



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119739** (13) **C2**

(51) МПК (2019.01)

C12N 15/54 (2006.01)

C12N 15/29 (2006.01)

A01H 5/00

C11B 1/10 (2006.01)

C12P 1/00

C07K 14/415 (2006.01)

C12P 7/64 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2014 08514	(72) Винахідник(и): Ванерке Томас (AU), Петрі Джеймс Робертсон (AU), Ель Тахчі Анна (AU), Сінгх Суріндер Пал (AU), Лю Цин (AU)
(22) Дата подання заявки: 21.12.2012	(73) Власник(и): КОММОНВЕЛТ САЙНТІФІК ЕНД ІНДАСТРІЕЛ РІСЕРЧ ОРГАНІЗЕЙШН, Limestone Avenue, Campbell, Australian Capital Territory 2612, Australia (AU)
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 12.08.2019	(74) Представник: Мошинська Ніна Миколаївна, реєстр. №115
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 61/580,590, 61/718,563	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2008157226 A2 24.12.2008 WO 2011062748 A1 26.05.2011 Shen B, Allen WB, Zheng P, Li C, Glassman K, Ranch J, Nubel D, Tarczynski MC. Expression of ZmLEC1 and ZmWRI1 increases seed oil production in maize. Plant Physiol. 2010 Jul;153(3):980-987
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 27.12.2011, 25.10.2012	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: US, US	
(41) Публікація відомостей про заявку: 12.01.2015, Бюл.№ 1	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.08.2019, Бюл.№ 15	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ РСТ/AU2012/001598, 21.12.2012	

(54) МЕТОД ОТРИМАННЯ ЛІПІДІВ

(57) Реферат:

Винахід належить до способу отримання ліпідів. Зокрема, даний винахід належить до способу збільшення концентрації одного або більше неполярних ліпідів та/або загального змісту неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини.

UA 119739 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНІКИ

Даний винахід відноситься до способу отримання ліпідів. Зокрема, даний винахід відноситься до способів збільшення концентрації одного або більше неполярних ліпідів та/або загального вмісту неполярних ліпідів в трансгенному організмі або його частині. В одному конкретному варіанті реалізації даний винахід відноситься до будь-якої комбінації однієї або більше моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT), діацилгліцерин-ацилтрансферази (DGAT), гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT), білків олійного тільця та/або факторів транскрипції, регулюючих біосинтез ліпідів при придушенні ключових ферментативних стадій у шляхах біосинтезу крохмалю і десатурації жирних кислот, із збільшенням концентрації одного або більше неполярних ліпідів та/або загального вмісту неполярних ліпідів, та/або вмісту мононенасичених жирних кислот в рослинах або будь-яких їх частинах, включаючи насіння та/або листя рослин, водорості і гриби.

РІВЕНЬ ТЕХНІКИ

Основна частина світової енергії, зокрема, яка використовується для транспорту, забезпечується нафтовими паливами, які мають обмежені запаси. Необхідні альтернативні, відновлювані джерела, такі як біологічно виробляемі олії.

Біосинтез триацилгліцерина

Триацилгліцерини (TAG) складають головну форму ліпідів в насінні і складаються з трьох естерифіцированих ацильних ланцюгів в скелеті гліцерину. Жирні кислоти синтезуються в пластиді у вигляді проміжних ацил-ацильних білків-носіїв (ACP), де вони можуть піддаватися першій каталізуючій реакції десатурації. Ця реакція каталізується стеароїл-ACP-десатуразою і дає олеїнову кислоту (C18:1^{Δ9}). Потім ацильні ланцюги переносяться в цитозоль і ендоплазматичний ретикулум (ER) у вигляді складних ефірів ацил-коензиму (CoA). Перед входженням в основний шлях біосинтезу TAG, відомий також як шлях Кеннеді або гліцерин-3-фосфатний шлях (G3P), ацильні ланцюги, як правило, вбудовуються в фосфоліпіди ER мембрани, де вони можуть піддаватися подальшій десатурації. Два основних ферменти у виробленні поліненасичених жирних кислот являють собою мембранозв'язані FAD2- і FAD3-десатурази, які виробляють лінолеву кислоту (C18:2^{Δ9,12}) і α-ліноленову кислоту (C18:3^{Δ9,12,15}), відповідно.

Біосинтез TAG через шлях Кеннеді складається з серії послідовних реакцій ацилювання, в кожній з яких в якості донора ацила використовуються складні ефіри ацил-CoA. Перша стадія ацилювання зазвичай відбувається в sn-1-положенні скелета G3P де каталізується гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (sn-1-GPAT). Продукт, sn-1-лізофосфатидна кислота (sn-1-LPA) служить як субстрат для ацилтрансферази лізофосфатидної кислоти (LPAAT), яка пов'язує другий ацильний ланцюг в sn-2-положенні з утворенням фосфатидної кислоти. Потім фосфатидна кислота дефосфорилюється до діацилгліцерину (DAG) під дією фосфатази фосфатидної кислоти (PAP), забезпечуючи за допомогою цього субстрат для останньої стадії ацилювання. Нарешті, третій ацильний ланцюг естерифіцирується в sn-3-положенні DAG в реакції, що каталізується діацилгліцерин-ацилтрансферазою (DGAT), з утворенням TAG, який накопичується в олійних тільцях. Друга ферментативна реакція, фосфатидил-гліцерин-ацилтрансферази (PDAT), також призводить до перетворення DAG в TAG. Ця реакція не пов'язана з DGAT, і в ній в якості донорів ацила використовуються фосфоліпіди.

Для максимізації виходу при промисловому виробництві ліпідів існує необхідність в додаткових умовах збільшення концентрації ліпідів, зокрема, неполярних ліпідів, таких як DAG і TAG, в трансгенних організмах або їх частинах, таких як рослини, насіння, листя, водорості і гриби. Спроби збільшення виходу нейтральних ліпідів в рослинах концентрувалися, головним чином, на окремих критичних ферментативних стадіях, що у біосинтезі жирних кислот або збірці TAG. Однак ці стратегії призвели до помірного збільшення концентрації олії в насінні або листках. Недавня метаболічна дослідницька робота, виконана на жирових дріжджах *Yarrowia lipolytica*, показала, що комбінований підхід збільшення вироблення гліцерин-3-фосфату і запобігання розщеплення TAG через β-окислення призводить до кумулятивного збільшення загального вмісту ліпідів (Dulerno et al., 2011).

Рослинні ліпіди, такі як триацилгліцерини (TAG) олія насіння, мають численні застосування, наприклад, застосування в кулінарії (шортенінг, текстура, аромат), промислові застосування (в милах, свічках, парфумерії, косметичі, придатні в якості висушувачів агентів, ізоляторів, змашувальних агентів) і для забезпечення харчової цінності. Зростає інтерес до використання рослинних ліпідів для виробництва біопалива.

Для максимізації виходу при промисловому виробництві ліпідів існує необхідність в додаткових умовах збільшення концентрації ліпідів, зокрема, неполярних ліпідів, таких як DAG і

TAG, в трансгенних організмах або їх частинах, таких як рослини, насіння, листя, водорості і гриби.

КОРОТКИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

Автори даного винаходу продемонстрували істотне збільшення вмісту ліпідів в різних організмах, зокрема, у вегетуючих частинах і насінні рослин, за рахунок впливу на шляху біосинтезу жирних кислот і збірки ліпідів. Для досягнення істотного збільшення вмісту олії, яка має велике значення для виробництва біопалива та інших промислових продуктів, що випускаються з олії, використовували різні комбінації генів.

У першому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання промислового продукту з вегетуючих частин рослини або нелюдського організму або його частини, що містить високі концентрації неполярних ліпідів.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання промислового продукту, що включає стадії:

i) отримання вегетуючої частини рослини, що має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 % або щонайменше близько 7 % (мас./мас., суха вага),

ii) перетворення щонайменше деяких ліпідів *in situ* у вегетуючій частині рослини в промисловий продукт шляхом нагрівання, хімічними або ферментативними засобами або будь-якої їх комбінацією, і

iii) виділення промислового продукту, з отриманням допомогою цього промислового продукту.

В іншому варіанті реалізації спосіб отримання промислового продукту включає стадії:

i) отримання вегетуючої частини рослини, що має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 % або щонайменше близько 7 % (мас./мас., суха вага),

ii) фізична переробка вегетуючих частин рослини зі стадії i),

iii) перетворення щонайменше деяких ліпідів в переробленій вегетуючій частині рослини в промисловий продукт шляхом використання нагрівання, хімічних або ферментативних засобів або будь-якої їх комбінації, у ліпіди в переробленій вегетуючій частині рослини, і

iv) виділення промислового продукту, з отриманням за допомогою цього промислового продукту.

В іншому варіанті реалізації спосіб отримання промислового продукту включає стадії:

i) отримання нелюдського організму або його частини, який містить один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів), при цьому кожен з одного або більше екзогенних полінуклеотиду (-ів) функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію зазначеного полінуклеотиду в нелюдському організмі або його частині, і при цьому нелюдський організм або його частина має підвищену концентрацію одного або більше неполярних ліпідів щодо відповідного нелюдського організму або його частини, яка не має одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-ів), і

ii) перетворення щонайменше деяких ліпідів *in situ* в нелюдському організмі або його частині в промисловий продукт шляхом нагрівання, хімічними або ферментативними засобами або будь-якої їх комбінацією, і

iii) виділення промислового продукту, з отриманням за допомогою цього промислового продукту.

У додатковому варіанті реалізації спосіб отримання промислового продукту включає стадії:

i) отримання нелюдського організму або його частини, яка містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, при цьому зазначений нелюдський організм або його частина має підвищену концентрацію одного або більше неполярних ліпідів щодо відповідного нелюдського організму або його частини, яка не має одного або декількох екзогенних полінуклеотидів,

ii) фізична переробка нелюдського організму або його частини зі стадії 1),

iii) перетворення щонайменше деяких ліпідів у переробленому нелюдському організмі або його частині в промисловий продукт шляхом використання нагрівання, хімічних або ферментативних засобів або будь-якої їх комбінації, в ліпіди в переробленому нелюдському організмі або його частині, і

iv) виділення промислового продукту, з отриманням допомогою цього промислового продукту.

В кожному з представлених вище варіантів реалізації фахівцям в даній області має бути зрозуміло, що стадія перетворення може бути виконана одночасно або після стадії фізичної переробки.

В кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, переважно в листі рослин або їх частинах, стовбурі або бульбі, становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 %, прийнятніше щонайменше біля 7 %, більш прийнятніше щонайменше біля 10 %, прийнятніше щонайменше біля 11 %, прийнятніше щонайменше біля 12 %, прийнятніше щонайменше біля 13 %, прийнятніше щонайменше біля 14 %, або прийнятніше щонайменше біля 15 % (мас./мас., суха вага). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, від 10 % до 15 %, від 15 % до 20 %, від 20 % до 25 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, переважно в листі рослин або їх частинах, стовбурі або бульбі, становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 %, прийнятніше щонайменше біля 7 %, прийнятніше щонайменше біля 10 %, прийнятніше щонайменше біля 11 %, прийнятніше щонайменше біля 12 %, прийнятніше щонайменше біля 13 %, ще краще по меншій мірі близько 14 %, ще краще близько 15 % або прийнятніше щонайменше біля 17 % (мас./мас., суха вага). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст TAG становить від 5 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 12 % до 30 %, від 15 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 20 % до 28 %, від 18 % до 25 %, від 22 % до 30 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, переважно, в листках рослини або їх частинах, стовбурі або бульбі, становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 %, прийнятніше щонайменше біля 7 %, прийнятніше щонайменше біля 10 %, прийнятніше щонайменше біля 11 %, прийнятніше щонайменше біля 12 %, прийнятніше щонайменше біля 13 %, ще краще по щонайменше близько 14 %, прийнятніше щонайменше біля 15 %, прийнятніше щонайменше біля 17 % (мас./мас., суха вага), прийнятніше щонайменше біля 20 %, прийнятніше щонайменше біля 25 %. У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст ліпідів складає від 5 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 35 %, від 12 % до 35 %, від 15 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 20 %, від 18 % до 28 %, від 20 % до 28 %, від 22 % до 28 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 %, близько 22 % або близько 25 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. Як правило, загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині на 2-3 % вище, ніж утримання неполярних ліпідів. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

Промисловий продукт може являти собою вуглеводневий продукт, такий як складні ефіри жирних кислот, переважно метилові ефіри жирних кислот та/або етилові ефіри жирних кислот, алкан, такий як метан, етан або довголанцюговий алкан, суміш довголанцюгових алканів, алкен, біопаливо, монооксид вуглецю і/або газоподібний водень, біоспирт, такий як етанол, пропанол або бутанол, біовугілля або комбінацію монооксиду вуглецю, водню і біовугілля. Промисловий продукт може бути сумішшю будь-яких з цих компонентів, такий як суміш алканів або алканів і алкенів, переважно сумішшю, яка переважно (>50 %) являє собою C4-C8 алкани або переважно представляє собою C6-C10 алкани, або переважно представляє собою C6-C8 алкани. Промисловий продукт не являє собою діоксид вуглецю і воду, хоча ці молекули можуть утворюватися разом з промисловим продуктом. Промисловий продукт може являти собою газ при атмосферному тиску/кімнатної температурі або, переважно, рідина, або тверда речовина, таке як біовугілля, або в зазначеному способі може утворюватися комбінація газоподібного

компонента, рідкого компонента і твердого компонента, така як монооксид вуглецю, газоподібний водень, алкани і біовугілля, які можуть бути згодом розділені. В одному варіанті реалізації вуглеводневий продукт переважно являє собою метилові ефіри жирних кислот. В альтернативному варіанті реалізації вуглеводневий продукт являє собою продукт, відмінний від метилових ефірів жирних кислот.

Промисловий продукт може бути проміжним продуктом, наприклад, продуктом, що містить жирні кислоти, які можуть бути потім перетворені, наприклад, в біопаливо, наприклад, за допомогою транс-естерифікації в складні ефіри жирних кислот.

У цьому способі може бути використано нагрівання, таке як піроліз, спалювання, газифікації, або разом з ферментативним розщепленням (включаючи анаеробне розщеплення, компостування, ферментація). Низькотемпературна газифікація має місце, наприклад, при температурах від близько 700 °C до близько 1000 °C. Газифікація при вищій температурі відбувається, наприклад, при температурі від близько 1200°C до близько 1600 °C. Низькотемпературний піроліз (повільний піроліз) відбувається, наприклад, при температурі близько 400 °C, тоді як високотемпературний піроліз має місце, наприклад, при температурі близько 500 °C. Мезофільне розщеплення відбувається, наприклад, при температурі від близько 20 °C до близько 40 °C. Термофільне розщеплення відбувається, наприклад, при температурі від близько 50 °C до близько 65 °C.

Хімічні засоби включають, але не обмежуючись цим, каталітичний крекінг, анаеробне розщеплення, ферментацію, компостування і транс-естерифікації. В одному варіанті реалізації в хімічних засобах використовується каталізатор або суміш каталізаторів, які можуть бути використані разом з нагріванням. У цьому способі може бути використаний гомогенний каталізатор, гетерогенний каталізатор і/або ферментативний каталізатор. В одному варіанті реалізації каталізатор являє собою каталізатор на основі перехідного металу, каталізатор типу молекулярних сит, каталізатор на основі активованого глинозему або карбонат натрію. Каталізатори включають кислотні каталізатори, такі як сірчана кислота, або лужні каталізатори, такі як гідроксид калію або натрію, або інші гідроксиди. Хімічні засоби можуть включати транс-естерифікації жирних кислот в ліпіди, і в цьому процесі може бути використаний гомогенний каталізатор, гетерогенний каталізатор і/або ферментативний каталізатор. Зазначене перетворення може включати піроліз, при якому використовується нагрівання і можуть бути використані хімічні засоби, і може бути використаний каталізатор на основі перехідного металу, каталізатор типу молекулярних сит, каталізатор на основі активованого глинозему та/або карбонат натрію.

Ферментативні засоби включають, але не обмежуючись цим, розщеплення мікроорганізмами, наприклад, при анаеробному розщепленні, ферментації або компостуванні, або за допомогою рекомбінантних ферментативних білків.

Ліпід, який перетворюють на промисловий продукт, в цьому аспекті даного винаходу може являти собою деяку частину або всі неполярні ліпіди у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або переважно вказане перетворення відбувається щонайменше у частині неполярних ліпідів і щонайменше в частині полярних ліпідів, і більш переважно практично всі ліпіди (як полярні, так і неполярні) у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині перетворюються в промисловий продукт (-и).

В одному варіанті реалізації перетворення ліпідів в промисловий продукт відбувається *in situ* без фізичного руйнування вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини. В цьому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або її частина може бути спочатку висушена, наприклад, за допомогою нагрівання, або вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або її частина може бути використана практично в зібраному вигляді, без висушування. В альтернативному варіанті реалізації вказаний спосіб включає стадію фізичної переробки вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини. Фізична переробка може включати одне або декілька з таких: розкачування, пресування, таке як розшарування, розмелювання або подрібнення вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, що може бути поєднане з висушуванням вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини. Наприклад, вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або її частина може бути спочатку практично висушена, а потім подрібнена на більш мілкодисперсний матеріал для простоти подальшої переробки.

В одному варіанті реалізації вага вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, яка використовується у процесі, становить щонайменше 1 кг або переважно щонайменше 1 тону (суха вага) об'єднаних вегетуючих частин рослини або нелюдських організмів або їх частин. Зазначені способи можуть додатково включати першу стадію збору

вегетуючих частин рослини, наприклад щонайменше з 100 або 1000 рослин, що ростуть в полі, з отриманням сукупності щонайменше 1000 таких вегетуючих частин рослини, тобто які є практично ідентичними. Переважно, вегетуючі частини рослини збирають в той час, коли вихід неполярних ліпідів є найвищим. В одному варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають приблизно під час цвітіння. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають приблизно від часу цвітіння приблизно до часу початку в'янення. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають, коли рослини знаходяться у віці щонайменше 1 місяця.

Зазначений спосіб може додатково включати чи не включати екстракцію деякої частини неполярних ліпідів вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини перед стадією перетворення. В одному варіанті реалізації зазначений процес додатково включає стадії:

(a) екстракція щонайменше деякої частини неполярних ліпідів вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини у вигляді неполярних ліпідів, і

(b) виділення екстрагованих неполярних ліпідів,

при цьому стадії (a) і (b) виконують перед стадією перетворення щонайменше деякої частини ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдського організму або його частини в промисловий продукт. Частка неполярних ліпідів, які екстрагуються спочатку, може становити менше 50 % або більше 50 %, або переважно щонайменше 75 % від загального вмісту неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частини. В цьому варіанті реалізації екстраговані неполярні ліпіди що містять триацилгліцерини, причому зазначені триацилгліцерини складають щонайменше 90 %, переважно щонайменше 95 % екстрагованих ліпідів. Екстраговані ліпіди самі можуть бути перетворені на промисловий продукт, відмінний від самих ліпідів, наприклад, шляхом транс-естерифікації в складні ефіри жирних кислот.

У другому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованих ліпідів з нелюдського організму або його частини.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованих ліпідів, що включає стадії:

i) отримання нелюдського організму або його частини, яка містить один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) і підвищену концентрацію одного або більше неполярного ліпиду (-ів) щодо відповідного нелюдського організму або його частини, відповідно, не містить одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-ів),

ii) екстрагування ліпідів з нелюдського організму або його частини, і

iii) виділення екстрагованих ліпідів,

з отриманням за допомогою цього екстрагованих ліпідів, де кожен з одного або декількох екзогенних полінуклеотидів функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в нелюдському організмі або його частині, і при цьому застосовується одна або декілька, або всі з таких характеристик:

(a) один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) що містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у нелюдському організмі або його частині, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів,

(b) якщо нелюдський організм являє собою рослину, вегетуюча частина рослини має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 %, прийнятніше щонайменше біля 7 %, прийнятніше щонайменше біля 10 %, прийнятніше щонайменше біля 11 %, прийнятніше щонайменше біля 12 %, прийнятніше щонайменше біля 13 %, прийнятніше щонайменше біля 14 % або прийнятніше щонайменше біля 15 % (мас./мас., суха вага),

(c) нелюдський організм являє собою водорості, вибрані з групи, що складається з діатомових водоростей (бацилларіофіти), зелених водоростей (хлорофіти), синьо-зелених водоростей (ціанофіти), золотисто-коричневих водоростей (хризофіти), гаптофітів, коричневих водоростей і гетероконтних водоростей,

(d) один або кілька неполярний ліпід (-ів) містить жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучення подвійного зв'язку, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів,

(е) загальний вміст жирних кислот в неполярному ліпіді (-ах) становить щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти та/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж неполярний ліпід (-и) у відповідному нелюдському організмі або його частині, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

5 (f) неполярний ліпід (-и) містить змінену концентрацію загальних стеролів, переважно вільних (не естерифіцированих) стеролів, стеролових ефірів, стероїл-глікозидів, щодо неполярного ліпіді (-ів) у відповідному нелюдському організмі або його частині, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(g) неполярний ліпід (-и) містить віск та/або воскові ефіри,

10 (h) нелюдський організм або його частина являє собою один член з об'єднаної популяції або групи щонайменше з 1000 таких нелюдських організмів або їх частин, відповідно, з яких екстрагують ліпід.

У варіанті реалізації представленого вище пункту (b) загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, 15 близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення у відсотках від сухої ваги.

В одному варіанті реалізації нелюдський організм являє собою водорості або організм, відповідний для ферментації, такий як гриби, або, переважно рослина. Частина нелюдського організму може представляти собою насіння, фрукти або вегетуючу частину рослини. У переважному варіанті реалізації частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см². В іншому переважному варіанті реалізації зазначений нелюдський організм являє собою рослина, зазначена частина являє собою насіння рослини, а зазначений екстрагований ліпід являє собою олію насіння. У більш переважному варіанті реалізації рослина 25 являє собою рослину з олійних видів, які використовуються в промисловості або можуть бути використані в промисловості для виробництва олії. Такі види можуть бути обрані з групи, що складається з *Acrocomia aculeate* (пальма макауба), *Arabidopsis thaliana*, *Aracinis hypogaea* (арахіс), *Astrocaryum murumuru* (мурумуру), *Astrocaryum vulgare* (Тукума), *Attalea geraensis* (Indaiá-rateiro), *Attalea humilis* (американська олійна пальма), *Attalea oleifera* (andaiá), *Attalea phalerata* (упікupi), *Attalea speciosa* (бабассу), *Avena sativa* (овес), *Beta vulgaris* (цукровий буряк), види *Brassica*, такі як *Brassica carinata*, *Brassica juncea*, *Brassica napobrassica*, *Brassica napus* (канола), *Camelina sativa* (помилковий льон), *Cannabis sativa* (конопля), *Carthamus tinctorius* (сафлор), *Caryocar brasiliense* (каріокар), *Cocos nucifera* (кокосовий горіх), *Crambe abyssinica* (абисинська капуста), *Cucumis melo* (диня), *Elaeis guineensis* (африканська пальма), *Glycine max* (соя), *Gossypium hirsutum* (бавовна), види *Helianthus*, такі як *Helianthus annuus* (соняшник), *Hordeum vulgare* (ячмін), *Jatropha curcas* (лікарський горіх), *Joannesia princeps* (горіхове дерево арапа), види *Lemna* (ряска), такі як *Lemna aequinoctialis*, *Lemna disperma*, *Lemna ecuadoriensis*, *Lemna gibba* (ряска горбата), *Lemna japonica*, *Lemna minor*, *Lemna minuta*, *Lemna obscura*, *Lemna paucicostata*, *Lemna perpusilla*, *Lemna tenera*, *Lemna trisulca*, *Lemna turionifera*, *Lemna valdiviana*, 40 *Lemna yungensis*, *Licania rigida* (ойтікка), *Linum usitatissimum* (льон), *Lupinus angustifolius* (люпин), *Mauritia flexuosa* (пальма буріті), *Maximiliana maripa* (пальма Інайят), види *Miscanthus*, такі як *Miscanthus x giganteus* і *Miscanthus sinensis*, види *Nicotiana* (тютюн), такі як *Nicotiana tabacum* або *Nicotiana benthamiana*, *Oenocarpus bacaba* (bacaba-do-azeite), *Oenocarpus bataua* (patauã), *Oenocarpus distichus* (bacaba-de-leque), види *Oryza* (рис), такі як *Oryza sativa* і *Oryza glaberrima*, *Panicum virgatum* (просо прутковидне), *Paraqueiba paraensis* (лобода), *Persea amencana* (авокадо), *Pongamia pinnata* (індійський бук), *Populus trichocarpa*, *Ricinus communis* (рицина звичайна), види *Saccharum* (цукровий очерет), *Sesamum indicum* (кунжут), *Solanum tuberosum* (картопля), види *Sorghum*, такі як *Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*, *Theobroma grandiflorum* (купуасу), види *Trifolium*, *Trithrinax brasiliensis* (бразильська голчаста пальма), види 50 *Triticum* (пшениця), такі як *Triticum aestivum*, і *Zea mays* (кукурудза). В одному варіанті реалізації рослина *Brassica napus* являє собою сорт Westar. В альтернативному варіанті реалізації, якщо рослина являє собою *Brassica napus*, воно являє собою варієтет або сорт, відмінний від Westar. В одному варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Arabidopsis thaliana*. В іншому варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Nicotiana tabacum*. В 55 іншому варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Nicotiana benthamiana*. В одному варіанті реалізації рослина являє собою багаторічна рослина, наприклад, просо прутковидне. Кожна з характеристик, описаних для рослини другого аспекту, може бути використана *mutatis mutandis* щодо вегетуючої частини рослини першого аспекту.

В одному варіанті реалізації нелюдський організм являє собою олійні гриби, такі як жирові 60 дріжджі.

У переважному варіанті реалізації ліпіди екстрагують без висушування нелюдського організму або його частини перед екстракцією. Екстраговані ліпіди потім можуть бути висушені або фракціоновані для зменшення вмісту вологи.

У додаткових варіантах реалізації цього аспекту в даному винаході представлений спосіб отримання екстрагованих ліпідів з певних олійних рослин. В одному варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої канолової олії, що включає стадії:

- i) отримання насіння каноли, що містить щонайменше 45 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння каноли, і
- iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього олії каноли. У переважному варіанті реалізації насіння каноли має вміст олії у ваговому виразі щонайменше 46 %, щонайменше 47 %, щонайменше 48 %, щонайменше 49 %, щонайменше 50 %, щонайменше 51 %, по меншій мірі 52 %, щонайменше 53 %, щонайменше 54 %, щонайменше 55 % або щонайменше 56 %. Вміст олії можна визначити виміром кількості олії, яка екстрагується з насіння, які представляють собою обмолочені зерна в звичайному зібраному вигляді, і розрахунком у відсотках від ваги насіння, тобто% (мас./мас.). Вміст вологи в насінні каноли становить від 5 % до 15 % і переважно складає близько 8,5 %. В одному варіанті реалізації вміст олеїнової кислоти становить від близько 58 % до 62 % від загального вмісту жирних кислот в каноловій олії, переважно щонайменше 63 %, а вміст пальмітинової кислоти становить від близько 4 % до близько 6 % від загального вмісту жирних кислот в каноловій олії. Переважно олія каноли має йодне число 110-120 і вміст хлорофілу менше 30 м.д.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої кукурудзяної олії, що включає стадії:

- i) отримання кукурудзяного насіння, що містить щонайменше 5 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння кукурудзи, і
- iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 80 %, переважно щонайменше 85 % або щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цієї кукурудзяної олії. У переважному варіанті реалізації кукурудзяне насіння має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 6 %, щонайменше 7 %, щонайменше 8 %, щонайменше 9 %, щонайменше 10 %, по щонайменше 11 %, щонайменше 12 % або щонайменше 13 %. Вміст вологи в насінні кукурудзи становить від близько 13 % до близько 17 %, переважно близько 15 %. Переважно кукурудзяна олія містить близько 0,1 % токоферолів.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої соєвої олії, що включає стадії:

- i) отримання соєвого насіння, що містить щонайменше 20 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння сої, і
- iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього соєвої олії. У переважному варіанті реалізації соєве насіння має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 21 %, щонайменше 22 %, щонайменше 23 %, щонайменше 24 %, щонайменше 25 %, по щонайменше 26 %, щонайменше 27 %, щонайменше 28 %, щонайменше 29 %, щонайменше 30 % або щонайменше 31 %. В одному варіанті реалізації вміст олеїнової кислоти становить від близько 20 % до близько 25 % від загального вмісту жирних кислот в соєвій олії, переважно щонайменше 30 %, вміст лінолевої кислоти становить від близько 45 % до близько 57 %, переважно менше 45 %, а вміст пальмітинової кислоти становить від близько 10 % до близько 15 % від загального вмісту жирних кислот в соєвій олії, переважно менше 10 %. Переважно, соєве насіння має вміст білка близько 40 % в перерахунку на суху вагу, а вміст вологи в соєвому насінні становить від близько 10 % до близько 16 %, переважно близько 13 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої олії насіння люпину, що включає стадії:

- i) отримання насіння люпину, що містить щонайменше 10 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння люпину, і
- iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього олії з насіння люпину. У переважному варіанті реалізації насіння люпину має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 11 %, щонайменше 12 %, щонайменше 13 %, щонайменше 14 %, щонайменше 15 % або по щонайменше 16 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої арахісової олії, що включає стадії:

- i) отримання арахісових горіхів, які містять щонайменше 50 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з арахісових горіхів, і
- 5 iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього арахісової олії. У переважному варіанті реалізації насіння арахісу (арахісові горіхи) має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 51 %, щонайменше 52 %, щонайменше 53 %, щонайменше 54 %, щонайменше 55 % або щонайменше 56 %. В одному варіанті реалізації вміст олеїнової кислоти становить від близько 38 % до 59 % від загального вмісту жирних кислот в арахісовій олії, переважно щонайменше 60 %, а вміст пальмітинової кислоти становить від близько 9 % до близько 13 % від загального вмісту жирних кислот в арахісовій олії, переважно менше 9 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої соняшникової олії, що включає стадії:

- i) отримання насіння соняшнику, що містить щонайменше 50 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння соняшнику, і
- 15 iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього соняшникової олії. У переважному варіанті реалізації насіння соняшнику має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 51 %, щонайменше 52 %, щонайменше 53 %, щонайменше 54 % або щонайменше 55 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої бавовняної олії, що включає стадії:

- 25 i) отримання насіння бавовни, що містить щонайменше 41 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння бавовни, і
- iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього бавовняної олії. У переважному варіанті реалізації насіння бавовни має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 42 %, щонайменше 43 %, щонайменше 44 %, щонайменше 45 %, щонайменше 46 %, по щонайменше 47 %, щонайменше 48 %, щонайменше 49 % або щонайменше 50 %. В одному варіанті реалізації вміст олеїнової кислоти становить від близько 15 % до 22 % від загального вмісту жирних кислот в бавовняній олії, переважно щонайменше 22 %, вміст лінолевої кислоти становить від близько 45 % до близько 57 %, переважно менше 45 %, а вміст пальмітинової кислоти становить від близько 20 % до близько 26 % від загального вмісту жирних кислот в бавовняній олії, переважно менше 18 %. В одному варіанті реалізації бавовняна олія містить також циклопропанові жирні кислоти, такі як стеркулова кислота і мальвалева кислота, і може містити невеликі кількості госіполи.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої сафлорової олії, що включає стадії:

- i) отримання сафлорового насіння, що містить щонайменше 35 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з сафлорового насіння, і
- 45 iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього сафлорової олії. У переважному варіанті реалізації сафлорового насіння має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 36 %, щонайменше 37 %, щонайменше 38 %, щонайменше 39 %, щонайменше 40 %, по щонайменше 41 %, щонайменше 42 %, щонайменше 43 %, щонайменше 44 % або щонайменше 45 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої олії насіння льону, що включає стадії:

- i) отримання насіння льону, що містить щонайменше 36 % олії за вагою,
- ii) екстракція олії з насіння льону, і
- 55 iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього олії насіння льону. У переважному варіанті реалізації насіння льону має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 37 %, щонайменше 38 %, щонайменше 39 % або щонайменше 40 %.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу представлений спосіб отримання екстрагованої ріжикової олії, що включає стадії:

i) отримання насіння *Camelina sativa*, що містить щонайменше 36 % олії за вагою,
 ii) екстракція олії з насіння *Camelina sativa*, і
 iii) виділення олії, причому виділена олія містить щонайменше 90 % (мас./мас.) триацилгліцеринів (TAG),

з отриманням за допомогою цього рижикової олії. У переважному варіанті реалізації насіння *Camelina sativa* має вміст олії щодо ваги насіння (мас./мас.) щонайменше 37 %, щонайменше 38 %, щонайменше 39 %, щонайменше 40 %, щонайменше 41 %, щонайменше 42 %, щонайменше 43 %, щонайменше 44 % або щонайменше 45 %.

Спосіб відповідно до другого аспекту також може включати вимір вмісту олії та/або білка в насінні за допомогою ближньої інфрачервоної відбивної спектроскопії, як описано в публікації Nom et al. (2007).

В одному варіанті реалізації спосіб відповідно до другого аспекту даного винаходу включає часткове або повне висушування вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння, і/або один або більше із розкочування, пресування, такого як розшарування, розмелювання або подрібнення вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння, або будь-яку комбінацію з цих способів, у процесі екстракції. У зазначеному способі в процесі екстракції може бути використаний органічний розчинник (наприклад, гексан, такий як н-гексан або комбінація н-гексану з ізогексаном, або тільки бутан, або в комбінації з гексаном) для екстракції ліпідів або олії або для збільшення ефективності процесу екстракції, зокрема, в комбінації з попереднім процесом висушування для зменшення вмісту вологи.

В одному варіанті реалізації зазначений спосіб включає виділення екстрагованих ліпідів або олії за допомогою його збору в контейнер і/або очистку екстрагованих ліпідів або олії насіння, як, наприклад, за допомогою дегумування, знебарвлення, висушування і/або фракціонування екстрагованих ліпідів або олії, та/або шляхом видалення щонайменше частини, переважно практично всіх восків і/або воскових ефірів з екстрагованих ліпідів або олії. Зазначений спосіб може включати аналіз складу жирних кислот в екстрагованих ліпідах або олії, такий як, наприклад, за допомогою перетворення жирних кислот в екстрагованих ліпідах або олії в метилові ефіри жирних кислот і їх аналіз за допомогою ГХ для визначення складу жирних кислот. Склад жирних кислот в ліпідах або олії визначають до фракціонування ліпідів або олії, який змінює його склад жирних кислот. Екстраговані ліпіди або олія можуть містити суміш різних типів ліпідів і/або одного або декількох похідних ліпідів, таких як вільні жирні кислоти.

В одному варіанті реалізації спосіб згідно з другим аспектом даного винаходу забезпечує значні кількості екстрагованих ліпідів або олії. В одному варіанті реалізації обсяг екстрагованих ліпідів або олії становить щонайменше 1 літр, переважно щонайменше 10 літрів. У переважному варіанті реалізації екстраговані ліпіди або олію упаковують в готовому для транспортування або для продажу вигляді.

В одному варіанті реалізації екстраговані ліпіди або олія містять щонайменше 91 %, щонайменше 92 %, щонайменше 93 %, щонайменше 94 %, щонайменше 95 % або щонайменше 96 % TAG за вагою. Екстраговані ліпіди або олія можуть містити фосфоліпіди в якості неосновного компонента, до близько 8 % за вагою, переважно менше 5 % за вагою і прийнятніше менш 3 % за вагою.

В одному варіанті реалізації зазначений спосіб забезпечує екстраговані ліпіди або олію, до яких застосовані одна або більше, або всі з таких характеристик:

(i) триацилгліцерини складають щонайменше 90 %, переважно щонайменше 95 % або 96 % від екстрагованих ліпідів або олії,

(ii) екстраговані ліпіди або олія містять вільні стероли, стероїлові ефіри, стероїл-глікозиди, воски або воскові ефіри або будь-яку їх комбінацію, і

(iii) загальний вміст стеролу та/або композиції в екстрагованих ліпідах або олії істотно відрізняється від вмісту стеролу та/або композиції в екстрагованих ліпідах або олії, отриманих з відповідного нелюдського організму або його частини, або насіння.

В одному варіанті реалізації зазначений спосіб додатково включає перетворення екстрагованих ліпідів або олії в промисловий продукт. Тобто екстраговані ліпіди або олія після екстракції перетворюють на іншу хімічну форму, яка представляє собою промисловий продукт. Переважно, промисловий продукт являє собою вуглеводневий продукт, такий як складні ефіри жирних кислот, переважно метилові ефіри жирних кислот та/або етилові ефіри жирних кислот, алкан, такий як метан, етан або довголанцюговий алкан, суміш алканів з більш довгим ланцюгом, алкен, біопаливо, монооксид вуглецю і/або газоподібний водень, біоспирт, такий як етанол, пропанол або бутанол, біовугілля, або комбінацію монооксиду вуглецю, водню і біовугілля.

У способі за першим чи другим аспектом даного винаходу вегетуюча частина рослини або частина нелюдського організму може бути надземною частиною рослини або зеленою частиною рослини, такою як листя або стебло рослини, деревною частиною, такою як стебло, гілки або стовбур, чи корінням, або бульба. Переважно, рослини вирощують в полі, а його частини, такі як

насіння, збирають з рослин в полі.

В одному варіанті реалізації зазначений спосіб додатково включає стадію збору вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, переважно за допомогою механічної збиральної машини.

Переважно, вегетуючі частини рослини збирають у той час, коли вихід неполярних ліпідів є найвищим. В одному варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають приблизно під час цвітіння. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають приблизно від часу цвітіння приблизно до часу початку в'янення. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають, коли рослини знаходяться у віці щонайменше 1 місяці.

Якщо організм являє собою водоростевий або грибковий організм, клітини можуть бути вирощені в закритому контейнері або у відкритій системі, такий як ставок. Отримані організми, містять неполярні ліпіди, можуть бути зібрані, наприклад, за допомогою способу, що включає фільтрацію, центрифугування, осадження, флоатацію або флокуляцію водоростевих або грибкових організмів, таким способом як регуляція рН середовища. Осадження менш прийнятно.

У способі другого аспекту даного винаходу загальний вміст неполярних ліпідів у нелюдському організмі або його частині, такий як вегетуюча частина рослини або насіння, збільшується відносно відповідної вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частині, або насіння.

В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння за першим чи другим аспектом даного винаходу додатково визначаються трьома характеристиками, а саме: характеристика (i), характеристика (ii) і характеристика (iii), окремо або в комбінації:

Характеристика (i) кількісно визначає ступінь збільшення концентрації одного або більше неполярних ліпідів або загального вмісту неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдського організму або його частині, або в насінні, яка може бути виражена як ступінь збільшення у ваговому виразі (в перерахунку на суху вагу або на вагу насіння), або як відносне збільшення порівняно з концентрацією у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні. Характеристика (ii) визначає рід або види рослини, або види грибків або водоростей, або інші типи клітин, а характеристика (iii) визначає один або більше конкретних ліпідів, які підвищуються у вмісті неполярних ліпідів.

Для характеристики (i), в одному варіанті реалізації, ступінь збільшення одного або більше неполярних ліпідів складає щонайменше 0,5 %, щонайменше на 1 %, щонайменше на 2 %, щонайменше на 3 %, по меншій мірі на 4 %, щонайменше на 5 %, щонайменше на 6 %, щонайменше на 7 %, щонайменше на 8 %, щонайменше на 9 %, щонайменше на 10 %, щонайменше на 11 %, щонайменше на 12 %, щонайменше на 13 %, щонайменше на 14 %, щонайменше на 15 %, щонайменше на 16 %, щонайменше на 17 %, щонайменше на 18 %, щонайменше на 19 %, щонайменше на 20 %, щонайменше на 21 %, щонайменше на 22 %, щонайменше на 23 %, щонайменше на 24 %, щонайменше на 25 % або щонайменше на 26 % більше в перерахунку на суху вагу або ваги насіння, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині.

Також для характеристики (i), в кращому варіанті реалізації, загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдського організму або його частині, або в насінні, збільшується порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом або його частиною, або насінням. В одному варіанті реалізації загальний вміст неполярних ліпідів збільшується щонайменше на 0,5 %, щонайменше на 1 %, щонайменше на 2 %, щонайменше на 3 %, щонайменше на 4 %, щонайменше на 5 %, щонайменше на 6 %, щонайменше на 7 %, щонайменше на 8 %, щонайменше на 9 %, щонайменше на 10 %, щонайменше на 11 %, щонайменше на 12 %, щонайменше на 13 %, щонайменше на 14 %, щонайменше на 15 %, щонайменше на 16 %, щонайменше на 17 %, щонайменше на 18 %, щонайменше на 19 %, щонайменше на 20 %, щонайменше на 21 %, щонайменше на 22 %, щонайменше на 23 %, щонайменше на 24 %, щонайменше на 25 % або щонайменше на 26 % більше в перерахунку на суху вагу або вагу насіння, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

Додатково, для характеристики (i), в одному варіанті реалізації, концентрація одного або більше неполярних ліпідів і/або загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше на 1 %,

щонайменше на 2 %, щонайменше на 3 %, щонайменше на 4 %, щонайменше на 5 %, щонайменше на 6 %, щонайменше на 7 %, щонайменше на 8 %, щонайменше на 9 %, щонайменше на 10 %, щонайменше на 11 %, щонайменше на 12 %, щонайменше на 13 %, щонайменше на 14 %, щонайменше на 15 %, щонайменше на 16 %, щонайменше на 17 %, щонайменше на 18 %, щонайменше на 19 %, щонайменше на 20 %, щонайменше на 21 %, щонайменше на 22 %, щонайменше на 23 %, щонайменше на 24 %, щонайменше на 25 %, щонайменше на 30 %, щонайменше на 35 %, щонайменше на 40 %, щонайменше на 45 %, щонайменше на 50 %, щонайменше на 60 %, щонайменше на 70 %, щонайменше на 80 %, щонайменше на 90 % або щонайменше на 100 % більше у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

Також для характеристики (i) ступінь збільшення концентрації одного або більше неполярних ліпідів та/або загального вмісту неполярних ліпідів може бути щонайменше в 2 рази, щонайменше в 3 рази, щонайменше в 4 рази, щонайменше в 5 разів, щонайменше в 6 разів, щонайменше в 7 разів, щонайменше в 8 разів, щонайменше в 9 разів, щонайменше в 10 разів або щонайменше в 12 разів, переважно щонайменше в близько 13 разів або щонайменше в близько 15 разів більше у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

В результаті збільшення концентрації одного або більше неполярних ліпідів та/або загального вмісту неполярних ліпідів, як описано в характеристиці (i), загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдського організму або його частині, або в насінні переважно становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння.

Для характеристики (ii), в одному варіанті реалізації, нелюдський організм являє собою рослину, водорість або організм, що підходить для ферментації, такі як дріжджі або інші гриби, переважно олійні гриби, такі як жирові дріжджі. Рослина може бути або вегетуюча частина рослини може бути, наприклад, з рослини, яке представляє собою *Acrocomia aculeate* (пальма макауба), *Arabidopsis thaliana*, *Aracinis hypogaea* (аракис), *Astrocaryum murumuru* (мурумуру), *Astrocaryum vulgare* (Тукума), *Attalea geraensis* (Indaiá-rateiro), *Attalea humilis* (американська олійна пальма), *Attalea oleifera* (andaiá), *Attalea phalerata* (уікыпи), *Attalea speciosa* (бабассу), *Avena sativa* (овес), *Beta vulgaris* (цукровий буряк), види *Brassica*, такі як *Brassica carinata*, *Brassica juncea*, *Brassica napobrassica*, *Brassica napus* (канола), *Camelina sativa* (помилковий льон), *Cannabis sativa* (конопля), *Carthamus tinctorius* (сафлор), *Caryocar brasiliense* (каріокар), *Cocos nucifera* (кокосовий горіх), *Crambe abyssinica* (абисинська капуста), *Cucumis melo* (диня), *Elaeis guineensis* (африканська пальма), *Glycine max* (соя), *Gossypium hirsutum* (бавовна), види *Helianthus*, такі як *Helianthus annuus* (соняшник), *Hordeum vulgare* (ячмінь), *Jatropha curcas* (лікарський горіх), *Joannesia princeps* (горіхове дерево арапа), види *Lemna* (ряска), такі як *Lemna aequinoctialis*, *Lemna disperma*, *Lemna ecuadoriensis*, *Lemna gibba* (ряска горбата), *Lemna japonica*, *Lemna minor*, *Lemna minuta*, *Lemna obscura*, *Lemna paucicostata*, *Lemna perpusilla*, *Lemna tenera*, *Lemna trisulca*, *Lemna turionifera*, *Lemna valdiviana*, *Lemna yungensis*, *Licania rigida* (ойтікика), *Linum usitatissimum* (льон), *Lupinus angustifolius* (люпин), *Mauritia flexuosa* (пальма буріті), *Maximiliana maripa* (пальма Інайят), види *Miscanthus*, такі як *Miscanthus x giganteus* і *Miscanthus sinensis*, види *Nicotiana* (тютюн), такі як *Nicotiana tabacum* або *Nicotiana benthamiana*, *Oenocarpus bacaba* (bacaba-do-azeite), *Oenocarpus bataua* (pataua), *Oenocarpus distichus* (bacaba-de-leque), види *Oryza* (рис), такі як *Oryza sativa* і *Oryza glaberrima*, *Panicum virgatum* (просо прутевидне), *Paraqueiba paraensis* (марь), *Persea amencana* (авокадо), *Pongamia pinnata* (індійський бук), *Populus trichocarpa*, *Ricinus communis* (рицина звичайна), види *Saccharum* (цукрова тростина), *Sesamum indicum* (кунжут), *Solanum tuberosum* (картопля), види *Sorghum*, такі як *Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*, *Theobroma grandiflorum* (купуасу), види *Trifolium*, *Trithrinax brasiliensis* (бразильська голчаста пальма), види *Triticum* (пшениця), такі як *Triticum aestivum*, і *Zea mays* (кукурудза). В одному варіанті реалізації рослина *Brassica napus* являє собою сорт Westar. В альтернативному варіанті реалізації, якщо рослина являє собою *Brassica napus*, вона являє собою варієтет або сорт, відмінний від Westar. В одному варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Arabidopsis thaliana*. В іншому варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Nicotiana tabacum*. В іншому варіанті реалізації рослина належить до видів, відмінним від *Nicotiana benthamiana*. В одному варіанті реалізації рослина являє собою багаторічну рослину, наприклад, просо прутевидне. Кожна з

характеристик, описаних для рослини другого аспекту, може бути використана *mutatis mutandis* щодо вегетуючої частини рослини першого аспекту.

Для характеристики (iii), TAG, DAG, TAG і DAG, MAG, загальний вміст поліненасичених жирних кислот (PUFA) або певної PUFA, такої як ейкозадієнова кислота (EDA), арахідонова кислота (ARA), альфа-ліноленова кислота (ALA), стеарідонова кислота (SDA), ейкозатрієнова кислота (ETE), ейкозатетраєнова кислота (ETA), ейкозапентаєнова кислота (EPA), докозапентаєнова кислота (DPA), докозагексаєнова кислота (DHA), або жирні кислоти, які містять гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів, збільшується (-юся) або зменшується (-юся). Ступінь збільшення TAG, DAG, TAG і DAG, MAG, PUFA, визначеної PUFA або жирної кислоти, описана вище в характеристиці (i). У переважному варіанті реалізації MAG представляє собою 2-MAG. Переважно, DAG та/або TAG, більш переважно загальний вміст DAG і TAG або MAG і TAG, збільшується. В одному варіанті реалізації концентрації TAG збільшується без збільшення вмісту MAG і/або DAG.

Також для характеристики (iii), в одному варіанті реалізації, загальний вміст жирних кислот та/або утримання TAG в загальному вмісті неполярних ліпідів становить (а) щонайменше на 2 % більше, переважно щонайменше на 5 % більше, більш переважно по щонайменше на 7 % більше, найбільш переважно щонайменше на 10 % більше, щонайменше на 15 % більше, щонайменше на 20 % більше, щонайменше на 25 % більше олеїнової кислоти або щонайменше на 30 % більше щодо неполярного ліпиду (-ів) у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів. В одному варіанті реалізації загальний вміст жирних кислот в неполярних ліпідах (-ах) становить (b) щонайменше на 2 % менше, переважно щонайменше на 4 % менше, більш переважно щонайменше на 7 % менше, щонайменше на 10 % менше, щонайменше на 15 % менше або щонайменше на 20 % менше пальмітинової кислоти щодо неполярного ліпиду (-ів) у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів. В одному варіанті реалізації загальний вміст жирних кислот в загальному вмісті неполярних ліпідів становить (c) щонайменше на 2 % менше, переважно щонайменше на 4 % менше, більш переважно щонайменше на 7 % менше, щонайменше на 10 % менше або щонайменше на 15 % менше ALA щодо неполярного ліпиду (-ів) у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів. В одному варіанті реалізації загальний вміст жирних кислот в загальному вмісті неполярних ліпідів становить (d) щонайменше на 2 % більше, переважно щонайменше на 5 % більше, більш переважно щонайменше на 7 % більше, найбільш переважно щонайменше на 10 % більше або щонайменше на 15 % більше LA щодо неполярного ліпиду (-ів) у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів. Найбільш переважно, загальний вміст жирних кислот та/або утримання TAG в загальному вмісті неполярного ліпиду має підвищену концентрацію олеїнової кислоти відповідно до показника, зазначеного в (a) та знижений вміст пальмітинової кислоти відповідно до показника, зазначеного в (b). В одному варіанті реалізації загальний вміст стеролу збільшується щонайменше на 10 % порівняно з олією з відповідного насіння. В одному варіанті реалізації екстраговані ліпіди або олія містять щонайменше 10 м.д. хлорофілу, переважно щонайменше 30 м.д. хлорофілу. Хлорофіл може бути потім видалений за допомогою знебарвлення екстрагованого ліпиду або олії.

В кращих варіантах реалізації один або більше неполярних ліпідів і/або загальний вміст неполярних ліпідів визначається комбінацією характеристик (i), (ii) і (iii), або характеристик (i) і (ii), або характеристик (i) і (iii), або характеристик (ii) і (iii).

Спосіб другого аспекту даного винаходу передбачає, в одному варіанті реалізації, що застосована одна або більше, або всі з таких характеристик:

(i) концентрація одного або більше неполярних ліпідів в вегетуючій частині рослини або нелюдського організму або його частини, або в насінні щонайменше на 0,5 % більше у ваговому виразі, ніж концентрація у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-ів) або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i),

(ii) концентрація одного або більше неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні щонайменше на 1 % більше у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-iv) або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i),

(iii) загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні щонайменше на 0,5 % більше у ваговому виразі, ніж концентрація у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-iv) або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i),

(iv) загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні щонайменше на 1 % більше у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, що не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-iv) або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i),

(v) концентрація одного або більше неполярних ліпідів і/або загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні щонайменше на 0,5 % більше у ваговому виразі та/або щонайменше на 1 % більше у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, які не містять один або більше екзогенних полінуклеотидів і які містять екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT1 *Arabidopsis thaliana*, або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i),

(vi) вміст TAG, DAG, TAG і DAG, або MAG в ліпідах у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, і/або в ліпідах, екстрагованих з них, щонайменше на 10 % більше у відносному вираженні, ніж утримання TAG, DAG, TAG і DAG, або MAG в ліпідах у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотиду (-iv), або у відповідних ліпідах, екстрагованих з них, відповідно, або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i), і

(vii) загальний вміст поліненасичених жирних кислот (PUFA) в ліпідах у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, і/або в ліпідах, екстрагованих з них, збільшується (наприклад, в присутності MGAT) або знижується (наприклад, за відсутності MGAT) порівняно із загальним вмістом PUFA в ліпідах у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотиду (-iv), або у відповідних ліпідах, екстрагованих з них, відповідно, або, переважно, як додатково описано в характеристиці (i) або характеристиці (iii).

В одному варіанті реалізації концентрації PUFA у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, і/або в ліпідах, екстрагованих з них, збільшується відносно концентрації PUFA у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, або у відповідних ліпідах, екстрагованих з них, відповідно, при цьому поліненасичена жирна кислота являє собою ейкозадієнову кислоту, арахідонову кислоту (ARA), альфа-ліноленову кислоту (ALA), стеарідонову кислоту (SDA), ейкозатрієнову кислоту (ETE), ейкозатетраєнову кислоту (ETA), ейкозапентаєнову кислоту (EPA), докозапентаєнову кислоту (DPA), докозагексаєнову кислоту (DHA) або комбінацію двох або більше з них. Переважно, ступінь збільшення є таким, як описано в характеристиці (i).

В одному варіанті реалізації другого аспекту відповідна вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння представляють собою не трансгенну вегетуючу частину рослини або нелюдський організм або його частину, або насіння, відповідно. У переважному варіанті реалізації відповідна вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння відносяться до того ж сорту, штаму або варієтету, але не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів. У додатковому переважному варіанті реалізації відповідна вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння відносяться до тієї ж стадії розвитку, наприклад, цвітіння, що і вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослин збирають приблизно від часу цвітіння приблизно до часу початку в'янення. В іншому варіанті реалізації насіння збирають, коли рослини знаходяться у віці щонайменше близько 1 місяця.

В одному варіанті реалізації частина нелюдського організму являє собою сіна, а загальний вміст олії або загальний вміст жирних кислот в насінні щонайменше на 0,5-25 % або

щонайменше на 1,0-24 % більше у ваговому виразі, ніж відповідні насіння, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів.

В одному варіанті реалізації відносний вміст DAG в олії насіння щонайменше на 10 %, щонайменше на 10,5 %, щонайменше на 11 %, щонайменше на 11,5 %, щонайменше на 12 %, по щонайменше на 12,5 %, щонайменше на 13 %, щонайменше на 13,5 %, щонайменше на 14 %, щонайменше на 14,5 %, щонайменше на 15 %, щонайменше на 15,5 %, щонайменше на 16 %, щонайменше на 16,5 %, щонайменше на 17 %, щонайменше на 17,5 %, щонайменше на 18 %, щонайменше на 18,5 %, щонайменше на 19 %, щонайменше на 19,5 %, щонайменше на 20 % більше у відносному вираженні, ніж в олії з відповідного насіння. В одному варіанті реалізації вміст DAG в насінні збільшується на значення, описане в характеристиці (i), а насіння відносяться до роду і/або видам, описаним в характеристиці (ii).

В одному варіанті реалізації відносний вміст TAG в насінні щонайменше на 5 %, щонайменше на 5,5 %, щонайменше на 6 %, щонайменше на 6,5 %, щонайменше на 7 %, по меншій міру на 7,5 %, щонайменше на 8 %, щонайменше на 8,5 %, щонайменше на 9 %, щонайменше на 9,5 %, щонайменше на 10 % або щонайменше на 11 % більше в абсолютному вираженні, порівняно з відповідним насінням. В одному варіанті реалізації вміст TAG в насінні збільшується на значення, описане в характеристиці (i), а насіння відносяться до роду і/або видам, описаним в характеристиці (ii).

В іншому варіанті реалізації частина нелюдського організму являє собою вегетуючу частину рослини, а вміст TAG, DAG, TAG і DAG або MAG у вегетуючій частині рослини щонайменше на 10 %, щонайменше на 11 %, щонайменше на 12 %, по щонайменше на 13 %, щонайменше на 14 %, щонайменше на 15 %, щонайменше на 16 %, щонайменше на 17 %, щонайменше на 18 %, щонайменше на 19 %, по меншій міру на 20 %, щонайменше на 21 %, щонайменше на 22 %, щонайменше на 23 %, щонайменше на 24 %, щонайменше на 25 %, щонайменше на 30 %, щонайменше на 35 %, щонайменше на 40 %, щонайменше на 45 %, щонайменше на 50 %, щонайменше на 60 %, щонайменше на 70 %, щонайменше на 80 %, щонайменше на 90 % або щонайменше на 100 % більше у відносному вираженні, ніж утримання TAG, DAG, TAG і DAG або MAG у відповідній вегетуючій частині рослини, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів. У переважному варіанті реалізації MAG представляє собою 2-MAG. В одному варіанті реалізації вміст TAG, DAG, TAG і DAG або MAG у вегетуючій частині рослини визначається за кількістю цих ліпідних компонентів в екстрагованих ліпідах вегетуючій частині рослини. У додатковому варіанті реалізації вміст TAG, DAG, TAG і DAG або MAG в трансгенній вегетуючій частині рослини збільшується на значення, описане в характеристиці (i).

В одному варіанті реалізації щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), по меншій мірі 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %), прийнятніше щонайменше 66 % (мол. %), щонайменше 67 % (мол. %), щонайменше 68 % (мол. %), щонайменше 69 % (мол. %) або щонайменше 70 % (мол. %) від вмісту жирних кислот в загальному вмісті неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, або в ліпідах або олії, екстрагованої з них, переважно, фракція TAG, являє собою олеїнову кислоту. Такий високий вміст олеїнової кислоти переважно використовується в біодизельних застосуваннях.

В іншому варіанті реалізації вміст PUFA у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні збільшується (наприклад, в присутності MGAT) або зменшується (наприклад, за відсутності MGAT), порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом або його частиною, або насінням. У цьому контексті вміст PUFA включає як естерифіцировані PUFA (у тому числі TAG, DAG і так далі) і не естерифіцировані PUFA. В одному варіанті реалізації вміст PUFA у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні переважно визначається за кількістю PUFA в екстрагованих ліпідах вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння. Ступінь збільшення вмісту PUFA може бути такою, як описано в характеристиці (i). Вміст PUFA може включати EDA, ARA, ALA, SDA, ETE, ETA, EPA, DPA, DHA або комбінацію двох або більше з них.

В іншому варіанті реалізації концентрація PUFA у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, або в ліпідах або олії, екстрагованої з них, збільшується або зменшується в порівнянні з відповідною вегетуючою частиною рослини, нелюдським організмом або його частиною, або насінням, або ліпідами або олією, екстрагованою з них. PUFA може являти собою EDA, ARA, ALA, SDA, ETE, ETA, EPA, DPA, DHA або комбінацію двох або більше з них. Ступінь збільшення PUFA може бути такою, як описано в характеристиці (i).

В іншому варіанті реалізації концентрація жирних кислот в екстрагованих ліпідах або олії збільшується порівняно з ліпідами, екстрагованих з відповідної вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або з насіння, і при цьому вказана жирна кислота містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучені подвійні зв'язки, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів. Ступінь збільшення жирних кислот може бути такий, як описано в характеристиці (i).

В одному варіанті реалізації концентрація одного або більше неполярних ліпідів (таких як TAG, DAG, TAG і DAG, MAG, PUFA або певної PUFA, або певної жирної кислоти), та/або загальний вміст неполярних ліпідів визначається аналізом з використанням газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот, отриманих з екстрагованих ліпідів. Альтернативні способи визначення будь-який з цих концентрацій відомі в даній галузі техніки і включають способи, які не вимагають екстракції ліпідів з організму або його частини, наприклад, аналіз по ближній інфрачервоній (БІК) спектроскопії або ядерному магнітному резонансу (ЯМР).

У додатковому варіанті реалізації концентрація одного або більше неполярних ліпідів і/або загальний вміст неполярних ліпідів в вегетуючої частини рослини або нелюдському організмі або його частини, або в насінні щонайменше на 0,5 % більше в перерахунку на суху вагу або вага насіння та/або щонайменше на 1 % більше у відносному вираженні, переважно щонайменше на 1 % або 2 % більше в перерахунку на суху вагу або вагу насіння, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містять одного або декількох екзогенних полінуклеотидів, але містять екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT1 *Arabidopsis thaliana* (SEG ID NO: 83).

У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння додатково містять (i) одну або більше впроваджених мутацій та/або (ii) екзогенний полінуклеотид, який знижуючи регулює вироблення та/або активність ендогенного ферменту вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, вказаний ендогенний фермент вибраний з ацилтрансферази жирних кислот, таких як DGAT, sn-1 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (sn-1 GPAT), 1-ацил-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (LPAAT), ацил-CoA: лізофосфатидилхолін-ацилтрансферази (LPCAT), фосфатаза фосфатидної кислоти (PAP), ферменту, що у біосинтезі крохмалю, такого як (АДФ) глюкоза-пірофосфорилаза (АГФаза), десатурази жирних кислот, такі як десатурази жирних кислот $\Delta 12$ (FAD2), поліпептид, що бере участь в розкладанні ліпідів і/або який знижує вміст ліпідів, в такому як ліпаза, такому як поліпептид CGi58 або цукрозалежна триацилгліцерин-ліпаза 1, або комбінації двох або більше з них. В альтернативному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина не містить (i), описану вище, або не містить (ii), описану вище, або не містить (i), описану вище, або не містить (ii), описану вище. В одному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який знижуючи регулює вироблення АГФази, не представляє собою полінуклеотид, описаний у публікації Sanjaya et al. (2011). В одному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не складаються з екзогенного полінуклеотиду, що кодує WRI1, і екзогенного полінуклеотиду, що кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує АГФазу.

У способі першого або другого аспектів вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння, або екстраговані ліпіди або олія, додатково визначені в кращих варіантах реалізації. Отже, в одному варіанті реалізації застосована одна або більше, або всі з таких характеристик:

(i) олеїнова кислота становить щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загального вмісту жирних кислот в неполярних ліпідах або олії вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або в насінні,

ii) олеїнова кислота становить щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), по щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загального вмісту жирних кислот в екстрагованих ліпідах або олії,

(iii) неполярні ліпіди або олія вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або в насінні, містять жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий

зв'язок, сполучені подвійні зв'язки, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів, і

(iv) екстраговані ліпіди або олія містять жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучені подвійні зв'язки, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів. Склад жирних кислот в цьому варіанті реалізації вимірюють до якої-небудь модифікації складу жирних кислот, таких як, наприклад, фракціонування екстрагованих ліпідів або олії для зміни складу жирних кислот. В кращих варіантах реалізації ступінь збільшення є таким, як описано в характеристиці (i).

В одному варіанті реалізації концентрація ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, і/або в екстрагованих ліпідах або олії може бути визначена аналізом за допомогою газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот, отриманих з екстрагованих ліпідів або олії. Зазначений спосіб аналізу переважно є таким, як описано в Прикладі 1 цього документа.

Знову відносно першого або другого аспекту, в даному винаході представлений один або більше екзогенних полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, використовуваних в зазначеному способі. Отже, в одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або переважно поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів, причому і перший, і другий екзогенний полінуклеотиди функціонально пов'язані з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно. Тобто перший і другий екзогенні полінуклеотиди кодують різні фактори, які разом забезпечують збільшення вмісту неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

Це збільшення переважно є адитивним, більш переважно синергетичним, в порівнянні з присутністю або тільки першого, або тільки другого екзогенного полінуклеотиду. Фактори, які кодуються першим і другим полінуклеотидами, діють за різними механізмами. Переважно, поліпептид фактора транскрипції збільшує доступність субстратів для синтезу неполярних ліпідів, як, наприклад, збільшення гліцерин-3-фосфату та/або жирних кислот, переважно у формі ацил-CoA, за рахунок збільшення експресії генів, наприклад, щонайменше 5 або по меншій мірі 8 генів, що беруть участь в гліколізі або біосинтезі жирних кислот (такі як, але не обмежуючись цим, одна або більше з ACCази, транспортерів сахарози (SuSy, інвертази клітинних стінок), кетоацил-синтази (KAS), фосфофруктокінази (PFK), піруват-кінази (PK) (наприклад, (At5g52920, At3g22960), піруват-дегідрогеназа, транспортери гексози (наприклад, GPT2 і PPT1), цитозольні фруктокінази, цитозольні фосфогліцерат-мутази, еноіл-АCP-редуктаза (At2g05990) і фосфогліцерат-мутази (At1g22170)), переважно більше одного гена для кожної категорії. В одному варіанті реалізації перший екзогенний полінуклеотид кодує фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1), фактор транскрипції Leafy Cotyledon 1 (Lec1), фактор транскрипції Leafy Cotyledon 2 (LEC2), фактор транскрипції Fus3, фактор транскрипції ABI3, фактор транскрипції Dof4, фактор транскрипції BABY BOOM (BBM) або фактор транскрипції Dof11. В одному варіанті реалізації LEC2 не є LEC2 Arabidopsis. Як частина цього варіанту реалізації або самостійно, другий екзогенний полінуклеотид може кодувати поліпептид, що володіє активністю ацилтрансферази жирних кислот, наприклад, активністю моноацилгліцеринів-ацилтрансферази (MGAT) та/або активністю діацилгліцерин-ацилтрансферази (DGAT), або активністю гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT). В одному варіанті реалізації DGAT не представляє собою DGAT Arabidopsis.

У переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини або нелюдський організм або його частина, або насіння першого або другого аспектів даного винаходу що містять два або більше екзогенних полінуклеотиду (-ів), один з яких кодує поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, таких як фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1), а другий з них кодує поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів, таких як DGAT.

В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння першого або другого аспектів даного винаходу можуть додатково містити третій або більш екзогенний полінуклеотид (-и). Третій або більш екзогенний полінуклеотид (-и) може кодувати одну чи більше, або будь-яку комбінацію з наступних:

- 5 i) додаткову РНК або поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у нелюдському організмі або його частині (наприклад, якщо перший екзогенний полінуклеотид кодує фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1), то третій екзогенний полінуклеотид може кодувати LEC2 або фактор транскрипції BBM (переважно, експресія LEC2 або BBM контролюється індукційним промотором або промотором, який не приводить до високих концентрацій трансгенної експресії),
- 10 ii) додаткову РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів (наприклад, якщо другий екзогенний полінуклеотид кодує DGAT, то третій екзогенний полінуклеотид може кодувати MGAT або GPAT, чи можуть бути присутніми два додаткових екзогенних полінуклеотиди, що кодують MGAT і GPAT),
- 15 iii) поліпептид, який стабілізує один або більше неполярних ліпідів, переважно олеозин, такий як поліолеозин або калеозин, більш переважно поліолеозин,
- iv) молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує поліпептид, що бере участь в біосинтезі крохмалю, таких як поліпептид АГФази,
- 20 v) молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує поліпептид, що бере участь в розкладанні ліпідів, та/або який знижує вміст ліпідів, таких як ліпаза, така як поліпептид CGI58 або цукрозалежна триацилгліцерин-ліпаза 1, або
- vi) поліпептид мовчазного супресора,
- при цьому третій або більше екзогенний полінуклеотид (-и) функціонально пов'язаний з
- 25 промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду (-ів) у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно.

В цьому документі показаний також ряд конкретних комбінацій генів, ефективних для збільшення вмісту неполярних ліпідів. Отже, щодо способу першого або другого аспектів даного винаходу, в одному варіанті реалізації, вегетуюча частина рослини або нелюдський організм

30 або його частина, або насіння містить один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів), які кодують:

- i) фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1) і DGAT,
- ii) фактор транскрипції WRI1 і DGAT, і олеозин,
- 35 iii) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT і олеозин,
- iv) моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT),
- v) діацилгліцерин-ацилтрансферази 2 (DGAT2),
- vi) MGAT і гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT),
- vii) MGAT і DGAT,
- viii) MGAT, GPAT і DGAT,
- 40 ix) фактор транскрипції WRI1 і MGAT,
- x) фактор транскрипції WRI1, DGAT і MGAT,
- xi) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT,
- xii) DGAT і олеозин, або
- xiii) MGAT і олеозин, і

- 45 xiv) необов'язково поліпептид мовчазного супресора,
- де кожен з одного або більше екзогенного полінуклеотиду (-ів) функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно. Переважно, один або більше екзогенних полінуклеотидів стійко інтегрований в геном вегетуючої частини рослини або
- 50 нелюдського організму або його частини, або насіння, і більш переважно існують в гомозиготному стані. Полінуклеотид може кодувати фермент, який має амінокислотну послідовність, яка є такою ж, що і послідовність природного ферменту, наприклад, рослинного, дріжджового або тваринного походження. Додатково, полінуклеотид може кодувати фермент, який має одну або більше консервативних мутацій, порівняно з природним ферментом.

- 55 В одному варіанті реалізації,
- (i) GPAT також має активність фосфатази для вироблення MAG, такий як поліпептид, що має амінокислотну послідовність GPAT4 або GPAT6 Arabidopsis, та/або
- (ii) DGAT являє собою DGAT1 або DGAT2, та/або
- (iii) MGAT являє собою MGAT1 або MGAT2.

У переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1.

5 В іншому переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, і третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин.

10 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2.

15 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

20 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

25 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58.

30 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частину, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

35 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2.

40 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і шостий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

50 В одному варіанті реалізації насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2. Переважно, насіння додатково містить п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує GPAT.

55 У відповідних випадках замість полінуклеотиду, що кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить одну або більше впроваджених мутацій в гені ліпази, такому як ген CGi58, який забезпечує знижені концентрації поліпептиду ліпази, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, нелюдським організмом або його частиною, або насінням, що не мають мутації.

60 У переважному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди, що кодують DGAT і олеозин, функціонально пов'язані з конститутивним промотором або промотором, активним в зелених тканинах рослини щонайменше до і аж до цвітіння, який може направляти експресію

полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні. У додатковому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGI58, функціонально пов'язаний з конститутивним промотором, промотором, активним в зелених тканинах рослини щонайменше до і аж до цвітіння, або з індукцибельним промотором, який може направляти експресію полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні. У додатковому переважному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди, що кодують LEC2, BBM та/або MGAT2, функціонально пов'язані з індукцибельним промотором, який може направляти експресію полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

В кожному з представлених вище варіантів реалізації полінуклеотиди можуть бути представлені у вигляді окремих молекул або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули, як на одній молекулі Т-ДНК. В одному варіанті реалізації орієнтація транскрипції щонайменше одного гена на молекулі Т-ДНК є протилежною до орієнтації транскрипції щонайменше одного іншого гена на молекулі Т-ДНК.

В кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст неполярних ліпідів вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння, переважно листя рослин або їх частини, стебла або бульби становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше 10 %, прийнятніше щонайменше 11 %, прийнятніше щонайменше 12 %, прийнятніше щонайменше 13 %, прийнятніше щонайменше 14 % або прийнятніше щонайменше 15 % (мас./мас., суха вага). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, від 10 % до 15 %, від 15 % до 20 %, від 20 % до 25 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст TAG вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння, переважно листя рослини або їх частини, стебла або бульби становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, більш прийнятніше щонайменше 10 %, прийнятніше щонайменше 11 %, прийнятніше щонайменше 12 %, прийнятніше щонайменше 13 %, ще краще по меншій мірі близько 14 %, б прийнятніше щонайменше 15 % або прийнятніше щонайменше 17 % (мас./мас., суха вага). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст TAG становить від 5 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 12 % до 30 %, від 15 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 20 % до 28 %, від 18 % до 25 %, від 22 % до 30 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст ліпідів вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини, або насіння, переважно листя рослини або їх частини, стебла або бульби становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше 10 %, прийнятніше щонайменше 11 %, прийнятніше щонайменше 12 %, прийнятніше щонайменше 13 %, ще краще по меншій мірі близько 14 %, прийнятніше щонайменше 15 %, прийнятніше щонайменше 17 % (мас./мас., суха вага), більш прийнятніше щонайменше 20 %, прийнятніше щонайменше 25 %. У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст ліпідів складає від 5 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 35 %, від 12 % до 35 %, від 15 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 20 %, від 18 % до 28 %, від 20 % до 28 %, від 22 % до 28 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 %, близько 22 % або близько 25 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. Як правило, загальний вміст ліпідів вегетуючої частини рослини або нелюдського організму або його частини на 2-3 % вище, ніж утримання неполярних ліпідів. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина

рослини являє собою лист (або листя) або їх частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, переважно вегетуюча частина рослини, містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, при цьому вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння володіють однією або більше, або всіма з таких характеристик:

i) загальний вміст ліпідів складає щонайменше 8 %, щонайменше 10 %, щонайменше 12 %, щонайменше 14 % або щонайменше 15,5 % (% за вагою),

ii) щонайменше в 3 рази, щонайменше в 5 разів, щонайменше в 7 разів, щонайменше в 8 разів або щонайменше в 10 разів більш високий загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, по порівнянню з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

iii) загальний вміст TAG складає щонайменше 5 %, щонайменше 6 %, щонайменше 6,5 % або щонайменше 7 % (% за вагою в перерахунку на суху вагу або вага насіння),

iv) щонайменше в 40 разів, щонайменше в 50 разів, щонайменше в 60 разів або щонайменше в 70 разів, або щонайменше в 100 разів більш високий загальний вміст TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

v) олеїнова кислота становить щонайменше 15 %, щонайменше 19 % або щонайменше 22 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

vi) щонайменше в 10 разів, щонайменше в 15 разів або щонайменше в 17 разів більш висока концентрація олеїнової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

vii) пальмітинова кислота становить щонайменше 20 %, щонайменше 25 %, щонайменше 30 % або щонайменше 33 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

viii) щонайменше в 1,5 рази вища концентрація пальмітинової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

ix) лінолева кислота становить щонайменше 22 %, щонайменше 25 %, щонайменше 30 % або щонайменше 34 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

x) α -ліноленова кислота становить менше 20 %, менше 15 %, менше 11 % або менше 8 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG, і

xi) щонайменше в 5 разів або щонайменше в 8 разів більш низька концентрація α -ліноленової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів. В цьому варіанті реалізації, переважно вегетуюча частина рослини щонайменше володіє характеристикою (-ами) i), ii), iii), iv), i) і ii), i) і iii), i) і iv), i)-iii), i), iii) і iv), i)-iv), ii) і iii), ii) і iv), ii)-iv) або iii) і iv). В одному варіанті реалізації % від сухої ваги являє собою % від сухої ваги листя.

У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, переважно вегетуюча частина рослини містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, при цьому вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння володіють однією або більше, або всіма з таких характеристик:

i) загальний вміст TAG складає щонайменше 10 %, щонайменше 12,5 %, щонайменше 15 % або щонайменше 17 % (% за вагою від сухої ваги або від ваги насіння),

ii) щонайменше в 40 разів, щонайменше в 50 разів, щонайменше в 60 разів або щонайменше в 70 разів, або щонайменше в 100 разів більш високий загальний вміст TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

iii) олеїнова кислота становить щонайменше 19 %, щонайменше 22 % або щонайменше 25 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

iv) щонайменше в 10 разів, щонайменше в 15 разів, щонайменше в 17 разів або щонайменше в 19 разів більш висока концентрація олеїнової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

v) пальмітинова кислота становить щонайменше 20 %, щонайменше 25 % або щонайменше 28 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

vi) щонайменше в 1,25 рази вища концентрація пальмітинової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

vii) лінолева кислота становить щонайменше 15 % або щонайменше 20 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

viii) α -ліноленова кислота становить менше 15 %, менше 11 % або менше 8 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG, і

ix) щонайменше в 5 разів або щонайменше в 8 разів більш низька концентрація α -ліноленової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів. В цьому варіанті реалізації, переважно вегетуюча частина рослини щонайменше володіє характеристикою (-ами) i), ii) або i) і ii). В одному варіанті реалізації % сухої ваги являє собою % від сухої ваги листя.

Переважно, зазначені характеристики для двох представлених вище варіантів реалізації є такими на стадії цвітіння рослини.

В альтернативному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або листя складаються з одного або більше екзогенних полінуклеотидів, що кодують DGAT1 і LEC2.

У переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена нижче як будь-яка з SEQ ID NO: 231-278,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена нижче як будь-яка з SEQ ID NO: 279-337, або їх біологічно активний фрагмент,

iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), і

iv) нуклеотиди, які гібридизують з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

У переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, містить один або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 204-211, 338-346,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 83, 212-219, 347-355, або їх біологічно активний фрагмент,

iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), і

iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

В іншому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 1-44,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 45-82 або їх біологічно активний фрагмент,

iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), і

iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

В іншому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує GPAT, містить один або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 84-143,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 144-203 або їх біологічно активний фрагмент,

iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), і

iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

В іншому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT2, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 204-211,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 212-219 або їх біологічно активний фрагмент,

iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), і

iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

В іншому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 389-408,

ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 362-388 або їх біологічно активний фрагмент,
 iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), i
 iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

5 В одному варіанті реалізації поліпептид CGi58 містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 422-428,
 ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 429-436 або їх біологічно активний фрагмент,
 iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), i
 10 iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

В іншому варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 437-439,
 ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких
 15 представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 442-444 або їх біологічно активний фрагмент,
 iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), i
 iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

У додатковому варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує BBM, містить одне або більше з таких:

i) нуклеотиди, послідовність яких представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 440 або 441,
 ii) нуклеотиди, що кодують поліпептид, що містить амінокислоти, послідовність яких
 20 представлена далі як будь-яка з SEQ ID NO: 445 або 446, або їх біологічно активний фрагмент,
 iii) нуклеотиди, послідовність яких щонайменше на 30 % ідентична i) або ii), i
 iv) полінуклеотид, який гібридизується з будь-яким з i)-iii) при жорстких умовах.

25 Зрозуміло, що послідовності, переважні в одному варіанті реалізації, можуть бути комбіновані з послідовностями, переважними в іншому варіанті реалізації, і більш переважні можуть бути додатково комбіновані з послідовністю, кращою в зовсім іншому варіанті реалізації.

В одному варіанті реалізації один або більше екзогенних полінуклеотидів кодують мутантний MGAT i/або DGAT, та/або GPAT. Наприклад, один або більше екзогенних полінуклеотидів
 30 можуть кодувати MGAT i/або DGAT, та/або GPAT, що має одне або більше одного заміщення консервативної амінокислоти, як показано на прикладі в Таблиці 1, у порівнянні з диким типом MGAT i/або DGAT, та/або GPAT, визначених представленими в цьому документі SEQ ID NO. Переважно, мутантний поліпептид має еквівалентну або вищу активність, порівняно з не мутантним поліпептидом.

35 В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує GPAT. Перший і другий полінуклеотиди можуть бути представлені як окремі молекули або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули, як на одній молекулі Т-ДНК. В одному варіанті реалізації орієнтація транскрипції
 40 щонайменше одного гена на молекулі Т-ДНК є протилежною до орієнтації транскрипції щонайменше одного іншого гена на молекулі Т-ДНК. У переважному варіанті реалізації GPAT являє собою GPAT, що володіє активністю фосфатази, такий як GPAT4 або GPAT6 Arabidopsis. GPAT, що володіє активністю фосфатази, діє як каталізатор створення MAG з G-3-P (тобто ацилює G-3-P в форму LPA, а потім знімає фосфатну групу з утворенням MAG) в нелюдському організмі або його частині. Потім MGAT діє як каталізатор створення DAG в нелюдському організмі або його частині за рахунок ацилювання MAG ацильною групою, отриманою з жирного ацил-CoA. MGAT, такий як MGAT1 A. thaliana може також діяти як каталізатор створення TAG в нелюдському організмі або його частині, якщо він має також активність DGAT.

Вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння може
 50 містити третій екзогенний полінуклеотид, який кодує, наприклад, DGAT. Перший, другий і третій полінуклеотиди можуть бути представлені як окремі молекули або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули, як на одній молекулі Т-ДНК. DGAT діє як каталізатор створення TAG в трансгенній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні за рахунок ацилювання DAG (переважно створеного по шляху MGAT) ацильною групою, отриманою з жирного ацил-CoA. В одному варіанті реалізації орієнтація транскрипції щонайменше одного гена молекули Т-ДНК є протилежною до орієнтації транскрипції щонайменше одного іншого гена на молекулі Т-ДНК.

В іншому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, і другий
 60 екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT. Перший і другий полінуклеотиди можуть бути

представлені як окремі молекули або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули, як на одній молекулі Т-ДНК. В одному варіанті реалізації орієнтація транскрипції щонайменше одного гена на молекулі Т-ДНК є протилежною до орієнтації транскрипції щонайменше одного іншого гена на молекулі Т-ДНК. Vegetуюча частина рослини, нелюдський

організм або його частина, або насіння може містити третій екзогенний полінуклеотид, який кодує, наприклад, GPAT, переважно GPAT, що володіє активністю фосфатази, такий як GPAT4 або GPAT6 *Arabidopsis*. Перший, другий і третій полінуклеотиди можуть бути представлені як окремі молекули або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули.

Далі, активність ендогенного гена в рослині, вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, може знижуватися регулюватися. Отже, в одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, містять одне або більше з:

(i) одна або більше впроваджених мутацій в гені, який кодує ендогенний фермент рослини, вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння, відповідно, або

(ii) екзогенний полінуклеотид, який знижує регулює вироблення та/або активність ендогенного ферменту рослини, вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння, відповідно,

при цьому кожен ендогенний фермент вибраний з групи, що складається з ацилтрансферази жирних кислот, такий як DGAT, sn-1 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (sn-1 GPAT), 1-ацил-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (LPAAT), ацил-CoA: лізофосфатидилхолін-ацилтрансферази (LPCAT), фосфатаза фосфатидної кислоти (PAP), ферменту, що у біосинтезі крохмалю, такого як (АДФ) - глюкоза-пірофосфорилаза (АГФаза), десатурази жирних кислот, така як десатурази жирних кислот $\Delta 12$ (FAD2), поліпептиду, що бере участь в розкладанні ліпідів і/або який знижує вміст ліпідів, такого як ліпаза, така як поліпептид CGi58 або цукрозалежною триацилгліцерин-ліпаза 1, або комбінації двох або більше з них. В одному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид вибраний з групи, що складається з анти смислового полінуклеотиду, смислового полінуклеотиду, каталітичного полінуклеотиду, мікро РНК, полінуклеотиду, який кодує поліпептид, який зв'язується з ендогенним ферментом, дволанцюжкової молекули РНК або процесування молекули РНК, отриманої з неї. В одному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який знижує регулює вироблення АГФази, не представляє собою полінуклеотид, описаний у публікації Sanjaya et al. (2011). В одному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні не перебувають з екзогенного полінуклеотиду, що кодує WR11, і екзогенного полінуклеотиду, що кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує АГФазу.

Збільшення концентрації неполярних ліпідів важливо для застосувань, що припускають певні жирні кислоти. Тому в одному варіанті реалізації загальні неполярні ліпіди, екстраговані ліпіди або олія містять:

(i) неполярний ліпід, який представляє собою TAG, DAG, TAG і DAG або MAG, і

(ii) певну PUFA, яка представляє собою EDA, ARA, SDA, ETE, ETA, EPA, DPA, DHA, при цьому певна PUFA міститься в концентрації щонайменше 1 % від загального вмісту жирних кислот в неполярних ліпідах, або комбінацію двох або більше з певних PUFA, або

(iii) жирну кислоту, яка міститься в концентрації щонайменше 1 % від загального вмісту жирних кислот в неполярних ліпідах і яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів.

У третьому аспекті даного винаходу представлені нелюдські організми, переважно рослини або їх частини, такі як вегетуючі частини рослини або насіння, які застосовані в способах першого і другого аспектів або в таких аспектах, описаних далі в цьому документі. Кожна з характеристик в варіантах реалізації, описаних для першого і другого аспектів, може бути застосована *mutatis mutandis* до нелюдських організмів, переважно рослин або їх частин, таких як вегетуючі частини рослин або насіння, третього аспекту. Конкретні варіанти реалізації виділені нижче.

В одному варіанті реалізації третього аспекту в даному винаході представлена рослина, що містить вегетуючу частину, або його вегетуюча частина, причому зазначена вегетуюча частина має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше біля 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше біля 10 %,

прийнятніше щонайменше біля 11 %, прийнятніше щонайменше біля 12 %, прийнятніше щонайменше біля 13 %, прийнятніше щонайменше біля 14 % або прийнятніше щонайменше біля 15 % (мас./мас., суха вага). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або його частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см². У додатковому варіанті реалізації неполярні ліпіди містять по меншій мірі 90 % триацилгліцеринів (TAG). Переважно рослина являє собою родючу, морфологічно нормальну і/або агротехнічно придатну рослину. Насіння рослини переважно проростають практично з такою ж швидкістю, що і відповідна рослина дикою типу. Переважно, вегетуюча частина являє собою листя чи стебла, або комбінацію цих двох частин, або коріння, або бульби, такі як, наприклад, бульби картоплі.

В іншому варіанті реалізації нелюдський організм, переважно рослина або його частина, така як вегетуюча частина рослини або насіння, містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, як описано в цьому документі, і має підвищену концентрацію одного або більше неполярних ліпідів, та/або загальний вміст неполярних ліпідів, який щонайменше в 2 рази, щонайменше в 3 рази, щонайменше в 4 рази, щонайменше в 5 разів, щонайменше в 6 разів, щонайменше в 7 разів, щонайменше в 8 раз, щонайменше в 9 разів, щонайменше в 10 разів або щонайменше в 12 разів, переважно щонайменше приблизно в 13 разів або щонайменше приблизно в 15 разів вище у відносному вираженні, ніж у відповідному нелюдському організмі, переважно рослині або його частині, такий як вегетуюча частина рослини або насіння, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлена рослина канولا, що містить насіння канולי, вміст олії в яких складає щонайменше 45 % у ваговому виразі. Переважно, рослина канола або її насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлена рослина кукурудза, що містить насіння кукурудзи, вміст олії в яких становить щонайменше 5 % у ваговому виразі. Переважно, рослина кукурудза або її насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина соя, що містить насіння сої, вміст олії в яких складає щонайменше 20 % у ваговому виразі. Переважно, рослина соя або її насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина люпин, що містить насіння люпину, вміст олії в яких складає щонайменше 10 % у ваговому виразі. Переважно, рослина люпин або її насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина арахіс, що містить арахісові горіхи, вміст олії в яких складає щонайменше 50 % у ваговому виразі. Переважно, рослина арахіс або його насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина соняшник, що містить насіння соняшнику, вміст олії в яких складає щонайменше 50 % у ваговому виразі. Переважно, рослина соняшник або його насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина бавовна, що містить насіння бавовни, вміст олії в яких складає щонайменше 41 % у ваговому виразі. Переважно, рослина бавовна або її насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина сафлор, що містить насіння сафлору, вміст олії в яких складає щонайменше 35 % у ваговому виразі. Переважно, рослина сафлор або його насіння має характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина льон, що містить насіння льону, вміст олії в яких складає щонайменше 36 % у ваговому виразі. Переважно, рослина льон або його насіння мають характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено рослина *Camelina sativa*, що містить зерна *Camelina sativa*, вміст олії в яких складає щонайменше 36 % у ваговому виразі. Переважно, рослина *Camelina sativa* або її насіння мають характеристики, описані в першому і другому аспектах даного винаходу.

5 В варіантах реалізації рослини можуть бути додатково визначені за характеристиками (i), (ii) і (iii), описаними вище в цьому документі. У переважному варіанті реалізації рослина або вегетуюча частина рослини має одну або більше, або всі з таких характеристик:

10 (i) олеїнова кислота у вегетуючій частині або насінні рослини, зазначена олеїнова кислота існує в естерифікованій або не естерифікованій формі, причому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загальної концентрації жирних кислот у вмісті ліпідів у вегетуючій частині або в насінні являє собою олеїнову кислоту,

15 (ii) олеїнова кислота у вегетуючій частині або насінні рослини, зазначена олеїнова кислота існує в естерифікованій формі в неполярних ліпідах, причому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загальної концентрації жирних кислот у вмісті неполярних ліпідів у вегетуючій частині або в насінні являє собою олеїнову кислоту,

20 (iii) модифікована жирна кислота у вегетуючій частині або насінні рослини, зазначена модифікована жирна кислота знаходиться в естерифікованій або не естерифікованій формі, переважно в естерифікованій формі в неполярних ліпідах вегетуючій частині або насінні, причому зазначена модифікована жирна кислота містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або 25 гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів, і

(iv) воски та/або воскові ефіри в неполярних ліпідах вегетуючій частині або насінні рослини.

В одному варіанті реалізації рослина або вегетуюча частина рослини являє собою члена популяції або сукупності щонайменше з 1000 таких рослин або частин. Тобто кожна рослина або частина рослини в популяції або сукупності володіє практично такими ж властивостями або містить такі ж екзогенні нуклеїнові кислоти, що й інші члени популяції або сукупності. Переважно, рослини є гомозиготними для екзогенних полінуклеотидів, що забезпечує певну ступінь однорідності. Переважно, рослини вирощуються в полі. Сукупність вегетуючих частин 35 рослини переважно збирають з рослин, що ростуть в полі. Переважно, вегетуючі частини рослини збирають в той час, коли вихід неполярних ліпідів є найвищим. В одному варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають приблизно під час цвітіння. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають, коли рослини знаходяться у віці щонайменше близько 1 місяця. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають приблизно 40 від часу цвітіння приблизно до часу початку в'янення. В іншому варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають щонайменше приблизно через 1 місяць після ініціації експресії індукцйбельних генів.

У додатковому варіанті реалізації третього аспекту даного винаходу представлена вегетуюча частина рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння, що містить 45 один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) і підвищену концентрацію одного або більше неполярного ліпиду (-ів) щодо відповідної вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння, що не містять одного або більше екзогенного полінуклеотиду (-ів), причому кожен з одного або більше екзогенних полінуклеотидів функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в вегетуючу частину рослини, 50 нелюдський організм або його частину, або в насіння, і при цьому застосована одна або більше, або всі з таких характеристик:

(i) один або більше екзогенний полінуклеотид (-и) включають перший екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію 55 одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів,

(ii) якщо нелюдський організм являє собою рослину, то вегетуюча частина рослини має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше 5 %, 60 переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше 10 %, прийнятніше

щонайменше 11 %, прийнятніше щонайменше 12 %, прийнятніше щонайменше 13 %, прийнятніше щонайменше 14 % або прийнятніше щонайменше 15 % (мас./мас., суха вага),

(iii) нелюдський організм являє собою водорості, вибрані з групи, що складаються з діатомових водоростей (бацилларіофіти), зелених водоростей (хлорофіти), синьо-зелених водоростей (ціанофіти), золотисто-коричневих водоростей (хризоефіти), гаптофітів, коричневих водоростей і гетероконтних водоростей,

(iv) неполярний ліпід (-и) містить жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів,

(v) вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, що містять олеїнову кислоту в естерифікованій або не естерифікованій формі в його ліпідах, при цьому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно по меншій мірі 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загального вмісту жирних кислот в ліпідах вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або в насінні являє собою олеїнову кислоту,

(vi) вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить олеїнову кислоту в естерифікованій формі в його неполярних ліпідах, при цьому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), переважно щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від загального вмісту жирних кислот в неполярних ліпідах вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння являє собою олеїнову кислоту,

(vii) загальний вміст жирних кислот в ліпідах вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння становить щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти та/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж в ліпідах у відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів, та/або

(viii) загальний вміст жирних кислот в неполярних ліпідах вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння становить щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти та/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж в неполярних ліпідах в відповідній вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(ix) неполярний ліпід (-и) містить змінену концентрацію загальних стеролів, переважно вільних стеролів, стеролових ефірів і/або стероїл-глікозидів,

(x) неполярний ліпід (-и) містить воски та/або воскові ефіри, і

(xi) нелюдський організм або його частина являє собою одного члена популяції або сукупності щонайменше приблизно з 1000 таких нелюдських організмів або їх частин.

В одному варіанті реалізації один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) містить перший екзогенний полінуклеотид і другий екзогенний полінуклеотид, і при цьому застосована одна або більше, або всі з характеристик (ii)-(xi).

В одному варіанті реалізації описаної вище (ii) загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що має площу поверхні щонайменше 1 см².

В кращих варіантах реалізації нелюдський організм або його частина являє собою рослину, водорості або організм, що підходить для ферментації, таку як гриби. Частина нелюдського організму може бути насінням, фруктами або вегетуючою частиною рослини, такою як надземна частина рослини або зелена частина, така як листок або стебло. В іншому варіанті реалізації зазначена частина являє собою клітину багатоклітинного організму. Відносно частини нелюдського організму, зазначена частина містить щонайменше одну клітину нелюдського організму. У додаткових переважних варіантах реалізації нелюдський організм або його частина додатково визначається характеристиками, описаними в будь-якому з варіантів реалізації, описаних в першому і другому аспектах даного винаходу, включаючи, але не обмежуючись цим, характеристики (i), (ii) і (iii), а екзогенні полінуклеотиди або комбінації екзогенних

полінуклеотидів є такими, як описано в будь-якому з варіантів реалізації, описаних в першому і другому аспектах даного винаходу.

В одному варіанті реалізації рослина, вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, які кодують:

- 5 i) фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1) і DGAT,
- ii) фактор транскрипції WRI1 і DGAT, і олеозин,
- iii) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT і олеозин,
- iv) моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT),
- v) діацилгліцерин-ацилтрансферази 2 (DGAT2),
- 10 vi) MGAT і гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT),
- vii) MGAT і DGAT,
- viii) MGAT, GPAT і DGAT,
- ix) фактор транскрипції WRI1 і MGAT,
- x) фактор транскрипції WRI1, DGAT і MGAT,
- 15 xi) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT,
- xii) DGAT і олеозин, або
- xiii) MGAT і олеозин, і
- xiv) необов'язково поліпептид мовчазного супресора,

при цьому кожен екзогенний полінуклеотид функціонально пов'язаний з промотором, який
 20 може направляти експресію полінуклеотиду в рослині, у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно. Один або більше екзогенних полінуклеотидів можуть містити нуклеотиди, послідовність яких визначена в цьому документі. Переважно, рослина, вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння є гомозиготними для одного або більше екзогенних полінуклеотидів. Переважно,
 25 екзогенні полінуклеотиди інтегровані в геном рослини, вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, або насіння. Один або більше полінуклеотидів можуть бути представлені як окремі молекули або можуть бути представлені у вигляді однієї безперервної молекули. Переважно, екзогенні полінуклеотиди інтегровані в геном рослини або організму в одному генетичному локусі або генетично пов'язаних локусах, більш переважно в гомозиготному стані. Більш переважно, інтегровані екзогенні полінуклеотиди генетично пов'язані з селекуємим маркерним геном, таким як гербіцидостійкий ген.

У переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1.

35 В іншому переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, і третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин.

40 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2.

45 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

50 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

55 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58.

60 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий

екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

5 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2.

10 У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і шостий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

20 В одному варіанті реалізації насіння містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2. Переважно, насіння додатково містить п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує GPAT.

25 У відповідних випадках замість полінуклеотиду, що кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння містить одну або більше впроваджених мутацій в гені ліпази, такому як ген CGi58, який забезпечує знижені концентрації поліпептиду ліпази, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, нелюдським організмом або його частиною, або насінням, що не мають мутації.

30 У переважному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди, що кодують DGAT і олеозин, функціонально пов'язані з конститутивним промотором або промотором, активним в зелених тканинах рослини щонайменше до і аж до цвітіння, який може направляти експресію полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні. У додатковому переважному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, функціонально пов'язаний з конститутивним промотором, промотором активним в зелених тканинах рослини щонайменше до і аж до цвітіння, або з індукцибельним промотором, який може направляти експресію полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні. У додатковому переважному варіанті реалізації екзогенні полінуклеотиди, що кодують LEC2, BBM та/або MGAT2, функціонально пов'язані з індукцибельним промотором, який може направляти експресію полінуклеотидів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині, або в насінні.

45 В кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст неполярних ліпідів в вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, переважно в листках рослини або їх частинах, стеблах або бульбах становить щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше близько 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше близько 10 %, прийнятніше щонайменше близько 11 %, прийнятніше щонайменше близько 12 %, прийнятніше щонайменше близько 13 %, прийнятніше щонайменше близько 14 % або прийнятніше щонайменше близько 15 % (мас./мас., суха вага або вага насіння). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст неполярних ліпідів становить від 5 % до 25 %, від 7 % до 25 %, від 10 % до 25 %, від 12 % до 25 %, від 15 % до 25 %, від 7 % до 20 %, від 10 % до 20 %, від 10 % до 15 %, від 15 % до 20 %, від 20 % до 25 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або його частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що мають площу поверхні щонайменше 1 см².

60 Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, переважно в листках рослини або їх частинах, стеблах або бульбах поставляє щонайменше

близько 3 %, ще краще по меншій мірі близько 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше близько 10 %, прийнятніше щонайменше близько 11 %, прийнятніше щонайменше близько 12 %, прийнятніше щонайменше близько 13 % або прийнятніше щонайменше близько 14 %, прийнятніше щонайменше близько 15 % або прийнятніше щонайменше близько 17 % (мас./мас., суха вага або вага насіння). У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст TAG становить від 5 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 12 % до 30 %, від 15 % до 30 %, від 7 % до 30 %, від 10 % до 30 %, від 20 % до 28 %, від 18 % до 25 %, від 22 % до 30 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 % або близько 22 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або його частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що мають площу поверхні щонайменше 1 см².

Далі, в кожному з представлених вище варіантів реалізації загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні, переважно в листках рослини або їх частини, стеблах або бульбах становить щонайменше близько 3 %, ще краще по меншій мірі близько 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше близько 10 %, прийнятніше щонайменше близько 11 %, прийнятніше щонайменше близько 12 %, прийнятніше щонайменше близько 13 %, прийнятніше щонайменше близько 14 %, прийнятніше щонайменше близько 15 %, прийнятніше щонайменше близько 17 % (мас./мас., суха вага або вага насіння), прийнятніше щонайменше близько 20 %, ще краще щонайменше близько 25 %. У додатковому переважному варіанті реалізації загальний вміст ліпідів складає від 5 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 35 %, від 12 % до 35 %, від 15 % до 35 %, від 7 % до 35 %, від 10 % до 20 %, від 18 % до 28 %, від 20 % до 28 %, від 22 % до 28 %, близько 10 %, близько 11 %, близько 12 %, близько 13 %, близько 14 %, близько 15 %, близько 16 %, близько 17 %, близько 18 %, близько 20 %, близько 22 % або близько 25 %, кожне значення в процентах від сухої ваги або ваги насіння. Як правило, загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині приблизно на 2-3 % вище, ніж вміст неполярних ліпідів. В особливо кращому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою лист (або листя) або його частину. У більш переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою частину листя, що мають площу поверхні щонайменше 1 см².

В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, переважно вегетуюча частина рослини містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, при цьому вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння володіють однією або більше, або всіма з таких характеристик:

i) загальний вміст ліпідів складає щонайменше 8 %, щонайменше 10 %, щонайменше 12 %, щонайменше 14 % або щонайменше 15,5 % (% за вагою від сухого ваги або ваги насіння),

ii) щонайменше в 3 рази, щонайменше в 5 разів, щонайменше в 7 разів, щонайменше в 8 разів або щонайменше в 10 разів більш високий загальний вміст ліпідів у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

iii) загальний вміст TAG складає щонайменше 5 %, щонайменше 6 %, щонайменше 6,5 % або щонайменше 7 % (% за вагою від сухого ваги або ваги насіння),

iv) щонайменше в 40 разів, щонайменше в 50 разів, щонайменше в 60 разів або щонайменше в 70 разів, або щонайменше в 100 разів більш високий загальний вміст TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

v) олеїнова кислота становить щонайменше 15 %, щонайменше 19 % або щонайменше 22 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

vi) щонайменше в 10 разів, щонайменше в 15 разів або щонайменше в 17 разів більш висока концентрація олеїнової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

vii) пальмітинова кислота становить щонайменше 20 %, щонайменше 25 %, щонайменше 30 % або щонайменше 33 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

viii) щонайменше в 1,5 рази вища концентрація пальмітинової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

ix) лінолева кислота становить щонайменше 22 %, щонайменше 25 %, щонайменше 30 % або щонайменше 34 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

x) α -ліноленова кислота становить менше 20 %, менше 15 %, менше 11 % або менше 8 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG, і

xi) щонайменше в 5 разів або щонайменше в 8 разів більш низька концентрація α -ліноленової кислоти в TAG, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів. В цьому варіанті реалізації, переважно вегетуюча частина рослини щонайменше володіє характеристикою (-ами) i), ii), iii), iv), i) і ii), i) і iii), i) і iv), i)-iii), i), iii) і iv), i)-iv), ii) і iii), ii) і iv), ii)-iv) або iii) і iv). В одному варіанті реалізації % від сухої ваги являє собою % від сухої ваги листя.

У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння, переважно вегетуюча частина рослини містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, при цьому вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина, або насіння володіють однією або більше, або всіма з таких характеристик:

i) загальний вміст TAG складає щонайменше 10 %, щонайменше 12,5 %, щонайменше 15 % або щонайменше 17 % (% за вагою від сухої ваги або від ваги насіння),

ii) щонайменше в 40 разів, щонайменше в 50 разів, щонайменше в 60 разів або щонайменше в 70 разів, або щонайменше в 100 разів більш високий загальний вміст TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

iii) олеїнова кислота становить щонайменше 19 %, щонайменше 22 % або щонайменше 25 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

iv) щонайменше в 10 разів, щонайменше в 15 разів, щонайменше в 17 разів або щонайменше в 19 разів більш висока концентрація олеїнової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

v) пальмітинова кислота становить щонайменше 20 %, щонайменше 25 % або щонайменше 28 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

vi) щонайменше в 1,25 рази вища концентрація пальмітинової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

vii) лінолева кислота становить щонайменше 15 % або щонайменше 20 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG,

viii) α -ліноленова кислота становить менше 15 %, менше 11 % або менше 8 % (% за вагою) від жирних кислот в TAG, і

ix) щонайменше в 5 разів або щонайменше в 8 разів більш низька концентрація α -ліноленової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини або нелюдським організмом, що не містить екзогенних полінуклеотидів. В цьому варіанті реалізації, переважно вегетуюча частина рослини щонайменше володіє характеристикою (-ами) i), ii) або i) і ii). В одному варіанті реалізації % сухої ваги являє собою % від сухої ваги листя.

Переважно, зазначені характеристики для двох представлених вище варіантів реалізації є такими на стадії цвітіння рослини.

В четвертому аспекті даного винаходу представлено насіння рослини, здатне проростати в рослині даного винаходу, або отримане з рослини даного винаходу, наприклад, нелюдський організм даного винаходу, який являє собою рослину. В одному варіанті реалізації насіння містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, описаних у цьому документі.

В п'ятому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання клітини з посиленою здатністю до вироблення одного або більше неполярних ліпідів, що включає стадії:

a) впровадження в клітину одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

b) експресія одного або більше екзогенних полінуклеотидів в клітині або її клітинах-нащадках,

c) аналіз вмісту ліпідів в клітині або в клітинах-нащадках, і

d) відбір клітини або клітини-нащадка, що має підвищену концентрацію одного або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідною клітиною або клітиною-нащадком, що не містить екзогенних полінуклеотидів;

при цьому один або більше екзогенних полінуклеотидів кодують

- 5 i) фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1) і DGAT,
- ii) фактор транскрипції WRI1 і DGAT, і олеозин,
- iii) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT і олеозин,
- iv) моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT),
- 10 v) діацилгліцерин-ацилтрансферази 2 (DGAT2),
- vi) MGAT і гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT),
- vii) MGAT і DGAT,
- viii) MGAT, GPAT і DGAT,
- ix) фактор транскрипції WRI1 і MGAT,
- x) фактор транскрипції WRI1, DGAT і MGAT,
- 15 xi) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT,
- xii) DGAT і олеозин, або
- xiii) MGAT і олеозин, і
- xiv) необов'язково поліпептид мовчазного супресора,

при цьому кожен екзогенний полінуклеотид функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію екзогенного полінуклеотиду в клітині або в клітині-нащадку.

В одному варіанті реалізації обрана клітина або клітина-нащадок містить:

i) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1,

25 ii) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, і третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин,

iii) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2,

30 iv) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM,

v) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM,

35 vi) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58,

40 vii) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM,

45 viii) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, і п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, або

50 ix) перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує ліпазу, таку як поліпептид CGi58, п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2, і шостий екзогенний полінуклеотид, який кодує LEC2 або BBM.

55 У додатковому варіанті реалізації обрана клітина або клітина-нащадок являє собою клітину сімені рослини і містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT, переважно DGAT1, третій екзогенний полінуклеотид, який кодує олеозин, і четвертий екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, переважно MGAT2. Переважно, насіння додатково містить п'ятий екзогенний полінуклеотид, який кодує GPAT.

У переважному варіанті реалізації один або більше екзогенних полінуклеотидів стійко інтегровані в геном клітини або клітини-нащадка.

У переважному варіанті реалізації вказаний спосіб додатково включає стадію регенерації трансгенної рослини з клітини або клітини-нащадка, що містить один або більше екзогенних полінуклеотидів. Стадія регенерації трансгенної рослини може бути виконана перед стадією експресії одного або більше екзогенних полінуклеотидів в клітині або її клітині-нащадку, і/або перед стадією аналізу вмісту ліпідів в клітині або клітині-нащадку, і/або перед стадією відбору клітини або клітини-нащадка, що має підвищений вміст одного або більше неполярних ліпідів. Зазначений спосіб може додатково включати стадію одержання насіння або рослини-нащадка з трансгенної рослини, при цьому насіння або рослина-нащадок містить один або більше екзогенних полінуклеотидів.

Спосіб п'ятого аспекту може бути використаний в якості відбіркового аналізу для визначення того, чи володіє поліпептид, який кодується екзогенним полінуклеотидом, заданої функцією. Один або більше екзогенних полінуклеотидів в цьому аспекті можуть містити послідовність, яка зазначена вище. Крім того, для одного або більше екзогенних полінуклеотидів до зазначеного процесу може бути невідомо, що вони кодують фактор транскрипції WR11 і DGAT, фактор транскрипції WR11 і MGAT, фактор транскрипції, WR11, DGAT і MGAT, фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT і олеозин, фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT, фактор транскрипції WR11, DGAT і олеозин, DGAT і олеозин або MGAT і олеозин, скоріше вони можуть бути кандидатами для цього. Тому зазначений спосіб може бути використаний як аналізу для ідентифікації або відбору полінуклеотидів, що кодують фактор транскрипції WR11 і DGAT, фактор транскрипції WR11 і MGAT, фактор транскрипції WR11, DGAT і MGAT, фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT і олеозин, фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT, фактор транскрипції WR11, DGAT і олеозин, DGAT і олеозин або MGAT і олеозин. Потенційні полінуклеотиди впроваджують в клітину і аналізують продукти для визначення того, чи володіють кандидати заданою функцією.

У шостому аспекті даного винаходу представлена трансгенна клітина або трансгенна рослина, отримана за способом даного винаходу, або вегетуюча частина рослини або насіння, отримані з них, які містять один або більше екзогенних полінуклеотидів.

В сьомому аспекті даного винаходу представлено застосування одного або більше полінуклеотидів, що кодують, або генетичного конструкту, що містить полінуклеотиди, що кодують:

- i) фактор транскрипції Wrinkled 1 (WR11) і DGAT,
- ii) фактор транскрипції WR11 і DGAT, і олеозин,
- iii) фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT і олеозин,
- iv) моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT),
- v) діацилгліцерин-ацилтрансферази 2 (DGAT2),
- vi) MGAT і гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT),
- vii) MGAT і DGAT,
- viii) MGAT, GPAT і DGAT,
- ix) фактор транскрипції WR11 і MGAT,
- x) фактор транскрипції WR11, DGAT і MGAT,
- xi) фактор транскрипції WR11, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT,
- xii) DGAT і олеозин, або
- xiii) MGAT і олеозин, і
- xiv) необов'язково поліпептид мовчазного супресора,

для отримання трансгенної клітини, трансгенного нелюдського організму або його частини, або трансгенного насіння, що володіють покращеною здатністю виробляти один або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідною клітиною, нелюдським організмом або його частиною, або з насінням, що не містять одного або більше полінуклеотиду, при цьому кожен з одного або більше полінуклеотидів є екзогенним для зазначеної клітини, нелюдського організму або його частини, або для насіння і функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в клітині, нелюдському організмі або його частини, або в насінні, відповідно.

В одному варіанті реалізації даного винаходу представлено застосування першого полінуклеотиду, що кодує РНК або поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у клітині, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, разом з другим полінуклеотидом, який кодує РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів, для отримання трансгенної клітини, трансгенного нелюдського організму або його частини, або

трансгенного насіння, що володіють покращеною здатністю виробляти один або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідною клітиною, нелюдським організмом або його частиною, або з насінням, що не містять першого і другого полінуклеотиду, при цьому і перший, і другий полінуклеотиди є екзогенними для клітини, нелюдського організму або його частини, або для насіння, і кожен з них функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в трансгенній клітині, трансгенному нелюдському організмі або його частині, або в трансгенному насінні, відповідно.

У додатковому варіанті реалізації даного винаходу представлено застосування одного або більше полінуклеотидів для отримання трансгенної клітини, трансгенного нелюдського організму або його частини, або трансгенного насіння, що володіють покращеною здатністю виробляти один або більше неполярний ліпід (-iv), порівняно з відповідною клітиною, нелюдським організмом або його частиною, або з насінням, що не містять одного або більше екзогенних полінуклеотидів, при цьому кожен з одного або більше полінуклеотидів є екзогенним для клітини, нелюдського організму або його частини, або насіння і функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в клітині, нелюдському організмі або його частині, або в насінні, відповідно, і при цьому неполярний ліпід (-i) містить жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів. Таке використання застосовано також в скринінгових аналізах.

У восьмому аспекті даного винаходу представлений спосіб одержання насіння, що включає:

i) вирощування рослини, декількох рослин або нелюдського організму відповідно до даного винаходу, і

ii) збір насіння з рослини, рослин або нелюдського організму.

У переважному варіанті реалізації зазначений спосіб включає вирощування популяції щонайменше з близько 1000 таких рослин в полі, і збір насіння з цієї популяції рослин. Зібрані насіння можуть бути поміщені в контейнер і вивезені з поля, наприклад, експортовані з країни, або можуть зберігатися до використання.

В дев'ятому аспекті даного винаходу представлений спосіб ферментації, що включає стадії:

i) забезпечення ємності, що містить рідку композицію, що містить нелюдський організм даного винаходу, який придатний для ферментації, і складає, необхідні для ферментації і біосинтезу жирних кислот, і

ii) забезпечення умов, сприятливих для ферментації рідкої композиції, що міститься у зазначеній ємності.

В десятому аспекті даного винаходу представлені виділені або екстраговані ліпіди, які можуть бути отримані за способом даного винаходу, або які можуть бути отримані з вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, клітини або клітини-нащадка, трансгенної рослини або насіння даного винаходу. Виділені або екстраговані ліпіди, переважно олія, така як олія насіння, може мати покращений вміст TAG, вміст DAG, вміст TAG і DAG, вміст MAG, вміст PUFA, вміст певної PUFA або утримання певної жирної кислоти, та/або загальний вміст неполярних ліпідів. У переважному варіанті реалізації MAG представляє собою 2-MAG. Ступінь збільшеного вмісту TAG, вмісту DAG, вмісту TAG і DAG, вмісту MAG, вмісту PUFA, вмісту певної PUFA, вмісту певної жирної кислоти та/або загального вмісту неполярних ліпідів може бути такою, як описано в характеристиці (i).

В одинадцятому аспекті даного винаходу представлений промисловий продукт, випущений за способом даного винаходу, переважно який представляє собою вуглеводневий продукт, такий як складні ефіри жирних кислот, переважно метилові ефіри жирних кислот та/або етилові ефіри жирних кислот, алкан, такий як метан, етан або довголанцюговий алкан, суміш довголанцюгових алканів, алкен, біопаливо, монооксид вуглецю і/або газоподібний водень, біоспирт, такий як етанол, пропанол або бутанол, біовугілля або комбінацію монооксиду вуглецю, водню і біовугілля.

В дванадцятому аспекті даного винаходу представлено застосування рослини, вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, клітини або клітини-нащадка, трансгенної рослини, отриманої за способом даного винаходу, або насіння, або виділених або екстрагованих ліпідів даного винаходу для виробництва промислового продукту. Промисловий продукт може бути таким, як описано вище.

У тринадцятому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання палива, що включає:

i) взаємодію ліпідів даного винаходу зі спиртом, необов'язково в присутності каталізатора, з утворенням складних алкальних ефірів, і

ii) необов'язково змішування складних алкальних ефірів з нафтовим паливом. Складні алкальні ефіри переважно представляють собою метилові ефіри. Паливо, отримане за такому способу, може містити мінімальну концентрацію ліпідів даного винаходу або вуглеводневого продукту, отриманого з них, таку як щонайменше 10 %, щонайменше 20 % або щонайменше 30 % за об'ємом.

В чотирнадцятому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання синтетичного дизельного палива, що включає:

i) перетворення ліпідів у вегетуючих рослинах, нелюдському організмі або його частині даного винаходу в синтез-газ за допомогою газифікації, і

ii) перетворення синтез-газу в біопаливо з використанням металевого каталізатора або мікробного каталізатора.

В п'ятнадцятому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання біопалива, що включає перетворення ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині даного винаходу в біонафту за допомогою піролізу, біоспирту за допомогою ферментації або в біогаз за допомогою газифікації або анаеробного розщеплення.

В шістнадцятому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання кормового продукту, який включає змішування рослини, вегетуючої частини рослини, нелюдського організму або його частини, клітини або клітини-нащадка, трансгенної рослини, отриманої за способом даного винаходу, насіння, виділених або екстрагованих ліпідів, або екстракту або його частини щонайменше з одним іншим харчовим інгредієнтом.

У сімнадцятому аспекті даного винаходу представлені кормові продукти, косметичні або хімічні речовини, що містить рослина, його вегетуючу частину, нелюдський організм або його частину, клітина або клітина-нащадка, трансгенна рослина, отримана за способом даного винаходу, насіння або виділені або екстраговані ліпіди даного винаходу, або екстракт або його частину.

Природно, якщо вегетуючий матеріал або рослина підлягає збиранню через вміст в ньому олії, бажано збирати цей матеріал тоді, коли концентрації ліпідів є максимально високими. Автори даного винаходу відзначили зв'язок між блиском вегетуючої тканини рослин даного винаходу і вмістом олії, причому високі концентрації ліпідів пов'язані з високим блиском. Отже, блиск вегетуючого матеріалу може бути використаний як маркер для полегшення визначення часу збирання матеріалу.

У додатковому аспекті даного винаходу представлена рекомбінантна клітина, що містить один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) і підвищену концентрацію одного або більше неполярного ліпиду (-ів), порівняно з відповідною клітиною, яка не містить одного або більше екзогенного полінуклеотиду (-ів),

при цьому кожен з одного або більше екзогенних полінуклеотидів функціонально пов'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду в клітині, і при цьому застосована одна або більше, або всі з таких характеристик:

(a) один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) містить перший екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид фактора транскрипції, який збільшує експресію одного або більше гліколітичних або жирнокислотних біосинтетичних генів у нелюдському організмі або його частині, і другий екзогенний полінуклеотид, який кодує РНК або поліпептид, що бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів,

(b) якщо клітина являє собою клітину вегетуючої частини рослини, то ця клітина має загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше близько 3 %, прийнятніше щонайменше близько 5 %, переважно щонайменше близько 7 %, прийнятніше щонайменше близько 10 %, прийнятніше щонайменше близько 11 %, прийнятніше щонайменше близько 12 %, прийнятніше щонайменше близько 13 %, прийнятніше щонайменше близько 14 % або прийнятніше щонайменше близько 15 % (мас./мас.),

(c) клітина являє собою водорість, обрану з групи, що складається з діатомових водоростей (бацилларіофіти), зелених водоростей (хлорофіти), синьо-зелених водоростей (ціанофіти), золотисто-коричневих водоростей (хризопіти), гаптофітів, коричневих водоростей і гетероконтних водоростей,

(d) один або більше неполярний ліпід (-ів) містить жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксі-групу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, сполучений подвійний зв'язок, розгалужений ланцюг, такий як метилований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з

них, або будь-які дві, три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів,

(е) загальний вміст жирних кислот в неполярному ліпіді (-ах) становить щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти та/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж

неполярний ліпід (-и) у відповідній клітині, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(f) неполярний ліпід (-и) містить змінену концентрацію загальних стеролів, переважно

вільних (не естерифіцированих) стеролів, стеролових ефірів, стероїл-глікозидів, щодо неполярного ліпідів (-ів) у відповідній клітині, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(g) неполярний ліпід (-и) містить воски та/або воскові ефіри, і

(h) клітина являє собою один член з популяції або сукупності щонайменше з 1000 таких клітин.

В одному варіанті реалізації один або більше екзогенний полінуклеотид (-ів) містить перший екзогенний полінуклеотид і другий екзогенний полінуклеотид, і при цьому застосована одна або більше, або всі з характеристик (b)-(h).

У додатковому аспекті даного винаходу представлений спосіб визначення часу збирання рослини для оптимізації кількості ліпідів у вегетуючій тканині рослини при збиранні, що включає

i) вимір блиску вегетуючої тканини,

ii) порівняння зазначеного виміру з наперед визначеною мінімальним ступенем блиску, і

iii) необов'язково збір рослини.

В іншому аспекті даного винаходу представлений спосіб прогнозування кількості ліпідів у вегетуючій тканині рослини, що включає вимір блиску вегетуючої тканини.

У переважному варіанті реалізації двох представлених вище аспектах, вегетуюча тканина являє собою лист (листя) або їх частину.

У додатковому аспекті даного винаходу представлений спосіб продажу рослини або його частини, що включає отримання рослини або частини, що містить клітину даного винаходу, і продаж одержаної рослини або частини рослини для отримання грошового доходу.

В одному варіанті реалізації вказаний спосіб додатково включає одну чи більше, або всі з:

i) вирощування рослини,

ii) збір частини рослини, отриманої з рослини,

iii) зберігання рослини або його частини або

iv) перевезення рослини або його частини в інше місце.

У додатковому аспекті даного винаходу представлений спосіб отримання засіків з частин рослини, що включає:

а) збір частин рослини, що містить клітину даного винаходу за допомогою збору частин рослин, отриманих з рослин, або за допомогою відділення частин рослин від інших частин рослин,

б) необов'язково відсіювання і/або сортування зібраних частин рослини, і

с) загрузка частин рослин пункту а) або відсіяних і/або сортованих частин рослин пункту б) в засіки, з отриманням за допомогою цього засіків з частин рослин.

Будь-який варіант реалізації, описаний в цьому документі, слід приймати *mutatis mutandis* з будь-яким іншим варіантом реалізації, якщо спеціально не вказано інше.

Даний винахід не обмежується в своєму обсязі конкретними варіантами реалізації, описаними в даному винаході, які призначені лише для ілюстрації. Очевидні функціонально еквівалентні продукти, композиції і способи, що входять в рамки даного винаходу, описаного в цьому документі.

В тексті даного опису, якщо спеціально не вказано інше або якщо з контексту не слід зворотне, згадка однієї стадії, композиції речовин, групи стадій або групи композицій речовини слід розуміти як охоплюючи одну і безліч (тобто одну або більше) таких стадій, композицій речовин, груп стадій або груп композицій речовин.

Даний винахід описано далі за допомогою наступних не обмежуючих Прикладів і з посиланням на супроводжуючі фігури.

КОРОТКИЙ ОПИС СУПРОВОДЖУЮЧИХ КРЕСЛЕНЬ

Фігура 1. Ілюстрація різних способів синтезу ліпідів, більшість з яких сходяться у DAG, центральної молекули в синтезі ліпідів. Ця модель включає один з можливих шляхів утворення sn-2 MAG, який може бути використаний біфункціональним MGAT/DGAT для створення DAG із гліцерин-3-фосфату (G-3-P). Використано такі скорочення:

G-3-P; гліцерин-3-фосфат

LysoPA; лізофосфатидна кислота

PA; фосфатидна кислота

MAG; моноацилгліцерин

DAG; діацилгліцерин

TAG; триацилгліцерин

5 ацил-CoA і FA-CoA; ацил-коензим A і жирний ацил-коензим A

PC; фосфатидилхолін

GPAT; гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза; гліцерин-3-фосфат-O-ацилтрансфераза; ацил-CoA: sn-гліцерин-3-фосфат-1-O-ацилтрансфераза; EC 2.3.1.15

GPAT4; гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза 4

10 GPAT6; гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза 6

LPAAT; 1-ацил-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза; 1-ацилгліцерин-3-фосфат-O-ацилтрансфераза; ацил-CoA: 1-ацил-sn-гліцерин-3-фосфат-2-O-ацилтрансфераза; EC 2.3.1.51

PAP; фосфатаза фосфатидної кислоти; фосфатидат-фосфатаза; асофогідролаза фосфатидної кислоти; фосфатаза фосфатидної кислоти; EC 3.1.3.4

15 MGAT; ацилтрансфераза, що володіє активністю моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT; 2-ацилгліцерин-O-ацилтрансферази, ацил-CoA: 2-ацилгліцерин-O-ацилтрансферази; EC 2.3.1.22)

M/DGAT; ацилтрансфераза, що володіє активністю моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT; 2-ацилгліцерин-O-ацилтрансферази; ацил-CoA: 2-ацилгліцерин-O-ацилтрансферази; EC 2.3.1.22) та/або активністю діацилгліцерин-ацилтрансферази (DGAT; діацилгліцерин-O-ацилтрансферази; ацил-CoA: 1,2-діацил-sn-гліцерин-O-ацилтрансферази; EC 2.3.1.20)

LPCAT; ацил-CoA: лізофосфатидилхолін-ацилтрансферази; 1-ацилгліцерофосфохолін-O-ацилтрансферази; ацил-CoA: 1-ацил-sn-гліцеро-3-фосфохолін-O-ацилтрансфераза; EC 2.3.1.23

25 PLD-Z; фосфоліпаза D зета; холін-фосфатаза; лецитиназа D; ліпофосфодіестераза II; EC 3.1.4.4

CPT; CDP-холін: діацилгліцерин-холінфосфотрансфераза; 1-алкіл-2-ацетилгліцерин-холінфосфотрансфераза; алкілацилгліцерин-холінфосфотрансфераза; холінфосфотрансфераза; фосфорилхоліном-гліцерид-трансфераза; EC 2.7.8.2

PDCT; фосфатидилхолін: діацетилгліцерин-холінфосфотрансфераза

30 PLC; фосфоліпаза C; EC 3,1,4,3

PDAT; фосфоліпід: діацилгліцерин-ацилтрансфераза; фосфоліпід: 1,2-ДІАЦ-sn-гліцерин-O-ацилтрансфераза; EC 2.3.1.158

Pi; неорганічний фосфат

35 Фігура 2. Відносне збільшення DAG і TAG в тканині листя *Nicotiana benthamiana*, трансформованих за допомогою конструктів, що кодують p19 (негативний контроль), DGAT1 *Arabidopsis thaliana*, MGAT1 *Mus musculus* і комбінації DGAT1 і MGAT1, кожен з яких експресований з промотору 35S. Фермент MGAT1 був набагато більш активний, ніж фермент DGAT1 при промоторуванні накопичення DAG і TAG в тканині листя. Експресія гена MGAT1 привела до двократного збільшення накопичення DAG і TAG в тканині листя, в порівнянні з експресією тільки DGAT1.

Фігура 3. Відносне збільшення TAG в листі *N. benthamiana*, трансформованих за допомогою конструктів, що кодують p19 (негативний контроль), DGAT1 *A. thaliana*, MGAT2 *M. musculus* і комбінації MGAT2 і DGAT1. "Вуса" помилки означають стандартну похибку для зразків у трьох примірниках.

45 Фігура 4. Радіоактивність (розпадів за хвилину) у фракціях MAG, DAG і TAG, виділених з тимчасово трансформованих лізатів листя *N. benthamiana*, насичених sn-2-MAG [¹⁴C], і неміченою олеїною кислотою залежно від часу. Були використані ті ж конструкти, що і для Фігури 3.

Фігура 5. Як і для Фігури 4, але насичені [¹⁴C] G-3-P і неміченою олеїною кислотою.

50 Фігура 6. Авторадіограма ТШХ пластини, що демонструє створення TAG за допомогою DGAT1 *A. thaliana* і MGAT1 *M. musculus*, але не MGAT2 *M. musculus* в аналізі на дріжджах. Цей аналіз описаний в Прикладі 5.

Фігура 7. Концентрації TAG в насінні T2 і T3 *Arabidopsis thaliana*, трансформованих за допомогою химерної ДНК, експресує MGAT2, в порівнянні з вихідним (не трансформованим) контрольним зразком. Насіння зібрали при дозріванні (сухі). SW: вага сухого насіння. Концентрації TAG представлені в мкг TAG на 100 мкг ваги насіння.

Фігура 8. Загальний вміст жирних кислот в насінні трансформованих рослин *Arabidopsis thaliana*, трансформованих за допомогою конструктів, що кодують MGAT1 або MGAT2.

60 Фігура 9. Відносна концентрація TAG в тимчасово трансформованій тканині листя *N. benthamiana*, порівняно із надекспресією DGAT1 *Arabidopsis thaliana*.

Фігура 10. Перетворення TAG з sn-1,2-DAG в аналізі DGAT з мікросомом тканини листя *N. benthamiana*, експресують контрольний P19, DGAT1 *Arabidopsis thaliana* і DGAT2 *Arabidopsis thaliana*.

5 Фігура 11. Кількісна оцінка загального FAME в насінні *A. thaliana*, трансформованих за допомогою рJP3382 і рJP3383.

Фігура 12. Максимальні концентрації TAG, отримані для різних комбінацій генів, тимчасово експресованих в листі *N. benthamiana*. Негативний контроль V2 являє собою середню концентрацію TAG на підставі 15 незалежних повторів.

10 Фігура 13. Спільна експресія генів, що кодують для ацилтрансфери DGAT1 *Arabidopsis thaliana* і фактора транскрипції WRI1 *A. thaliana*, яка привела до синергетичної дії на концентрації TAG в листках *Nicotiana benthamiana*. Представлені дані є середніми значеннями і стандартними відхиленнями для п'яти незалежних просочень.

15 Фігура 14. Концентрації TAG в стійко трансформованій надземній тканині сіянців *N. benthamiana*. Загальні ліпіди екстрагували з надземних тканин сіянців *N. benthamiana* і аналізували за допомогою ТШХ-ПІД, використовуючи внутрішній стандарт DAGE для забезпечення точного порівняння між зразками.

Фігура 15. Загальні концентрації жирних кислот в популяціях насіння T2 *A. thaliana*, трансформованих контрольним вектором (pORE04), MGAT1 *M. musculus* (35S:MGAT1) або MGAT2 *M. musculus* (35S:MGAT2).

20 Фігура 16. Карта області вставки між лівим і правим кордоном рJP3502. TER Glyma-лектин позначає лектиновий термінатор Glycine max; Arath-WRI1, що кодує область фактора транскрипції WRI1 *Arabidopsis thaliana*; PRO Arath-Rubisco SSU, промотор малої субодиниці Rubisco *A. thaliana*; Sesin-олеозин, що кодує область олеозину *Sesame indicum*; PRO CaMV35S-Ex2, промотор вірусу мозаїки цвітної капусти 35S, що має подвійну енансерну область; Arath-DGAT1, що кодує область ацилтрансфери DGAT1 *A. thaliana*; TER AgtU-NOS, термінатор опалін-синтази *Agrobacterium tumefaciens*.

25 Фігура 17. Схематичне зображення конструктору рJP3503, що включає область вставки між лівою і правою межами рJP3503. TER AgtU-NOS позначає термінатор опалін-синтази *Agrobacterium tumefaciens*; Musmu-MGAT2, ацилтрансфери MGAT2 *Mus musculus*; PRO CaMV24S-Ex2, подвійна енансерна область вірусу мозаїки цвітної капусти 35S; TER Glyma-лектин, лектиновий термінатор Glycine max; Arath-WRI1, фактор транскрипції WRI1 *Arabidopsis thaliana*; PRO Arath-Rubisco SSU, промотор малої субодиниці Rubisco *A. thaliana*; Sesin-олеозин, олеозин *Sesame indicum*; Arath-DGAT1, ацилтрансфери DGAT1 *A. thaliana*.

35 Фігура 18. Виходи TAG в листках різного віку для трьох рослин тютюну дикого типу (wt1-3) і трьох первинних трансформантів рJP3503 (4, 29, 21). Стадії листя позначені "G", зелений; "YG", жовто-зелений; "Y", жовтий. Стадії рослини під час відбору зразків були бутонізація, дикий тип 1; поява перших квітів, дикий тип 2; цвітіння, дикий тип 3; створення сім'янок (трансформанти рJP3503).

40 Фігура 19A. Вставка ДНК, що містить касети експресії для DGAT2A *Umbelopsis ramanniana*, експресуємого промотором бета-конгліциніну альфа-субодиниці Glycine max, WRI1 *Arabidopsis thaliana*, експресуємого промотором інгібітора трипсину Кунітца 3 Glycine max, і MGAT2 *Mus musculus*, експресуємого промотором бета-конгліциніну альфа-субодиниці Glycine max. Кодуючі гени області та експресійні касети можуть бути видалені рестриктазним розщепленням.

45 Фігура 19B. Вставка ДНК, що містить касети експресії для генів LEC2 і фактора транскрипції WRI1 *Arabidopsis thaliana*, експресуємих індукцйбельними промоторами *Aspergillus alca*, DGAT1 *Arabidopsis thaliana*, експресуємого конститутивним промотором CaMV-35S, і гена *Aspergillus alcaR*, експресуємого конститутивним промотором CsVMV. Експресування факторів транскрипції LEC2 і WRI1 індукується етанолом або аналогічним з'єднанням.

Фігура 20. Карта рJP3507.

50 Фігура 21. Карта рJP3569.

КЛЮЧ ДО ПЕРЕЛІКУ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

SEQ ID NO: 1 Кодон-оптимізований MGAT1 *Mus musculus*

SEQ ID NO: 2 Кодон-оптимізований MGAT2 *Mus musculus*

SEQ ID NO: 3 Кодон-оптимізований MGAT1 *Ciona intestinalis*

55 SEQ ID NO: 4 Кодон-оптимізований MGAT1 *Tribolium castaneum*

SEQ ID NO: 5 Кодон-оптимізований MGAT1 *Danio rerio*

SEQ ID NO: 6 Кодон-оптимізований MGAT2 *Danio rerio*

SEQ ID NO: 7 Полінуклеотид MGAT1 *Homo sapiens* (AF384163)

SEQ ID NO: 8 Полінуклеотид MGAT1 *Mus musculus* (AF384162)

60 SEQ ID NO: 9 Варіант транскрипту полінуклеотиду MGAT1 *Pan troglodytes* (XM_001166055)

SEQ ID NO: 10 Варіант 2 транскрипту полінуклеотиду MGAT1 Pan troglodytes (XM_0526044.2)

5 SEQ ID NO: 11 Полінуклеотид MGAT1 Canis familiais (XM_545667.2)
 SEQ ID NO: 12 Полінуклеотид MGAT1 Bos Taurus (NM_001001153.2)
 SEQ ID NO: 13 Полінуклеотид MGAT1 Rattus norvegicus (NM_001108803.1)
 SEQ ID NO: 14 Полінуклеотид MGAT1 Danio rerio (NM_001122623.1)
 SEQ ID NO: 15 Полінуклеотид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NM_073012.4)
 SEQ ID NO: 16 Полінуклеотид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NM_182380.5)
 SEQ ID NO: 17 Полінуклеотид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NM_065258.3)
 10 SEQ ID NO: 18 Полінуклеотид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NM_075068.3)
 SEQ ID NO: 19 Полінуклеотид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NM_072248.3)
 SEQ ID NO: 20 Полінуклеотид MGAT1 Kuyveromyces lactis (XM_455588.1)
 SEQ ID NO: 21 Полінуклеотид MGAT1 Ashbya gossypii (NM_208895.1)
 SEQ ID NO: 22 Полінуклеотид MGAT1 Magnaporthe oryzae (XM_368741.1)
 15 SEQ ID NO: 23 Полінуклеотид MGAT1 Ciona intestinalis (XM_002120843.1)
 SEQ ID NO: 24 Полінуклеотид MGAT2 Homo sapiens (AY157608)
 SEQ ID NO: 25 Полінуклеотид MGAT2 Mus musculus (AY157609)
 SEQ ID NO: 26 Полінуклеотид MGAT2 Pan troglodytes (XM_522112.2)
 SEQ ID NO: 27 Полінуклеотид MGAT2 Canis familiais (XM_542304.1)
 20 SEQ ID NO: 28 Полінуклеотид MGAT2 Bos Taurus (NM_001099136.1)
 SEQ ID NO: 29 Полінуклеотид MGAT2 Rattus norvegicus (NM_001109436.2)
 SEQ ID NO: 30 Полінуклеотид MGAT2 Gallus gallus (XM_424082.2)
 SEQ ID NO: 31 Полінуклеотид MGAT2 Danio rerio (NM_001006083.1)
 SEQ ID NO: 32 Полінуклеотид MGAT2 Drosophila melanogaster (NM_136474.2)
 25 SEQ ID NO: 33 Полінуклеотид MGAT2 Drosophila melanogaster (NM_136473.2)
 SEQ ID NO: 34 Полінуклеотид MGAT2 Drosophila melanogaster (NM_136475.2)
 SEQ ID NO: 35 Полінуклеотид MGAT2 Anopheles gambiae (XM_001688709.1)
 SEQ ID NO: 36 Полінуклеотид MGAT2 Anopheles gambiae (XM_315985)
 SEQ ID NO: 37 Полінуклеотид MGAT2 Tribolium castaneum (XM_970053.1)
 30 SEQ ID NO: 38 Полінуклеотид MGAT3 Homo sapiens (AY229854)
 SEQ ID NO: 39 Варіант 1 транскрипту полінуклеотиду MGAT3 Pan troglodytes (XM_001154107.1)
 SEQ ID NO: 40 Варіант 2 транскрипту полінуклеотиду MGAT3 Pan troglodytes (XM_001154171.1)

35 SEQ ID NO: 41 Варіант 3 транскрипту полінуклеотиду MGAT3 Pan troglodytes (XM_527842.2)
 SEQ ID NO: 42 Полінуклеотид MGAT3 Canis familiais (XM_845212.1)
 SEQ ID NO: 43 Полінуклеотид MGAT3 Bos Taurus (XM_870406.4)
 SEQ ID NO: 44 Полінуклеотид MGAT3 Danio rerio (XM_688413.4)
 SEQ ID NO: 45 Поліпептид MGAT1 Homo sapiens (AAK84178.1)
 40 SEQ ID NO: 46 Поліпептид MGAT1 Mus musculus (AAK84177.1)
 SEQ ID NO: 47 Ізоформа 1 Поліпептиду MGAT1 Pan troglodytes (XP_001166055.1)
 SEQ ID NO: 48 Ізоформа 2 Поліпептиду MGAT1 Pan troglodytes (XP_526044.2)
 SEQ ID NO: 49 Поліпептид MGAT1 Canis familiais (XP_545667.2)
 SEQ ID NO: 50 Поліпептид MGAT1 Bos Taurus (NP_001001153.1)
 45 SEQ ID NO: 51 Поліпептид MGAT1 Rattus norvegicus (NP_001102273.1)
 SEQ ID NO: 52 Поліпептид MGAT1 Danio rerio (NP_001116095.1)
 SEQ ID NO: 53 Поліпептид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NP_505413.1)
 SEQ ID NO: 54 Поліпептид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NP_872180.1)
 SEQ ID NO: 55 Поліпептид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NP_497659.1)
 50 SEQ ID NO: 56 Поліпептид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NP_507469.1)
 SEQ ID NO: 57 Поліпептид MGAT1 Caenorhabditis elegans (NP_504649.1)
 SEQ ID NO: 58 Поліпептид MGAT1 Kuyveromyces lactis (XP_455588.1)
 SEQ ID NO: 59 Поліпептид MGAT1 Ashbya gossypii (NP_983542.1)
 SEQ ID NO: 60 Поліпептид MGAT1 Magnaporthe oryzae (XP_368741.1)
 55 SEQ ID NO: 61 Поліпептид MGAT1 Ciona intestinalis (XP_002120879)
 SEQ ID NO: 62 Поліпептид MGAT2 Homo sapiens (AA023672.1)
 SEQ ID NO: 63 Поліпептид MGAT2 Mus musculus (AA023673.1)
 SEQ ID NO: 64 Поліпептид MGAT2 Pan troglodytes (XP_522112.2)
 SEQ ID NO: 65 Поліпептид MGAT2 Canis familiaris (XP_542304.1)
 60 SEQ ID NO: 66 Поліпептид MGAT2 Bos taunts (NP_001092606.1)

SEQ ID NO: 67 Поліпептид MGAT2 *Rattus norvegicus* (NP_001102906.2)
 SEQ ID NO: 68 Поліпептид MGAT2 *Gallus gallus* (XP_424082.2)
 SEQ ID NO: 69 Поліпептид MGAT2 *Danio rerio* (NP_001006083.1)
 SEQ ID NO: 70 Поліпептид MGAT2 *Drosophila melanogaster* (NP_610318.1)
 5 SEQ ID NO: 71 Поліпептид MGAT2 *Drosophila melanogaster* (NP_610317.1)
 SEQ ID NO: 72 Поліпептид MGAT2 *Drosophila melanogaster* (NP_610319.2)
 SEQ ID NO: 73 Поліпептид MGAT2 *Anopheles gambiae* (XP_001688761)
 SEQ ID NO: 74 Поліпептид MGAT2 *Anopheles gambiae* (XP_315985.3)
 SEQ ID NO: 75 Поліпептид MGAT2 *Tribolium castaneum* (XP_975146)
 10 SEQ ID NO: 76 Поліпептид MGAT3 *Homo sapiens* (AA063579.1)
 SEQ ID NO: 77 Ізоформа 1 поліпептиду MGAT3 *Pan troglodytes* (XP_001154107.1)
 SEQ ID NO: 78 Ізоформа 2 поліпептиду MGAT3 *Pan troglodytes* (XP_001154171.1)
 SEQ ID NO: 79 Ізоформа 3 MGAT3 *Pan troglodytes* (XP_527842.2)
 SEQ ID NO: 80 Поліпептид MGAT3 *Canis familiaris* (XP_850305.1)
 15 SEQ ID NO: 81 Поліпептид MGAT3 *Bos taurus* (XP_875499.3)
 SEQ ID NO: 82 Поліпептид MGAT3 *Danio rerio* (XP_693505.1)
 SEQ ID NO: 83 Поліпептид DGAT1 *Arabidopsis thaliana* (CAB44774.1)
 SEQ ID NO: 84 Полінуклеотид GPAT4 *Arabidopsis thaliana* (NM_100043.4)
 SEQ ID NO: 85 Полінуклеотид GPAT6 *Arabidopsis thaliana* (NM_129367.3)
 20 SEQ ID NO: 86 Полінуклеотид GPAT *Arabidopsis thaliana* (AF195115.1)
 SEQ ID NO: 87 Полінуклеотид GPAT *Arabidopsis thaliana* (AY062466.1)
 SEQ ID NO: 88 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (AC118133.4)
 SEQ ID NO: 89 Полінуклеотид GPAT *Picea sitchensis* (EF086095.1)
 SEQ ID NO: 90 Полінуклеотид GPAT *Zea mays* (BT067649.1)
 25 SEQ ID NO: 91 Полінуклеотид GPAT *Arabidopsis thaliana* (AK228870.1)
 SEQ ID NO: 92 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (AK241033.1)
 SEQ ID NO: 93 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000127.1)
 SEQ ID NO: 94 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000130.1)
 SEQ ID NO: 95 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000139.1)
 30 SEQ ID NO: 96 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000126.1)
 SEQ ID NO: 97 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000128.1)
 SEQ ID NO: 98 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (CM000140.1)
 SEQ ID NO: 99 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377667.1)
 SEQ ID NO: 100 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377667.1)
 35 SEQ ID NO: 101 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377648.1)
 SEQ ID NO: 102 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377622.1)
 SEQ ID NO: 103 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377590.1)
 SEQ ID NO: 104 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377576.1)
 SEQ ID NO: 105 Полінуклеотид GPAT *Selaginella moellendorffii* (GL377576.1)
 40 SEQ ID NO: 106 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (NM_001051374.2)
 SEQ ID NO: 107 Полінуклеотид GPAT *Oryza sativa* (NM_001052203.1)
 SEQ ID NO: 108 Полінуклеотид GPAT8 *Zea mays* (NM_001153970.1)
 SEQ ID NO: 109 Полінуклеотид GPAT *Zea mays* (NM_001155835.1)
 SEQ ID NO: 110 Полінуклеотид GPAT *Zea mays* (NM_001174880.1)
 45 SEQ ID NO: 111 Полінуклеотид GPAT4 *Brassica napus* (JQ666202.1)
 SEQ ID NO: 112 Полінуклеотид GPAT8 *Arabidopsis thaliana* (NM_116264.5)
 SEQ ID NO: 113 Полінуклеотид GPAT *Physcomitrella patens* (XM_001764949.1)
 SEQ ID NO: 114 Полінуклеотид GPAT *Physcomitrella patens* (XM_001769619.1)
 SEQ ID NO: 115 Полінуклеотид GPAT *Physcomitrella patens* (XM_001769672.1)
 50 SEQ ID NO: 116 Полінуклеотид GPAT *Physcomitrella patens* (XM_001771134.1)
 SEQ ID NO: 117 Полінуклеотид GPAT *Physcomitrella patens* (XM_001780481.1)
 SEQ ID NO: 118 Полінуклеотид GPAT *Vitis vinifera* (XM_002268477.1)
 SEQ ID NO: 119 Полінуклеотид GPAT *Vitis vinifera* (XM_002275312.1)
 SEQ ID NO: 120 Полінуклеотид GPAT *Vitis vinifera* (XM_002275996.1)
 55 SEQ ID NO: 121 Полінуклеотид GPAT *Vitis vinifera* (XM_002279055.1)
 SEQ ID NO: 122 Полінуклеотид GPAT *Populus trichocarpa* (XM_002309088.1)
 SEQ ID NO: 123 Полінуклеотид GPAT *Populus trichocarpa* (XM_002309240.1)
 SEQ ID NO: 124 Полінуклеотид GPAT *Populus trichocarpa* (XM_002322716.1)
 SEQ ID NO: 125 Полінуклеотид GPAT *Populus trichocarpa* (XM_002323527.1)
 60 SEQ ID NO: 126 Полінуклеотид GPAT *Sorghum bicolor* (XM_002439842.1)

SEQ ID NO: 127 Полінуклеотид GPAT Sorghum bicolor (XM_002458741.1)
 SEQ ID NO: 128 Полінуклеотид GPAT Sorghum bicolor (XM_002463871.1)
 SEQ ID NO: 129 Полінуклеотид GPAT Sorghum bicolor (XM_002464585.1)
 SEQ ID NO: 130 Полінуклеотид GPAT Ricinus communis (XM_002511827.1)
 5 SEQ ID NO: 131 Полінуклеотид GPAT Ricinus communis (XM_002517392.1)
 SEQ ID NO: 132 Полінуклеотид GPAT Ricinus communis (XM_002520125.1)
 SEQ ID NO: 133 Полінуклеотид GPAT Arabidopsis lyrata (XM_002872909.1)
 SEQ ID NO: 134 Полінуклеотид GPAT6 Arabidopsis lyrata (XM_002881518.1)
 SEQ ID NO: 135 Передбачуваний полінуклеотид GPAT8 Vernicia fordii (FJ479753.1)
 10 SEQ ID NO: 136 Полінуклеотид GPAT Oryza sativa (NM_001057724.1)
 SEQ ID NO: 137 Полінуклеотид GPAT4 Brassica napus (JQ666203.1)
 SEQ ID NO: 138 Полінуклеотид GPAT Populus trichocarpa (XM_002320102.1)
 SEQ ID NO: 139 Полінуклеотид GPAT Sorghum bicolor (XM_002451332.1)
 SEQ ID NO: 140 Полінуклеотид GPAT Ricinus communis (XM_002531304.1)
 15 SEQ ID NO: 141 Полінуклеотид GPAT4 Arabidopsis lyrata (XM_002889315.1)
 SEQ ID NO: 142 Полінуклеотид GPAT1 Arabidopsis thaliana (NM_100531.2)
 SEQ ID NO: 143 Полінуклеотид GPAT3 Arabidopsis thaliana (NM_116426.2)
 SEQ ID NO: 144 Поліпептид GPAT4 Arabidopsis thaliana (NP_171667.1)
 SEQ ID NO: 145 Поліпептид GPAT6 Arabidopsis thaliana (NP_181346.1)
 20 SEQ ID NO: 146 Поліпептид GPAT Arabidopsis thaliana (AAF02784.1)
 SEQ ID NO: 147 Поліпептид GPAT Arabidopsis thaliana (AAL32544.1)
 SEQ ID NO: 148 Поліпептид GPAT Oryza sativa (AAP03413.1)
 SEQ ID NO: 149 Поліпептид GPAT Picea sitchensis (ABK25381.1)
 SEQ ID NO: 150 Поліпептид GPAT Zea mays (ACN34546.1)
 25 SEQ ID NO: 151 Поліпептид GPAT Arabidopsis thaliana (BAF00762.1)
 SEQ ID NO: 152 Поліпептид GPAT Oryza sativa (BAH00933.1)
 SEQ ID NO: 153 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EAY84189.1)
 SEQ ID NO: 154 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EAY98245.1)
 SEQ ID NO: 155 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EAZ21484.1)
 30 SEQ ID NO: 156 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EEC71826.1)
 SEQ ID NO: 157 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EEC76137.1)
 SEQ ID NO: 158 Поліпептид GPAT Oryza sativa (EEE59882.1)
 SEQ ID NO: 159 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ08963.1)
 SEQ ID NO: 160 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ08964.1)
 35 SEQ ID NO: 161 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ11200.1)
 SEQ ID NO: 162 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ15664.1)
 SEQ ID NO: 163 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ24086.1)
 SEQ ID NO: 164 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ29816.1)
 SEQ ID NO: 165 Поліпептид GPAT Selaginella moellendorffii (EFJ29817.1)
 40 SEQ ID NO: 166 Поліпептид GPAT Oryza sativa (NP_001044839.1)
 SEQ ID NO: 167 Поліпептид GPAT Oryza sativa (NP_001045668.1)
 SEQ ID NO: 168 Поліпептид GPAT8 Zea mays (NP_001147442.1)
 SEQ ID NO: 169 Поліпептид GPAT Zea mays (NP_001149307.1)
 SEQ ID NO: 170 Білок GPAT Zea mays (NP_001168351.1)
 45 SEQ ID NO: 171 Поліпептид GPAT4 Brassica napus (AFH02724.1)
 SEQ ID NO: 172 Поліпептид GPAT8 Arabidopsis thaliana (NP_191950.2)
 SEQ ID NO: 173 Поліпептид GPAT Physcomitrella patens (XP_001765001.1)
 SEQ ID NO: 174 Поліпептид GPAT Physcomitrella patens (XP_001769671.1)
 SEQ ID NO: 175 Поліпептид GPAT Physcomitrella patens (XP_001769724.1)
 50 SEQ ID NO: 176 Поліпептид GPAT Physcomitrella patens (XP_001771186.1)
 SEQ ID NO: 177 Поліпептид GPAT Physcomitrella patens (XP_001780533.1)
 SEQ ID NO: 178 Поліпептид GPAT Vitis vinifera (XP_002268513.1)
 SEQ ID NO: 179 Поліпептид GPAT Vitis vinifera (XP_002275348.1)
 SEQ ID NO: 180 Поліпептид GPAT Vitis vinifera (XP_002276032.1)
 55 SEQ ID NO: 181 Поліпептид GPAT Vitis vinifera (XP_002279091.1)
 SEQ ID NO: 182 Поліпептид GPAT Populus trichocarpa (XP_002309124.1)
 SEQ ID NO: 183 Поліпептид GPAT Populus trichocarpa (XP_002309276.1)
 SEQ ID NO: 184 Поліпептид GPAT Populus trichocarpa (XP_002322752.1)
 SEQ ID NO: 185 Поліпептид GPAT Populus trichocarpa (XP_002323563.1)
 60 SEQ ID NO: 186 Поліпептид GPAT Sorghum bicolor (XP_002439887.1)

- SEQ ID NO: 187 Поліпептид GPAT Sorghum bicolor (XP_002458786.1)
 SEQ ID NO: 188 Поліпептид GPAT Sorghum bicolor (XP_002463916.1)
 SEQ ID NO: 189 Поліпептид GPAT Sorghum bicolor (XP_002464630.1)
 SEQ ID NO: 190 Поліпептид GPAT Ricinus communis (XP_002511873.1)
 5 SEQ ID NO: 191 Поліпептид GPAT Ricinus communis (XP_002517438.1)
 SEQ ID NO: 192 Поліпептид GPAT Ricinus communis (XP_002520171.1)
 SEQ ID NO: 193 Поліпептид GPAT Arabidopsis lyrata (XP_002872955.1)
 SEQ ID NO: 194 Поліпептид GPAT6 Arabidopsis lyrata (XP_002881564.1)
 SEQ ID NO: 195 Поліпептид GPAT Vernicia fordii (ACT32032.1)
 10 SEQ ID NO: 196 Поліпептид GPAT Oryza sativa (NP_001051189.1)
 SEQ ID NO: 197 Поліпептид GPAT4 Brassica napus (AFH02725.1)
 SEQ ID NO: 198 Поліпептид GPAT Populus trichocarpa (XP_002320138.1)
 SEQ ID NO: 199 Поліпептид GPAT Sorghum bicolor (XP_002451377.1)
 SEQ ID NO: 200 Поліпептид GPAT Ricinus communis (XP_002531350.1)
 15 SEQ ID NO: 201 Поліпептид GPAT4 Arabidopsis lyrata (XP_002889361.1)
 SEQ ID NO: 202 Поліпептид GPAT1 Arabidopsis thaliana (NP_563768.1)
 SEQ ID NO: 203 Поліпептид GPAT3 Arabidopsis thaliana (NP_192104.1)
 SEQ ID NO: 204 Поліпептид DGAT2 Arabidopsis thaliana (NM_115011.3)
 SEQ ID NO: 205 Поліпептид DGAT2 Ricinus communis (AY916129.1)
 20 SEQ ID NO: 206 Поліпептид DGAT2 Vernicia fordii (DQ356682.1)
 SEQ ID NO: 207 Поліпептид DGAT2 Mortierella ramanniana (AF391089.1)
 SEQ ID NO: 208 Поліпептид DGAT2 Homo sapiens (NM_032564.1)
 SEQ ID NO: 209 Поліпептид DGAT2 Homo sapiens (NM_001013579.2)
 SEQ ID NO: 210 Поліпептид DGAT2 Bos taurus (NM_205793.2)
 25 SEQ ID NO: 211 Поліпептид DGAT2 Mus musculus (AF384160.1)
 SEQ ID NO: 212 Поліпептид DGAT2 Arabidopsis thaliana (NP_566952.1)
 SEQ ID NO: 213 Поліпептид DGAT2 Ricinus communis (AAY16324.1)
 SEQ ID NO: 214 Поліпептид DGAT2 Vernicia fordii (ABC94474.1)
 SEQ ID NO: 215 Поліпептид DGAT2 Mortierella ramanniana (AAK84179.1)
 30 SEQ ID NO: 216 Поліпептид DGAT2 Homo sapiens (Q96PD7.2)
 SEQ ID NO: 217 Поліпептид DGAT2 Homo sapiens (Q58HT5.1)
 SEQ ID NO: 218 Поліпептид DGAT2 Bos taurus (Q70VZ8.1)
 SEQ ID NO: 219 Поліпептид DGAT2 Mus musculus (AAK84175.1)
 SEQ ID NO: 220 Трипептид YFP-мотив консервативної послідовності DGAT2 і/або MGAT1/2
 35 SEQ ID NO: 221 Тетрапептид HPHG-мотив консервативної послідовності DGAT2 і/або MGAT1/2
 SEQ ID NO: 222 Тетрапептид EPHS-мотив консервативної послідовності рослин DGAT2
 SEQ ID NO: 223 RXGFX (K/R) XAXXXGXXX (L/V) VPXXXFG (E/Q)-довгий мотив
 консервативної послідовності DGAT2, який являє собою частину передбачуваного гліцерин-
 40 фосфоліпідного домену
 SEQ ID NO: 224 FLXLXXXN-мотив консервативної послідовності мишачого DGAT2 і
 MGAT1/2, який представляє собою передбачуваний домен, зв'язуючий нейтральні ліпіди
 SEQ ID NO: 225 Домен ацилтрансферази plsC (PF01553) GPAT
 SEQ ID NO: 226 Домен GPAT суперсімейства HAD-подібної гідролази (PF12710)
 45 SEQ ID NO: 227 Домен фосфосерин-фосфатази (PF00702). GPAT4-8 містять N-термінальну
 область, гомологічну до цього домену
 SEQ ID NO: 228 Консервативна амінокислотна послідовність GPAT GDLVICPEGTTCTREP
 SEQ ID NO: 229 Консервативна амінокислотна послідовність GPAT/фосфатази (мотив I)
 SEQ ID NO: 230 Консервативна амінокислотна послідовність GPAT/фосфатази (мотив III)
 50 SEQ ID NO: 231 Поліпептид WRI1 Arabidopsis thaliana (NM_202701.2)
 SEQ ID NO: 232 Поліпептид WRI1 Arabidopsis thaliana (NM_001035780.2)
 SEQ ID NO: 233 Поліпептид WRI1 Arabidopsis thaliana (NM_115292.4)
 SEQ ID NO: 234 Поліпептид Arabidopsis lyrata, підвид lyrata (XM_002876205.1)
 SEQ ID NO: 235 Поліпептид WRI1 Brassica napus (DQ370141.1)
 55 SEQ ID NO: 236 Поліпептид WRI1 Brassica napus (HM370542.1)
 SEQ ID NO: 237 Поліпептид WRI1 Glycine max (XM_003530322.1)
 SEQ ID NO: 238 Поліпептид WRI1 Jatropha curcas (JF703666.1)
 SEQ ID NO: 239 Поліпептид WRI1 Ricinus communis (XM_002525259.1)
 SEQ ID NO: 240 Поліпептид WRI1 Populus trichocarpa (XM_002316423.1)
 60 SEQ ID NO: 241 Поліпептид WRI1 Brachypodium distachyon (XM_003578949.1)

	SEQ ID NO: 242 Полінуклеотид WRI1 Hordeum vulgare, підвид vulgare (AK355408.1)
	SEQ ID NO: 243 Полінуклеотид WRI1 Sorghum bicolor (XM_002450149.1)
	SEQ ID NO: 244 Полінуклеотид WRI1 Zea mays (EU960249.1)
	SEQ ID NO: 245 Полінуклеотид WRI1 Brachypodium distachyon (XM_003561141.1)
5	SEQ ID NO: 246 Полінуклеотид WRI1 Sorghum bicolor (XM_002437774.1)
	SEQ ID NO: 247 Полінуклеотид WRI1 Sorghum bicolor (XM_002441399.1)
	SEQ ID NO: 248 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003530638.1)
	SEQ ID NO: 249 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003553155.1)
	SEQ ID NO: 250 Полінуклеотид WRI1 Populus trichocarpa (XM_002315758.1)
10	SEQ ID NO: 251 Полінуклеотид WRI1 Vitis vinifera (XM_002270113.1)
	SEQ ID NO: 252 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003533500.1)
	SEQ ID NO: 253 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003551675.1)
	SEQ ID NO: 254 Полінуклеотид WRI1 Medicago truncatula (XM_003621069.1)
	SEQ ID NO: 255 Полінуклеотид WRI1 Populus trichocarpa (XM_002323800.1)
15	SEQ ID NO: 256 Полінуклеотид WRI1 Ricinus communis (XM_002517428.1)
	SEQ ID NO: 257 Полінуклеотид WRI1 Brachypodium distachyon (XM_003572188.1)
	SEQ ID NO: 258 Полінуклеотид WRI1 Sorghum bicolor (XM_002444384.1)
	SEQ ID NO: 259 Полінуклеотид WRI1 Zea mays (NM_001176888.1)
	SEQ ID NO: 260 Полінуклеотид WRI1 Arabidopsis lyrata, підвид lyrata (XM_002889219.1)
20	SEQ ID NO: 261 Полінуклеотид WRI1 Arabidopsis thaliana (NM_106619.3)
	SEQ ID NO: 262 Полінуклеотид WRI1 Arabidopsis lyrata, підвид lyrata (XM_002890099.1)
	SEQ ID NO: 263 Полінуклеотид WRI1 Thellungiella halophila (AK352786.1)
	SEQ ID NO: 264 Полінуклеотид WRI1 Arabidopsis thaliana (NM_101474.2)
	SEQ ID NO: 265 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003530302.1)
25	SEQ ID NO: 266 Полінуклеотид WRI1 Brachypodium distachyon (XM_003578094.1)
	SEQ ID NO: 267 Полінуклеотид WRI1 Sorghum bicolor (XM_002460191.1)
	SEQ ID NO: 268 Полінуклеотид WRI1 Zea mays (NM_001152866.1)
	SEQ ID NO: 269 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003519119.1)
	SEQ ID NO: 270 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003550628.1)
30	SEQ ID NO: 271 Полінуклеотид WRI1 Medicago truncatula (XM_003610213.1)
	SEQ ID NO: 272 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003523982.1)
	SEQ ID NO: 273 Полінуклеотид WRI1 Glycine max (XM_003525901.1)
	SEQ ID NO: 274 Полінуклеотид WRI1 Populus trichocarpa (XM_002325075.1)
	SEQ ID NO: 275 Полінуклеотид WRI1 Vitis vinifera (XM_002273010.2)
35	SEQ ID NO: 276 Полінуклеотид WRI1 Populus trichocarpa (XM_002303830.1)
	SEQ ID NO: 277 Полінуклеотид WRI1 Lupinus angustifolius, часткова послідовність (NA-080818_Plate14f06.b1)
	SEQ ID NO: 278 Полінуклеотид WRI1 Lupinus angustifolius
	SEQ ID NO: 279 Поліпептид WRI1 Arabidopsis thaliana (A8MS57)
40	SEQ ID NO: 280 Поліпептид WRI1 Arabidopsis thaliana (Q6 × 5Y6)
	SEQ ID NO: 281 Поліпептид WRI1 Arabidopsis lyrata, підвид lyrata (XP_002876251.1)
	SEQ ID NO: 282 Поліпептид WRI1 Brassica napus (ABD16282.1)
	SEQ ID NO: 283 Поліпептид WRI1 Brassica napus (ADO16346.1)
	SEQ ID NO: 284 Поліпептид WRI1 Glycine max (XP_003530370.1)
45	SEQ ID NO: 285 Поліпептид WRI1 Jatropha curcas (AEO22131.1)
	SEQ ID NO: 286 Поліпептид WRI1 Ricinus communis (XP_002525305.1)
	SEQ ID NO: 287 Поліпептид WRI1 Populus trichocarpa (XP_002316459.1)
	SEQ ID NO: 288 Поліпептид WRI1 Vitis vinifera (CB129147.3)
	SEQ ID NO: 289 Поліпептид WRI1 Brachypodium distachyon (XP_003578997.1)
50	SEQ ID NO: 290 Поліпептид WRI1 Hordeum vulgare, підвид vulgare (BAJ86627.1)
	SEQ ID NO: 291 Поліпептид WRI1 Oryza sativa (EAY79792.1)
	SEQ ID NO: 292 Поліпептид WRI1 Sorghum bicolor (XP_002450194.1)
	SEQ ID NO: 293 Поліпептид WRI1 Zea mays (ACG32367.1)
	SEQ ID NO: 294 Поліпептид WRI1 Brachypodium distachyon (XP_003561189.1)
55	SEQ ID NO: 295 Поліпептид WRI1 Brachypodium sylvaticum (ABL85061.1)
	SEQ ID NO: 296 Поліпептид WRI1 Oryza sativa (BAD68417.1)
	SEQ ID NO: 297 Поліпептид WRI1 Sorghum bicolor (XP_002437819.1)
	SEQ ID NO: 298 Поліпептид WRI1 Sorghum bicolor (XP_002441444.1)
	SEQ ID NO: 299 Поліпептид WRI1 Glycine max (XP_003530686.1)
60	SEQ ID NO: 300 Поліпептид WRI1 Glycine max (XP_003553203.1)

SEQ ID NO: 301 Поліпептид WRI1 *Populus trichocarpa* (XP_002315794.1)
 SEQ ID NO: 302 Поліпептид WRI1 *Vitis vinifera* (XP_002270149.1)
 SEQ ID NO: 303 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003533548.1)
 SEQ ID NO: 304 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003551723.1)
 5 SEQ ID NO: 305 Поліпептид WRI1 *Medicago truncatula* (XP_003621117.1)
 SEQ ID NO: 306 Поліпептид WRI1 *Populus trichocarpa* (XP_002323836.1)
 SEQ ID NO: 307 Поліпептид WRI1 *Ricinus communis* (XP_002517474.1)
 SEQ ID NO: 308 Поліпептид WRI1 *Vitis vinifera* (CAN79925.1)
 SEQ ID NO: 309 Поліпептид WRI1 *Brachypodium distachyon* (XP_003572236.1)
 10 SEQ ID NO: 310 Поліпептид WRI1 *Oryza sativa* (BAD10030.1)
 SEQ ID NO: 311 Поліпептид WRI1 *Sorghum bicolor* (XP_002444429.1)
 SEQ ID NO: 312 Поліпептид WRI1 *Zea mays* (NP_001170359.1)
 SEQ ID NO: 313 Поліпептид WRI1 *Arabidopsis lyrata*, підвид *lyrata* (XP_002889265.1)
 SEQ ID NO: 314 Поліпептид WRI1 *Arabidopsis thaliana* (AAF68121.1)
 15 SEQ ID NO: 315 Поліпептид WRI1 *Arabidopsis thaliana* (NP_178088.2)
 SEQ ID NO: 316 Поліпептид WRI1 *Arabidopsis lyrata*, підвид *lyrata* (XP_002890145.1)
 SEQ ID NO: 317 Поліпептид WRI1 *Thellungiella halophila* (BAJ33872.1)
 SEQ ID NO: 318 Поліпептид WRI1 *Arabidopsis thaliana* (NP_563990.1)
 SEQ ID NO: 319 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003530350.1)
 20 SEQ ID NO: 320 Поліпептид WRI1 *Brachypodium distachyon* (XP_003578142.1)
 SEQ ID NO: 321 Поліпептид WRI1 *Oryza sativa* (EAZ09147.1)
 SEQ ID NO: 322 Поліпептид WRI1 *Sorghum bicolor* (XP_002460236.1)
 SEQ ID NO: 323 Поліпептид WRI1 *Zea mays* (NP_001146338.1)
 SEQ ID NO: 324 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003519167.1)
 25 SEQ ID NO: 325 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003550676.1)
 SEQ ID NO: 326 Поліпептид WRI1 *Medicago truncatula* (XP_003610261.1)
 SEQ ID NO: 327 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003524030.1)
 SEQ ID NO: 328 Поліпептид WRI1 *Glycine max* (XP_003525949.1)
 SEQ ID NO: 329 Поліпептид WRI1 *Populus trichocarpa* (XP_002325111.1)
 30 SEQ ID NO: 330 Поліпептид WRI1 *Vitis vinifera* (CBI36586.3)
 SEQ ID NO: 331 Поліпептид WRI1 *Vitis vinifera* (XP_002273046.2)
 SEQ ID NO: 332 Поліпептид WRI1 *Populus trichocarpa* (XP_002303866.1)
 SEQ ID NO: 333 Поліпептид WRI1 *Vitis vinifera* (CBI25261.3)
 SEQ ID NO: 334 Sorbi-WRL1
 35 SEQ ID NO: 335 Lupan-WRL1
 SEQ ID NO: 336 Ricco-WRL1
 SEQ ID NO: 337 Поліпептид WRI1 *Lupin angustifolius*
 SEQ ID NO: 338 Поліпептид DGAT *Aspergillus fumigatus* (XM_750079.1)
 SEQ ID NO: 339 Поліпептид DGAT *Ricinus communis* (AY366496.1)
 40 SEQ ID NO: 340 Поліпептид DGAT1 *Vernicia fordii* (DQ356680.1)
 SEQ ID NO: 341 Поліпептид DGAT1 *Vernonia galamensis* (EF653276.1)
 SEQ ID NO: 342 Поліпептид DGAT1 *Vernonia galamensis* (EF653277.1)
 SEQ ID NO: 343 Поліпептид DGAT1 *Euonymus alatus* (AY751297.1)
 SEQ ID NO: 344 Поліпептид DGAT1 *Caenorhabditis elegans* (AF221132.1)
 45 SEQ ID NO: 345 Поліпептид DGAT1 *Rattus norvegicus* (NM_053437.1)
 SEQ ID NO: 346 Поліпептид DGAT1 *Homo sapiens* (NM_012079.4)
 SEQ ID NO: 347 Поліпептид DGAT1 *Aspergillus fumigatus* (XP_755172.1)
 SEQ ID NO: 348 Поліпептид DGAT1 *Ricinus communis* (AAR11479.1)
 SEQ ID NO: 349 Поліпептид DGAT1 *Vernicia fordii* (ABC94472.1)
 50 SEQ ID NO: 350 Поліпептид DGAT1 *Vernonia galamensis* (ABV21945.1)
 SEQ ID NO: 351 Поліпептид DGAT1 *Vernonia galamensis* (ABV21946.1)
 SEQ ID NO: 352 Поліпептид DGAT1 *Euonymus alatus* (AAV31083.1)
 SEQ ID NO: 353 Поліпептид DGAT1 *Caenorhabditis elegans* (AAF82410.1)
 SEQ ID NO: 354 Поліпептид DGAT1 *Rattus norvegicus* (NP_445889.1)
 55 SEQ ID NO: 355 Поліпептид DGAT1 *Homo sapiens* (NP_036211.2)
 SEQ ID NO: 356 Мотив WRI1 (RGVT/SRHRWTGR)
 SEQ ID NO: 357 Мотив WRI1 (F/Y E A H L W D K)
 SEQ ID NO: 358 Мотив WRI1 (D L A A L K Y W G)
 SEQ ID NO: 359 Мотив WRI1 (S X G F S/A R G X)
 60 SEQ ID NO: 360 Мотив WRI1 (HHH/QNGR/KWEARIGR/KV)

SEQ ID NO: 361 Мотив WRI1 (Q E E A A X Y D)
 SEQ ID NO: 362 Поліпептид олеозину *Brassica napus* (CAA57545.1)
 SEQ ID NO: 363 Поліпептид S1-1 олеозину *Brassica napus* (ACG69504.1)
 SEQ ID NO: 364 Поліпептид S2-1 олеозину *Brassica napus* (ACG69503.1)
 5 SEQ ID NO: 365 Поліпептид S3-1 олеозину *Brassica napus* (ACG69513.1)
 SEQ ID NO: 366 Поліпептид S4-1 олеозину *Brassica napus* (ACG69507.1)
 SEQ ID NO: 367 Поліпептид S5-1 олеозину *Brassica napus* (ACG69511.1)
 SEQ ID NO: 368 Поліпептид 1 олеозину *Arachis hypogaea* (AAZ20276.1)
 SEQ ID NO: 369 Поліпептид 2 олеозину *Arachis hypogaea* (AAU21500.1)
 10 SEQ ID NO: 370 Поліпептид 3 олеозину *Arachis hypogaea* (AAU21501.1)
 SEQ ID NO: 371 Поліпептид 5 олеозину *Arachis hypogaea* (ABC96763.1)
 SEQ ID NO: 372 Поліпептид 1 олеозину *Ricinus communis* (EEF40948.1)
 SEQ ID NO: 373 Поліпептид 2 олеозину *Ricinus communis* (EEF51616.1)
 SEQ ID NO: 374 Ізоформа а поліпептиду олеозину *Glycine max* (P29530.2)
 15 SEQ ID NO: 375 Ізоформа b поліпептиду олеозину *Glycine max* (P29531.1)
 SEQ ID NO: 376 Низькомолекулярна ізоформа поліпептиду олеозину *Linum usitatissimum* (ABB01622.1)
 SEQ ID NO: 377 Амінокислотна послідовність високомолекулярної ізоформи поліпептиду олеозину *Linum usitatissimum* (ABB01624.1)
 20 SEQ ID NO: 378 Поліпептид олеозину *Helianthus annuus* (CAA44224.1)
 SEQ ID NO: 379 Поліпептид олеозину *Zea mays* (NP_001105338.1)
 SEQ ID NO: 380 Поліпептид стеролеозину *Brassica napus* (ABM30178.1)
 SEQ ID NO: 381 Поліпептид стеролеозину SLO1-1 *Brassica napus* (ACG69522.1)
 SEQ ID NO: 382 Поліпептид стеролеозину SLO2-1 *Brassica napus* (ACG69525.1)
 25 SEQ ID NO: 383 Поліпептид стеролеозину *Sesamum indicum* (AAL13315.1)
 SEQ ID NO: 384 Поліпептид стеролеозину *Zea mays* (NP_001152614.1)
 SEQ ID NO: 385 Поліпептид калеозину CLO-1 *Brassica napus* (ACG69529.1)
 SEQ ID NO: 386 Поліпептид калеозину CLO-3 *Brassica napus* (ACG69527.1)
 SEQ ID NO: 387 Поліпептид калеозину *Sesamum indicum* (AAF13743.1)
 30 SEQ ID NO: 388 Поліпептид калеозину *Zea mays* (NP_001151906.1)
 SEQ ID NO: 389 Полінуклеотид олеозину *Brassica napus* (X82020.1)
 SEQ ID NO: 390 Полінуклеотид олеозину S1-1 *Brassica napus* (EU678256.1)
 SEQ ID NO: 391 Полінуклеотид олеозину S2-1 *Brassica napus* (EU678255.1)
 SEQ ID NO: 392 Полінуклеотид олеозину S3-1 *Brassica napus* (EU678265.1)
 35 SEQ ID NO: 393 Полінуклеотид олеозину S4-1 *Brassica napus* (EU678259.1)
 SEQ ID NO: 394 Полінуклеотид олеозину S5-1 *Brassica napus* (EU678263.1)
 SEQ ID NO: 395 Полінуклеотид олеозину 1 *Arachis hypogaea* (DQ097716.1)
 SEQ ID NO: 396 Полінуклеотид олеозину 2 *Arachis hypogaea* (AY722695.1)
 SEQ ID NO: 397 Полінуклеотид олеозину 3 *Arachis hypogaea* (AY722696.1)
 40 SEQ ID NO: 398 Полінуклеотид олеозину 5 *Arachis hypogaea* (DQ368496.1)
 SEQ ID NO: 399 Полінуклеотид олеозину *Helianthus annuus* (X62352.1)
 SEQ ID NO: 400 Полінуклеотид олеозину *Zea mays* (NM_001111868.1)
 SEQ ID NO: 401 Полінуклеотид стеролеозину *Brassica napus* (EF143915.1)
 SEQ ID NO: 402 Полінуклеотид стеролеозину SLO1-1 *Brassica napus* (EU678274.1)
 45 SEQ ID NO: 403 Полінуклеотид стеролеозину SLO2-1 *Brassica napus* (EU678277.1)
 SEQ ID NO: 404 Полінуклеотид стеролеозину *Zea mays* (NM_001159142.1)
 SEQ ID NO: 405 Полінуклеотид калеозину CLO-1 *Brassica napus* (EU678281.1)
 SEQ ID NO: 406 Полінуклеотид калеозину CLO-3 *Brassica napus* (EU678279.1)
 SEQ ID NO: 407 Полінуклеотид калеозину *Sesamum indicum* (AF109921.1)
 50 SEQ ID NO: 408 Полінуклеотид калеозину *Zea mays* (NM_001158434.1)
 SEQ ID NO: 409 Повна векторна послідовність rJP3502 (трьохгенна)
 SEQ ID NO: 410 Повна векторна послідовність rJP3503 (чотирьохгенна)
 SEQ ID NO: 411 Послідовність ТДНК rJP3502 (вставлена в геном)
 SEQ ID NO: 412 Послідовність ТДНК rJP3503 (вставлена в геном)
 55 SEQ ID NO: 413 Векторна послідовність rJP3507
 SEQ ID NO: 414 Лінкерна послідовність
 SEQ ID NO: 415 Соєва синергія
 SEQ ID NO: 416 12ABFJYC rJP3569 вставка
 SEQ ID NO: 417 Часткова послідовність CGI-58 *N. benthamiana*, обрана для придушення
 60 вМРНК-інтерференції (pTV46)

SEQ ID NO: 418 Часткова послідовність АГФази *N. tabacum*, обрана для придушення вмРНК-інтерференції (pTV35)

SEQ ID NO: 419 Мотив ліпази GX SXG

SEQ ID NO: 420 Мотив ацилтрансферази HX (4) D

5 SEQ ID NO: 421 Ймовірний ліпід-зв'язуючий мотив VX (3) HGF

SEQ ID NO: 422 Полінуклеотид CGi58 *Arabidopsis thaliana* (NM_118548.1)

SEQ ID NO: 423 Полінуклеотид CGi58 *Brachypodium distachyon* (XM_003578402.1)

SEQ ID NO: 424 Полінуклеотид CGi58 *Glycine max* (XM_003523590.1)

SEQ ID NO: 425 Полінуклеотид CGi58 *Zea mays* (NM_001155541.1)

10 SEQ ID NO: 426 Полінуклеотид CGi58 *Sorghum bicolor* (XM_002460493.1)

SEQ ID NO: 427 Полінуклеотид CGi58 *Ricinus communis* (XM_002510439.1)

SEQ ID NO: 428 Полінуклеотид CGi58 *Medicago truncatula* (XM_003603685.1)

SEQ ID NO: 429 Поліпептид CGi58 *Arabidopsis thaliana* (NP_194147.2)

SEQ ID NO: 430 Поліпептид CGi58 *Brachypodium distachyon* (XP_003578450.1)

15 SEQ ID NO: 431 Поліпептид CGi58 *Glycine max* (XP_003523638.1)

SEQ ID NO: 432 Поліпептид CGi58 *Zea mays* (NP_001149013.1)

SEQ ID NO: 433 Поліпептид CGi58 *Sorghum bicolor* (XP_002460538.1)

SEQ ID NO: 434 Поліпептид CGi58 *Ricinus communis* (XP_002510485.1)

SEQ ID NO: 435 Поліпептид CGi58 *Medicago truncatula* (XP_003603733.1)

20 SEQ ID NO: 436 Поліпептид CGi58 *Oryza sativa* (EAA09782.1)

SEQ ID NO: 437 Полінуклеотид LEC2 *Arabidopsis thaliana* (NM_102595.2)

SEQ ID NO: 438 Полінуклеотид LEC2 *Medicago truncatula* (X60387.1)

SEQ ID NO: 439 Полінуклеотид LEC2 *Brassica napus* (HM370539.1)

SEQ ID NO: 440 Полінуклеотид BBM *Arabidopsis thaliana* (NM_121749.2)

25 SEQ ID NO: 441 Полінуклеотид BBM *Medicago truncatula* (AY899909.1)

SEQ ID NO: 442 Поліпептид LEC2 *Arabidopsis thaliana* (NP_564304.1)

SEQ ID NO: 443 Поліпептид LEC2 *Medicago truncatula* (CAA42938.1)

SEQ ID NO: 444 Поліпептид LEC2 *Brassica napus* (ADO16343.1)

SEQ ID NO: 445 Поліпептид BBM *Arabidopsis thaliana* (NP_197245.2)

30 SEQ ID NO: 446 Поліпептид BBM *Medicago truncatula* (AAW82334.1)

SEQ ID NO: 447 Індуцибельний промотор *alcA Aspergillus niger*

SEQ ID NO: 448 Індуктор *AlcR*, який активує промотор *AlcA* в присутності етанолу

ДЕТАЛЬНИЙ ОПИС ВИНАХОДУ

Загальні прийоми і визначення

35 Якщо спеціально не вказано інше, всі технічні та наукові терміни, що використовуються в цьому документі, слід розуміти в тому ж значенні, яке зазвичай розуміється фахівцями в даній області техніки (наприклад, в області клітинних культур, молекулярної генетики, імунології, імуногістохімії, хімії білків, хімії ліпідів і жирних кислот, виробництва біопалива та в біохімії).

40 Якщо не вказано інше, то прийоми роботи з рекомбінантними білками, клітинними культурами та імунологічні прийоми, використані в даному винаході, являють собою стандартні процедури, добре відомі фахівцям в даній області техніки. Такі прийоми описані і пояснені в літературних джерелах, таких як J. Perbal, *A Practical Guide to Molecular Cloning*, John Wiley and Sons (1984), J. Sambrook et al., *Molecular Cloning: A Laboratory Manual*, Cold Spring Harbour Laboratory Press (1989), TA Brown (редактор), *Essential Molecular Biology: A Practical Approach*, томи 1 і 2, IRL Press (1991), D.M. Glover і B.D. Hames (редактори), *DNA Cloning: A Practical Approach*, томи 1 і 4, IRL Press (1995 і 1996), FM Ausubel et al. (редактори), *Current Protocols in Molecular Biology*, Green Pub. Associates and Wiley-Interscience (1988, включаючи всі оновлення до теперішнього часу), Ed Harlow and David Lane (редактори) *Antibodies: A Laboratory Manual*, Cold Spring Harbour Laboratory, (1988), а також JE Coligan et al. (редактори) *Current Protocols in Immunology*, John Wiley & Sons (включаючи всі оновлення до теперішнього часу).

Деякі визначення

55 Термін "трансгенний нелюдський організм" відноситься, наприклад, до цілої рослини, водорості, нелюдської тварини або організму, придатного для ферментації, такому як дріжджі або гриби, який містить екзогенний полінуклеотид (трансген) або екзогенний поліпептид. В одному варіанті реалізації трансгенний нелюдський організм не являє собою тварину або його частину. В одному варіанті реалізації трансгенний нелюдський організм являє собою фототрофний організм (наприклад, рослина або водорість), здатний отримувати енергію з сонячного світла для синтезу органічних речовин для харчування. В іншому варіанті реалізації трансгенний нелюдський організм являє собою фотосинтезуючу бактерію.

Термін "екзогенний" в контексті полінуклеотиду або поліпептиду відноситься до полінуклеотиду або поліпептиду, що міститься в клітині, яка в природі не містить вказаний полінуклеотид або поліпептид. Така клітина згадується в цьому документі як "рекомбінантна клітина" або "трансгенна клітина". В одному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид або поліпептид відноситься до іншого роду, ніж клітина, що містить вказаний екзогенний полінуклеотид або поліпептид. В іншому варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид або пептид відноситься до іншого виду. В одному варіанті реалізації екзогенний полінуклеотид або поліпептид експресується в рослині-хазяїні або в клітині рослини, а екзогенний полінуклеотид або пептид відноситься до іншого виду або роду. Екзогенний полінуклеотид або поліпептид може не зустрічатися в природі, таким як, наприклад, синтетична молекула ДНК, яку отримують способами рекомбінантної ДНК. Молекула ДНК може, частенько переважно, містити область, кодуючу білок, яка кодон-оптимізована для експресії в клітині, що виробляє за рахунок цього поліпептид, який має таку ж амінокислотну послідовність, що і природний поліпептид, навіть незважаючи на те, що нуклеотидна послідовність області, кодуюча білок, не зустрічається в природі. Екзогенний полінуклеотид може кодувати або екзогенний поліпептид може являти собою: діацилгліцерин-ацилтрансферазу (DGAT), таку як DGAT1 або DGAT2, гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферазу (GPAT), таку як GPAT, яка може синтезувати MAG, фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1), олеозин або поліпептид мовчазного супресора. В одному варіанті реалізації екзогенний поліпептид являє собою екзогенний MGAT, такий як MGAT1 або MGAT2.

Використовуваний в цьому документі термін "екстрагований ліпід" відноситься до композиції, екстрагованої з трансгенного організму або його частини, яка містить щонайменше 60 % (мас./мас.) ліпідів.

Використовуваний в цьому документі термін "неполярний ліпід" відноситься до жирних кислот і їх похідних, які розчиняються в органічних розчинниках, але нерозчинні у воді. Жирні кислоти можуть бути вільними жирними кислотами та/або бути в естерифікованій формі. Приклади естерифікованих форм включають, але не обмежуючись цим, триацилгліцерин (TAG), діацилгліцерин (DAG), моноацилгліцерин (MAG). Неполярні ліпіди включають також стероли, стеролові ефіри і воскові ефіри. Неполярні ліпіди відомі також як "нейтральні ліпіди". Неполярний ліпід при кімнатній температурі, як правило, є рідким. Переважно, неполярний ліпід переважно (>50 %) складається з жирних кислот, які мають щонайменше 16 вуглецевих атомів в довжину. Прийнятніше, щонайменше 50 % від усіх жирних кислот в неполярних ліпідах представляють собою C18 жирні кислоти, наприклад, олеїнова кислота. В одному варіанті реалізації щонайменше 50 %, прийнятніше щонайменше 70 %, прийнятніше щонайменше 80 %, прийнятніше щонайменше 90 %, прийнятніше щонайменше 91 %, прийнятніше щонайменше 92 %, прийнятніше щонайменше 93 %, прийнятніше щонайменше 94 %, прийнятніше щонайменше 95 %, прийнятніше щонайменше 96 %, прийнятніше щонайменше 97 %, прийнятніше щонайменше 98 %, прийнятніше щонайменше 99 % від жирних кислот в неполярних ліпідах даного винаходу може зустрічатися у вигляді TAG. Неполярні ліпіди можуть бути додатково очищені або оброблені, наприклад, гідролізом з сильною основою для вивільнення вільних жирних кислот, або фракціонуванням, перегонкою або тому подібними методами. Неполярні ліпіди можуть міститися або можуть бути отримані з частин рослини, таких як насіння, листя або фрукти, з рекомбінантних клітин або з нелюдських організмів, таких як дріжджі. Неполярні ліпіди даного винаходу можуть утворювати частину "олії насіння", якщо вони отримані з насіння. Концентрації вільного і естерифікованого стеролу (наприклад, ситостеролу, кампестеолу, стигмастеролу, брасикастеролу, $\Delta 5$ -авенастеролу, ситостанолу, кампестанолу і холестеролу) в екстрагованих ліпідах можуть бути такими, як описано в публікації Phillips et al., 2002. Стероли в рослинних оліях містяться у вигляді вільних спиртів, складних ефірів з жирними кислотами (естерифіковані стероли), глікозидів та ацилірованих глікозидів стеролів. Концентрації стеролу в природних рослинних оліях (оліях насіння) варіюються до максимального значення близько 1100 мг/100 г. Гідрогенована пальмова олія має одну з найнижчих концентрацій природних рослинних олій, складову близько 60 мг/100 г. Виділені або екстраговані олії насіння по даному винаходу переважно містять від близько 100 до близько 1000 мг загальних стеролів/100 г олії. Для застосування в якості їжі або корму, краще, щоб стероли містилися, в основному, у вільній або естерифікованій формах, а не в глікозильованих формах. В оліях насіння по даному винаходу, переважно, щонайменше 50 % стеролів в оліях містяться у вигляді естерифікованих стеролів, за винятком соєвої олії, яка містить близько 25 % естерифікованих стеролів. Олія канולי і ріпакова олія по даному винаходу, переважно, містять від близько 500 до близько 800 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом, а наступним за поширеністю є кампестерол.

Кукурудзяна олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 600 до близько 800 мг загальних стеролів/100 г, при цьому основним стеролом є ситостерол. Соева олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 150 до близько 350 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом, а наступним за поширеністю є стигмастерол, при цьому олія містить більше вільних стеролів, ніж естерифікованих стеролів. Бавовняна олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 200 до близько 350 мг загальних стеролів/100 г, при цьому основним стеролом є ситостерол. Кокосова олія і пальмова олія по даному винаходу, переважно, містять від близько 50 до близько 100 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом. Сафлорова олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 150 до близько 250 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом. Арахісова олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 100 до близько 200 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом. Кунжутна олію по даному винаходу, переважно, містить від близько 400 до близько 600 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом. Соняшникова олія по даному винаходу, переважно, містить від близько 200 мг до 400 мг загальних стеролів/100 г, при цьому ситостерол є основним стеролом. Олії, отримані з вегетуючих частин рослини, відповідно до даного винаходу, переважно, містять менше 200 мг загальних стеролів/100 г, переважніше менш 100 мг загальних стеролів/100 г, і найпереважніше менш 50 мг загальних стеролів/100 г, при цьому основну частину стеролів представляють собою вільні стероли.

Використовуваний в цьому документі термін "олія насіння" відноситься до композиції, отриманої з насіння/зерен рослини, яка містить щонайменше 60 % (мас./мас.) ліпідів, або яка може бути отримана з насіння/зерен, якщо олія насіння все ще міститься в насінні/зернах. Тобто олія насіння по даному винаходу включає олію насіння, яка міститься в насінні/зернах або їх частинах, а також олію насіння, яка екстрагована з насіння/зерен. Олія насіння переважно являє собою екстраговану олію насіння. Як правило, при кімнатній температурі олія насіння є рідкою. Переважно, загальний вміст жирних кислот (TFA) в олії насінні переважно (>50 %) містять жирні кислоти, які щонайменше мають 16 вуглецевих атомів в довжину. Прийнятніше, щонайменше 50 % від загальних жирних кислот в олії насінні представляють собою C18 жирні кислоти, наприклад, олеїнова кислота. Жирні кислоти, як правило, знаходяться в естерифікованій формі, такий як, наприклад, TAG, DAG, ацил-СоА або фосфоліпід. Жирні кислоти можуть бути вільними жирними кислотами та/або можуть бути в естерифікованій формі. В одному варіанті реалізації щонайменше 50 %, прийнятніше щонайменше 70 %, прийнятніше щонайменше 80 %, прийнятніше щонайменше 90 %, прийнятніше щонайменше 91 %, прийнятніше щонайменше 92 %, прийнятніше щонайменше 93 %, прийнятніше щонайменше 94 %, прийнятніше щонайменше 95 %, прийнятніше щонайменше 96 %, прийнятніше щонайменше 97 %, прийнятніше щонайменше 98 %, прийнятніше щонайменше 99 % від жирних кислот в олії насінні по даному винаходу може зустрічатися у вигляді TAG. В одному варіанті реалізації олія насіння по даному винаходу являє собою "по суті очищену" або "очищену" олію, яка відокремлена від одного або більше інших ліпідів, нуклеїнових кислот, поліпептидів або інших забруднюючих молекул, з якими вона пов'язана в насінні або в неочищеному екстракті. Переважно, щоб по суті очищена олія насіння була щонайменше на 60 % чистою, прийнятніше щонайменше на 75 % чистою і прийнятніше щонайменше на 90 % чистою від інших компонентів, з якими вона пов'язана в насінні або екстракті. Олія насіння по даному винаходу може додатково містити молекули нежирних кислот, такі як, але не обмежуючись цим, стероли. В одному варіанті реалізації олія насіння являє собою олію каноли (види Brassica, такі як Brassica carinata, Brassica juncea, Brassica napobrassica, Brassica napus), гірчичну олію (Brassica juncea), інші олії Brassica (наприклад, Brassica napobrassica, Brassica camelina), олію соняшника (види Helianthus, такі як Helianthus annuus), лляну олію (Linum usitatissimum), соєву олію (Glycine max), сафлорову олію (Carthamus tinctorius), кукурудзяну олію (Zea mays), тютюнову олію (види Nicotiana, такі як Nicotiana tabacum або Nicotiana glauca), арахісову олію (Arachis hypogaea), пальмову олію (Elaeis guineensis), бавовняну олію (Gossypium hirsutum), кокосову олію (Cocos nucifera), олію авокадо (Persea americana), оливкову олію (Olea europaea), олію кеш'ю (Anacardium occidentale), олію макадамії (Macadamia integrifolia), мигдальну олію (Prunus amygdalus), олію з насіння вівса (Avena sativa), рисову олію (види Oryza, такі як Oryza sativa і Oryza glaberrima), олію насіння Arabidopsis (Arabidopsis thaliana) або олію з насіння Acrocomia aculeata (пальма макауба), Aracis hypogaea (аракис), Astrocaryum murumuru (мурумуру), Astrocaryum vulgare (тукума), Attalea geraensis (Indaiá-rateiro), Attalea humilis (американська олійна пальма), Attalea oleifera (andaiá), Attalea phalerata (уікыпи), Attalea speciosa (бабассу), Beta vulgaris (цукровий буряк), Camelina sativa (помилковий льон), Caryocarpus brasiliense (каріокар), Crambe abyssinica (абисинська капуста), Cucumis melo (диня), Hordeum vulgare

(ячмінь), *Jatropha curcas* (лікарський горіх), *Joannesia princeps* (горіхове дерево арапа), *Licania rigida* (ойтікіка), *Lupinus angustifolius* (люпин), *Mauritia flexuosa* (пальма бупіті), *Maximiliana maripa* (пальма Інайят), види *Miscanthus*, такі як *Miscanthus x giganteus* і *Miscanthus sinensis*, *Oenocarpus bacaba* (bacaba-do-azeite), *Oenocarpus bataua* (patauã), *Oenocarpus distichus* (bacaba-de-leque),
 5 *Panicum virgatum* (просо прутковидне), *Paraqueiba paraensis* (марь), *Persea amencana* (авокадо), *Pongamia pinnata* (індійський бук), *Populus trichocarpa*, *Ricinus communis* (рицина звичайна), види *Saccharum* (цукрова тростина), *Sesamum indicum* (кунжут), *Solanum tuberosum* (картопля), види *Sorghum*, такі як *Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*, *Theobroma grandiflorum* (купуасу), види *Trifolium*, *Trithrinax brasiliensis* (бразильська голчаста пальма) і види *Triticum* (пшениця), такі як
 10 *Triticum aestivum*. Олія насіння може бути екстрагована з насіння/зерен будь-яким способом, відомим в даній галузі техніки. Вона зазвичай включають екстракцію неполярними розчинниками, такими як діетиловий ефір, петролейний ефір, хлороформ/метанол або бутанолні суміші, зазвичай яка відноситься до першого подрібненню насіння. Ліпіди, пов'язані в зернах з крохмалем, можуть бути екстраговані водонасиченим бутанолом. Олія насіння може
 15 бути "дегумована" по способам, відомим в даній галузі техніки, для видалення полісахаридів, або може бути оброблена іншими способами для видалення забруднень або для поліпшення чистоти, стабільності чи кольору. TAG та інші складні ефіри в олії насіння можуть бути гідролізовані для вивільнення вільних жирних кислот, або олію насіння гідрогенують, обробляють хімічним способом або ферментативним способом, як відомо в даній галузі техніки.

20 Використовуваний в цьому документі термін "жирна кислота" відноситься до карбонової кислоти з довгим аліфатичним залишком, який має щонайменше 8 вуглецевих атомів в довжину, який є насиченим або ненасиченим. Як правило, жирні кислоти мають ланцюг із пов'язаними один з одним вуглецевими атомами, що містить щонайменше 12 вуглецевих атомів в довжину. Більшість природних жирних кислот мають парну кількість вуглецевих атомів,
 25 оскільки в їх біосинтезі бере участь ацетат, який має два вуглецевих атома. Жирні кислоти можуть бути у вільному стані (не естерифікований) або в естерифікованій формі, такий як частина зв'язку TAG, DAG, MAG, ацил-CoA (тіо-ефір) або в інший ковалентно пов'язаній формі. При ковалентному зв'язуванні в естерифікованій формі, жирні кислоти згадуються в цьому документі як "ацильна" група. Жирна кислота може бути естерифікована як фосфоліпід,
 30 такий як фосфатидилхолін (PC), фосфатидилетаноламін, фосфатидилсерін, фосфатидилгліцерин, фосфатидилінозитол або діфосфатидилгліцерин. Насичені жирні кислоти не містять ніяких подвійних зв'язків або інших функціональних груп у своєму ланцюгу. Термін "насичений" відноситься до водню в тому сенсі, що всі вуглецеві атоми (крім групи карбонової кислоти [COOH]) містять максимально можливу кількість водневих атомів. Іншими словами,
 35 омега-кінець (ω) містить 3 атома водню (CH₃-), а кожен вуглець в ланцюзі містить 2 атоми водню (-CH₂-). Ненасичені жирні кислоти мають таку ж форму, що і насичені жирні кислоти, за винятком того, що в ланцюзі існує одна або більше алкенових функціональних груп, де кожен алкен замінює однократно пов'язану "-CH₂-CH₂-" частину ланцюга на дворазово пов'язану "-CH=CH-" частину (тобто вуглець, пов'язаний з іншим вуглецем подвійним зв'язком). Два
 40 наступних вуглецевих атома в ланцюзі, які пов'язані з якою-небудь стороною цього подвійного зв'язку, можуть зустрічатися в цис або транс конфігурації.

Використовувані в цьому документі терміни "поліненасичена жирна кислота" або "PUFA" відноситься до жирної кислоти, яка містить щонайменше 12 вуглецевих атомів у своєму вуглецевому ланцюгу і щонайменше дві алкенові групи (подвійні вуглець-вуглецеві зв'язки).
 45 Вміст PUFA у вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині по даному винаходу може бути збільшений або зменшений залежно від комбінації екзогенних полінуклеотидів, експресуємих в вегетуючій частині рослини або нелюдському організмі або його частині, або в насінні по даному винаходу. Наприклад, якщо експресується MGAT, то концентрація PUFA зазвичай збільшується, тоді як якщо експресується тільки DGAT1 або в
 50 комбінації з WRI1, то концентрація PUFA зазвичай знижується через збільшення концентрації олеїнової кислоти. Далі, якщо знижується активність десатурази $\Delta 12$, наприклад, за рахунок придушення ендогенної $\Delta 12$ десатурази, то вміст PUFA малоімовірно буде збільшуватися із відсутністю екзогенного полінуклеотиду, що кодує іншу $\Delta 12$ десатуразу.

"Моноацилгліцерид" або "MAG" представляє собою гліцерид, в якому гліцерин естерифікований однією жирною кислотою. При використанні в цьому документі, MAG містить гідроксильну групу в sn-1/3 (також згадується в цьому документі як sn-1 MAG або 1-MAG, або 1/3-MAG) або sn-2 положенні (також згадується в цьому документі як 2-MAG), а значить, MAG не включає фосфорильовані молекули, такі як PA або PC. Тому MAG являє собою компонент нейтральних ліпідів в клітині.

"Діацилгліцерид" або "DAG" представляє собою гліцерид, в якому гліцерин естерифікований двома жирними кислотами, які можуть бути однаковими або, переважно, різними. При використанні в цьому документі, DAG містить гідроксильну групу в sn-1,3 або sn-2 положенні а значить, DAG не включає фосфорильовані молекули, такі як PA або PC. Тому DAG являє собою компонент нейтральних ліпідів в клітині. На шляху Кеннеді синтезу DAG (Фігура 1) попередник sn-гліцерин-3-фосфат (G-3-P) естерифікується до двох ацильних груп, кожна з яких утворюється зі складного ефіру коензиму А жирної кислоти, в першій реакції, каталізуємії гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферазою (GPAT) в положенні sn-1 з утворенням LysoPA, з наступним другим ацилюванням в положенні sn-2, каталізуємого ацилтрансферазою лізофосфатидної кислоти (LPAAT) з утворенням фосфатидної кислоти (PA). Це проміжне з'єднання потім дефосфорильовується з утворенням DAG. В альтернативному анаболічному шляху (Фігура 1), DAG може бути утворений за рахунок ацилювання або sn-1 MAG, або переважно sn-2 MAG, каталізуємого дією MGAT. DAG може бути також утворений з TAG за рахунок видалення ацильної групи під дією ліпази, або в сутності з PC за рахунок видалення холінової кінцевої групи під дією будь-якого з ферментів CPT, PDCT або PLC (Фігура 1).

"Триацилгліцерид" або "TAG" представляє собою гліцерид, в якому гліцерин естерифікований трьома жирними кислотами, які можуть бути однаковими (наприклад, як в три-олеїн) або, більш часто, різними. На шляху Кеннеді синтезу TAG, DAG утворюється так, як описано вище, а потім естерифікується третя ацильна група до гліцеринового скелету під дією DGAT. Альтернативні шляхи утворення TAG включають шлях, що каталізується ферментом PDAT, і шлях MGAT, описані в цьому документі.

Використовуваний в цьому документі термін "ацилтрансфераза" відноситься до білка, який може переносити ацильну групу з ацил-CoA на субстрат, і включає MGAT, GPAT і DGAT.

Використовуваний в цьому документі термін "Wrinkled 1" або "WRI1", або "WRL1" відноситься до фактору транскрипції класу AP2/ERWEBP, який регулює експресію декількох ферментів, що у гліколізі і *de novo* біосинтезі жирних кислот. WRI1 містить два рослино-специфічних ДНК-зв'язуючих домени (AP2/EREB). WRI1 щонайменше в *Arabidopsis* регулює також розкладання сахарози за допомогою гліколізу, регулюючи таким чином доставку попередників для біосинтезу жирних кислот. Іншими словами, він контролює потік вуглецю з первинних продуктів фотосинтезу до місця зберігання ліпідів. Мутанти *wri1* мають фенотип зморщеного насіння через дефект впровадження сахарози і глюкози в TAG.

Приклади генів, які транскрибуються під дією WRI1, включають, але не обмежуючись цим, одну або більше, переважно всі з: піруваткінази (At5g52920, At3g22960), Е1альфа-субодиниці піруват-дегідрогенази (PDH) (At1g01090), ацетил-CoA-карбоксилази (ACCase), субодиниці BCCP2 (At5g15530), еноіл-ACP-редуктази (At2g05990; EAR), фосфогліцерат-мутази (At1g22170), цитозольної фруктокінази і цитозольної фосфогліцерат-мутази, синтази сахарози (SuSy) (див., наприклад, Liu et al., 2010b; Baud et al., 2007; Ruuska et al., 2002).

WRI1 містить консервативний домен AP2 (cd00018). AP2 являє собою ДНК-зв'язуючий домен, що знаходиться в регуляторах транскрипції рослин, таких як APETALA2 і EREBP (етилен-чутливий елемент-зв'язуючий білок). В EREBP вказаний домен специфічно зв'язується з GCC-боксом 11bp етилен-чутливого елемента (ERE), промотіруючого елемента, необхідного для чутливості до етилену. EREBP і фактор, що зв'язує C-повтор, CBF1, який бере участь у реакції на стрес, містять одну копію домену AP2. APETALA2-подібні білки, які відіграють роль у розвитку рослини, містять дві копії.

Інші мотиви послідовностей в WRI1 його функціональних гомологах включають:

1. R G V T/S R H R W T G R (SEQ ID NO: 356).
2. F/Y E A H L W D K (SEQ ID NO: 357).
3. D L A A L K Y W G (SEQ ID NO: 358).
4. S X G F S/A R G X (SEQ ID NO: 359).
5. HHH/QNGR/KWEARIGR/KV (SEQ ID NO: 360).
6. Q E E A A X Y D (SEQ ID NO: 361).

Використовуваний в цьому документі термін "Wrinkled 1" або "WRI1" включає також "Wrinkled 1-подібні" або "WRI1-подібні" білки. Приклади білків WRI1 включають номери доступу: Q6 × 5Y6 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 280), XP_002876251.1 (*Arabidopsis lyrata*, підвид *Lyrata*; SEQ ID NO: 281), ABD16282.1 (*Brassica napus*; SEQ ID NO: 282), ADO16346.1 (*Brassica napus*; SEQ ID NO: 283), XP_003530370.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 284), AEO22131.1 (*Jatropha curcas*; SEQ ID NO: 285), XP_002525305.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 286), XP_002316459.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 287), CB129147.3 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 288), XP_003578997.1 (*Brachypodium distachyon*; SEQ ID NO: 289), BAJ86627.1 (*Hordeum vulgare*, підвид *vulgare*; SEQ ID NO: 290), EAY79792.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 291), XP_002450194.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ

ID NO: 292), ACG32367.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 293, XP_003561189.1 (*Brachypodium distachyon*; SEQ ID NO: 294), ABL85061.1 (*Brachypodium sylvaticum*; SEQ ID NO: 295), BAD68417.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 296), XP_002437819.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 297), XP_002441444.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 298), XP_003530686.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 299), XP_003553203.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 300), XP_002315794.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 301), XP_002270149.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 302), XP_003533548.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 303), XP_003551723.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 304), XP_003621117.1 (*Medicago truncatula*; SEQ ID NO: 305), XP_002323836.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 306), XP_002517474.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 307), CAN79925.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 308), XP_003572236.1 (*Brachypodium distachyon*; SEQ ID NO: 309), BAD10030.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 310), XP_002444429.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 311), NP_001170359.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 312), XP_002889265.1 (*Arabidopsis lyrata*, підвид *lyrata*; SEQ ID NO: 313), AAF68121.1 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 314), NP_178088.2 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 315), XP_002890145.1 (*Arabidopsis lyrata*, підвид *lyrata*; SEQ ID NO: 316), BAJ33872.1 (*Thellungiella halophila*; SEQ ID NO: 317), NP_563990.1 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 318), XP_003530350.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 319), XP_003578142.1 (*Brachypodium distachyon*; SEQ ID NO: 320), EAZ09147.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 321), XP_002460236.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 322), NP_001146338.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 323), XP_003519167.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 324), XP_003550676.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 325), XP_003610261.1 (*Medicago truncatula*; SEQ ID NO: 326), XP_003524030.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 327), XP_003525949.1 (*Glycine max*; SEQ ID NO: 328), XP_002325111.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 329), CBI36586.3 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 330), XP_002273046.2 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 331), XP_002303866.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 332) і CBI25261.3 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 333). Додаткові приклади включають Sorbi-WRL1 (SEQ ID NO: 334), Lupan-WRL1 (SEQ ID NO: 335), Ricco-WRL1 (SEQ ID NO: 336) і WRI1 *Lupinus angustifolius* (SEQ ID NO: 337).

Використовуваний в цьому документі термін "моноацилгліцерин-ацилтрансфераза" або "MGAT" відноситься до білка, який переносить жирну ацильну групу з ацил-CoA до субстрату MAG з утворенням DAG. Отже, термін "активність моноацилгліцерин-ацилтрансферази" відноситься щонайменше до переносу ацильної групи від ацил-CoA до MAG з отриманням DAG. MGAT найкраще відома за своєю роллю в поглинанні жиру в кишечнику ссавців, де жирні кислоти і sn-2 MAG, утворені в результаті розщеплення жиру, що входить в раціон, пересинтезуються в TAG в ентероцитах для синтезу і секреції хіломікронів. MGAT каталізує першу стадію цього процесу, на якій ковалентно зв'язується ацильна група від жирного ацил-CoA, утвореного із жирних кислот і CoA, і sn-2 MAG. Використовуваний в цьому документі термін "MGAT" включає ферменти, які діють на субстрати sn-1/3 MAG і/або sn-2 MAG з утворенням sn-1,3 DAG та/або sn-1,2/2,3-DAG, відповідно. У переважному варіанті реалізації MGAT має перевагу для субстрату sn-2 MAG, порівняно з sn-1 MAG, або використовує як субстрат, в основному, тільки sn-2 MAG (приклади включають MGAT, описані в публікації Cao et al., 2003 (специфічність мишачої MGAT1 для sn-2-18: 1-MAG>sn-1/3-18: 1-MAG (Фігура 5)); Yen and Farese, 2003 (загальні активності мишачої MGAT1 і людської MGAT2 вище на підкладках ацил-акцепторних підкладках 2-MAG, ніж на 1-MAG (Фігура 5); та Cheng et al., 2003 (активність людської MGAT3 на 2-MAG набагато вище, ніж на підкладках 1/3-MAG (Фігура 2D)).

При використанні в цьому документі, MGAT не включає ферменти, які переносять ацильну групу, переважно до LysoPA, порівняно з MAG, такі ферменти відомі як LPAAT. Тобто MGAT переважно використовує нефосфориліровані моноацильні субстрати, незважаючи навіть на те, що вони можуть володіти більш низькою каталітичною активністю на LysoPA. Переважна MGAT не володіє піддаючою виявленню активністю при ацилюванні LysoPA. Як показано в цьому документі, MGAT (тобто MGAT2 *M. musculus*) може також володіти функцією DGAT, але діє, в основному, як MGAT, тобто має більш високу каталітичну активність як MGAT, ніж як DGAT, при вираженні активності ферменту в одиницях нмоль продукту/хв./мг білка (див. також Yen et al., 2002).

Існує три відомих класи MGAT, що згадуються як MGAT1, MGAT2 і MGAT3, відповідно. Гомологи людського гена MGAT1 (AF384163; SEQ ID NO: 7) присутні (тобто відомі послідовності) щонайменше у шимпанзе, собак, корів, мишей, щурів, данію, *Caenorhabditis elegans*, *Schizosaccharomyces pombe*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Kluyveromyces lactis*, *Eremothecium gossypii*, *Magnaporthe grisea* і *Neurospora crassa*. Гомологи людського гена MGAT2 (AY157608) присутні щонайменше у шимпанзе, собак, корів, мишей, щурів, курей, данію, плодів мушок і москітів. Гомологи людського гена MGAT3 (AY229854) присутні щонайменше у шимпанзе, собак, корів та данію. Однак гомологи з інших організмів можуть бути легко

ідентифіковані по способам, відомим в даній галузі техніки для ідентифікації гомологічних послідовностей.

Приклади поліпептидів MGAT1 включають білки, які кодуються генами MGAT1 з *Homo sapiens* (AF384163; SEQ ID NO: 7), *Mus musculus* (AF384162; SEQ ID NO: 8), *Pan troglodytes* (XM_001166055 і XM_0526044.2; SEQ ID NO: 9 і SEQ ID NO: 10, відповідно), *Canis familiaris* (XM_545667.2; SEQ ID NO: 11), *Bos Taurus* (NM_001001153.2; SEQ ID NO: 12), *Rattus norvegicus* (NM_001108803.1; SEQ ID NO: 13), MGAT1 *Danio rerio* (NM_001122623.1; SEQ ID NO: 14), *Caenorhabditis elegans* (NM_073012.4, NM_182380.5, NM_065258.3, NM_075068.3 і NM_072248.3; SEQ ID NO: 15, SEQ ID NO: 16, SEQ ID NO: 17, SEQ ID NO: 18 і SEQ ID NO: 19, відповідно), *Kuuyveromyces lactis* (XM_455588.1; SEQ ID NO: 20), *Ashbya gossypii* (NM_208895.1; SEQ ID NO: 21), *Magnaporthe oryzae* (XM_368741.1; SEQ ID NO: 22), передбачуваний *Ciona intestinalis* (XM_002120843.1; SEQ ID NO: 23). Приклади поліпептидів MGAT2 включають білки, які кодуються генами MGAT2 з *Homo sapiens* (AY157608; SEQ ID NO: 24), *Mus musculus* (AY157609; SEQ ID NO: 25), *Pan troglodytes* (XM_522112.2; SEQ ID NO: 26), *Canis familiaris* (XM_542304.1; SEQ ID NO: 27), *Bos Taurus* (NM_001099136.1; SEQ ID NO: 28), *Rattus norvegicus* (NM_001109436.2; SEQ ID NO: 29), *Gallus gallus* (XM_424082.2; SEQ ID NO: 30), *Danio rerio* (NM_001006083.1; SEQ ID NO: 31), *Drosophila melanogaster* (NM_136474.2, NM_136473.2 і NM_136475.2; SEQ ID NO: 32, SEQ ID NO: 33, SEQ ID NO: 34, відповідно), *Anopheles gambiae* (XM_001688709.1 і XM_315985; SEQ ID NO: 35 і SEQ ID NO: 36, відповідно), *Tribolium castaneum* (XM_970053.1; SEQ ID NO: 37). Приклади поліпептидів MGAT3 включають білки, які кодуються генами MGAT3 з *Homo sapiens* (AY229854; SEQ ID NO: 38), *Pan troglodytes* (XM_001154107.1, XM_001154171.1 і XM_527842.2; SEQ ID NO: 39, SEQ ID NO: 40 і SEQ ID NO: 41), *Canis familiaris* (XM_845212.1; SEQ ID NO: 42), *Bos Taurus* (XM_870406.4; SEQ ID NO: 43), *Danio rerio* (XM_688413.4; SEQ ID NO: 44).

Використовуваний в цьому документі термін "шлях MGAT" відноситься до анаболічного шляху, відмінному від шляху Кеннеді, для утворення TAG, в якому DAG утворюється за допомогою ацилювання sn-1 MAG або переважно sn-2 MAG, каталізованого дією MGAT. DAG може бути потім використаний для утворення TAG або інших ліпідів. Шлях MGAT ілюстрований на Фігурі 1.

Використовуваний в цьому документі термін "діацилгліцерин-ацилтрансфераза" (DGAT) відноситься до білка, який перетворює жирну ацильну групу з ацил-CoA на субстрат DAG з утворенням TAG. Отже, термін "активність діацилгліцерин-ацилтрансферази" відноситься до переносу ацильної групи з ацил-CoA до DAG з утворенням TAG. DGAT також може володіти дією MGAT, але переважно діє як DGAT, тобто має більшу каталітичну активність як DGAT, ніж як MGAT, при вираженні ферментативної активності в одиницях нмоль продукту/хв./мг білка (див., наприклад, Yen et al., 2005).

Існує три відомих типи DGAT, що згадуються як DGAT1, DGAT2 і DGAT3, відповідно. Поліпептиди DGAT1, як правило, мають 10 трансмембранних доменів, поліпептиди DGAT2, як правило, мають 2 трансмембранних домени, тоді як поліпептиди DGAT3, як правило, не мають їх і вважаються розчинними в цитоплазмі, які не інтегровані в мембрани. Приклади поліпептидів DGAT1 включають білки, які кодуються генами DGAT1 з *Aspergillus fumigatus* (XP_755172.1; SEQ ID NO: 347), *Arabidopsis thaliana* (CAB44774.1; SEQ ID NO: 83), *Ricinus communis* (AAR11479.1; SEQ ID NO: 348), *Vernicia fordii* (ABC94472.1; SEQ ID NO: 349), *Vernonia galamensis* (ABV21945.1 і ABV21946.1; SEQ ID NO: 350 і SEQ ID NO: 351, відповідно), *Euonymus alatus* (AAV31083.1; SEQ ID NO: 352), *Caenorhabditis elegans* (AAF82410.1; SEQ ID NO: 353), *Rattus norvegicus* (NP_445889.1; SEQ ID NO: 354), *Homo sapiens* (NP_036211.2; SEQ ID NO: 355), а також їх варіанти та/або мутанти. Приклади поліпептидів DGAT2 включають білки, які кодуються генами DGAT2 з *Arabidopsis thaliana* (NP_566952.1; SEQ ID NO: 212), *Ricinus communis* (AAY16324.1; SEQ ID NO: 213), *Vernicia fordii* (ABC94474.1; SEQ ID NO: 214), *Mortierella ramanniana* (AAK84179.1; SEQ ID NO: 215), *Homo sapiens* (Q96PD7.2; SEQ ID NO: 216) (Q58HT5.1; SEQ ID NO: 217), *Bos taurus* (Q70VZ8.1; SEQ ID NO: 218), *Mus musculus* (AAK84175.1; SEQ ID NO: 219), а також їх варіанти та/або мутанти.

Приклади поліпептидів DGAT3 включають білки, які кодуються генами DGAT3 з *Arachis hypogaea*, Saha, et al., 2006), а також їх варіанти та/або мутанти. DGAT має слабку або не виявляє активність MGAT, наприклад, менше 300 пмоль/хв./мг білка, переважно менше 200 пмоль/хв./мг білка, більш переважно менше 100 пмоль/хв./мг білка.

DGAT2, але не DGAT1, має високу гомологію послідовностей з ферментами MGAT, що дозволяє припустити, що гени DGAT2 і MGAT ймовірно мають спільне генетичне походження. Хоча в каталіз однієї і тій же стадії в синтезі TAG залучені численні ізоформи, вони можуть грати окремі функціональні ролі, як можна припустити по різному розподілу в тканині і субклітинній

локалізації сімейства ферментів DGAT/MGAT. У ссавців MGAT1 експресується в основному в шлунку, нирках, адипозній тканині, тоді як MGAT2 і MGAT3 демонструють найвищу експресію в тонкому кишечнику. У ссавців DGAT1 повсюдно експресується в багатьох тканинах, з найвищою експресією в тонкому кишечнику, тоді як DGAT2 найбільш поширений в печінці. За даними біоінформаційних аналізів, MGAT3 існує тільки у вищих ссавців і людей, але не у гризунів. MGAT3 володіє вищою гомологією послідовностей з DGAT2, ніж MGAT1 і MGAT3. MGAT3 демонструє значно вищу активність DGAT, ніж ферменти MGAT1 і MGAT2 (MGAT3>MGAT1>MGAT2), при використанні як субстратів MAG або DAG, що дозволяє припустити, що MGAT3 діє як передбачувана TAG-синтаза.

Обидві MGAT1 і MGAT2 належать до одного класу ацилтрансферази, як і DGAT2. Деякі з мотивів у деяких DGAT2, які, як було показано, є важливими для каталітичної активності DGAT2, також консервовані в MGAT-ацилтрансферазах. Особливий інтерес представляє собою передбачуваний домен, зв'язуючий нейтральні ліпіди, з консенсусної послідовністю FLXLXXXN (SEQ ID NO: 224), де кожен X незалежно являє собою будь-яку амінокислоту, відмінну від проліну, а N представляє собою будь-яку неполярну амінокислоту, розташовану в межах N-термінальної трансмембранної області, за якою слідує передбачуваний домен гліцерин/фосфоліпід-ацилтрансферази. Мотив FLXLXXXN (SEQ ID NO: 224) виявлений в мишачій DGAT2 (амінокислоти 81-88) і MGAT1/2, але не в DGAT2 дріжджів чи рослин. Він важливий для активності мишачої DGAT2. Інші мотиви послідовностей DGAT2 і/або MGAT1/2 включають:

1. Висококонсервативний трипептид YFP (SEQ ID NO: 220) у більшості поліпептидів DGAT2, а також в MGAT1 і MGAT2, наприклад, представлений у вигляді амінокислот 139-141 в мишачій DGAT2. Мутація цього мотиву в DGAT2 дріжджів на неконсервативні заміщення обумовлює дисфункція ферменту.

2. Тетрапептид HPHG (SEQ ID NO: 221), висококонсервативний в MGAT, а також в послідовностях DGAT2 тварин і грибів, наприклад, представлений у вигляді амінокислот 161-164 в мишачій DGAT2, і важливий для каталітичної активності щонайменше в DGAT2 дріжджів і мишей. Ацилтрансферази DGAT2 рослин замість цього містять консервативну послідовність EPHS (SEQ ID NO: 222), тому припустимі консервативні зміни першої та четвертої амінокислот.

3. Довший консервативний мотив, який являє собою частину передбачуваного гліцерин-фосфоліпідного домену. Приклад цього мотиву являє собою RXGFX (K/R) XAXXXGXXX (L/V) VPXXXFG (E/Q) (SEQ ID NO: 223), який присутній як амінокислоти 304-327 в мишачій DGAT2. Цей мотив менш консервативний в амінокислотній послідовності, ніж інші, що можна припустити по його довжині, але з пошуку мотиву можуть бути розпізнані гомологи. Між більш консервативними амінокислотами може варіюватися спейсинг, тобто в межах вказаного мотиву може існувати додатково X амінокислот або може бути на X амінокислот менше, в порівнянні з представленою вище послідовністю

Використовуваний в цьому документі термін "гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза" або "GPAT" відноситься до білка, який ацилює гліцерин-3-фосфат (G-3-P) з утворенням LysoPA і/або MAG, останній продукт утворюється в тому випадку, якщо GPAT володіє також активністю фосфатази відносно LysoPA. Перенесена ацильна група, як правило, отримана з ацил-CoA. Отже, термін "активність гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази" відноситься до ацилювання G-3-P з утворенням LysoPA і/або MAG. Термін "GPAT" охоплює ферменти, які ацилює G-3-P з утворенням sn-1 LPA і/або sn-2 LPA, переважно sn-2 LPA. У переважному варіанті реалізації GPAT має активність фосфатази. У найбільш кращому варіанті реалізації GPAT являє собою sn-2 GPAT, що володіє активністю фосфатази, яка утворює sn-2 MAG.

Використовуваний в цьому документі термін "sn-1 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза" (sn-1 GPAT) відноситься до білка, який ацилює sn-гліцерин-3-фосфат (G-3-P) з переважним утворенням 1-ацил- sn-гліцерин-3-фосфату (sn-1 LPA). Отже, термін "активність sn-1 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази" відноситься до ацилювання sn-гліцерин-3-фосфату з утворенням 1-ацил-sn-гліцерин-3-фосфату (sn-1 LPA).

Використовуваний в цьому документі термін "sn-2 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансфераза" (sn-2 GPAT) відноситься до білка, який ацилює sn-гліцерин-3-фосфат (G-3-P) з переважним утворенням 2-ацил- sn-гліцерин-3-фосфату (sn-2 LPA). Отже, термін "активність sn-2 гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази" відноситься до ацилювання sn-гліцерин-3-фосфату з утворенням 2-ацил-sn-гліцерин-3-фосфату (sn-2 LPA).

Сімейство GPAT є великим, а всі відомі члени містять два консервативних домени, домен ацилтрансферази plsC (PF01553; SEQ ID NO: 225) і домен супер-сімейства HAD-подібної гідролази (PF12710; SEQ ID NO: 226). Крім цього, в *Arabidopsis thaliana*, всі домени GPAT4-8 містять N-термінальну область, гомологічну до домену фосфосерин-фосфатази (PF00702; SEQ

ID NO: 227). Обидві GPAT4 і GPAT6 містять консервативні залишки, які, як відомо, критичні для активності фосфатази, зокрема, консервативні амінокислоти (показані жирним) в мотиві I (DXDX [T/V] [L/V]; SEQ ID NO: 229) і в мотиві III (K- [G/S] [D/S] XXX [D/N]; SEQ ID NO: 330), розташовані в N-кінці (Yang et al., 2010). Переважно, GPAT має sn-2 перевагу і фосфатазну активність для

отримання sn-2 MAG (також згадуваного в цьому документі як "2-MAG") з гліцерин-3-фосфату (G-3-P) (Фігура 1), наприклад, GPAT4 (NP_171667.1; SEQ ID NO: 144) і GPAT6 (NP_181346.1; SEQ ID NO: 145) з *Arabidopsis*. Більш переважно, GPAT використовує ацил-CoA в якості жирно-кислотного субстрату.

Гомологи GPAT4 (NP_171667.1; SEQ ID NO: 144) і GPAT6 (NP_181346.1; SEQ ID NO: 145) включають AAF02784.1 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 146), AAL32544.1 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 147), AAP03413.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 148), ABK25381.1 (*Picea sitchensis*; SEQ ID NO: 149), ACN34546.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 150), BAF00762.1 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 151), BAH00933.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 152), EAY84189.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 153), EAY98245.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 154), EAZ21484.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 155), EEC71826.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 156), EEC76137.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 157), EEE59882.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 158), EFJ08963.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 159), EFJ08964.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 160), EFJ11200.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 161), EFJ15664.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 162), EFJ24086.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 163), EFJ29816.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 164), EFJ29817.1 (*Selaginella moellendorffii*; SEQ ID NO: 165), NP_001044839.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 166), NP_001045668.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 167), NP_001147442.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 168), NP_001149307.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 169), NP_001168351.1 (*Zea mays*; SEQ ID NO: 170), AFH02724.1 (*Brassica napus*; SEQ ID NO: 171), NP_191950.2 (*Arabidopsis thaliana*; SEQ ID NO: 172), XP_001765001.1 (*Physcomitrella patens*; SEQ ID NO: 173), XP_001769671.1 (*Physcomitrella patens*; SEQ ID NO: 174), XP_001769724.1 (*Physcomitrella patens*; SEQ ID NO: 175), XP_001771186.1 (*Physcomitrella patens*; SEQ ID NO: 176), XP_001780533.1 (*Physcomitrella patens*; SEQ ID NO: 177), XP_002268513.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 178), XP_002275348.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 179), XP_002276032.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 180), XP_002279091.1 (*Vitis vinifera*; SEQ ID NO: 181), XP_002309124.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 182), XP_002309276.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 183), XP_002322752.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 184), XP_002323563.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 185), XP_002439887.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 186), XP_002458786.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 187), XP_002463916.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 188), XP_002464630.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 189), XP_002511873.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 190), XP_002517438.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 191), XP_002520171.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 192), XP_002872955.1 (*Arabidopsis lyrata*; SEQ ID NO: 193), XP_002881564.1 (*Arabidopsis lyrata*; SEQ ID NO: 194), ACT32032.1 (*Vernicia fordii*; SEQ ID NO: 195), NP_001051189.1 (*Oryza sativa*; SEQ ID NO: 196), AFH02725.1 (*Brassica napus*; SEQ ID NO: 197), XP_002320138.1 (*Populus trichocarpa*; SEQ ID NO: 198), XP_002451377.1 (*Sorghum bicolor*; SEQ ID NO: 199), XP_002531350.1 (*Ricinus communis*; SEQ ID NO: 200) і XP_002889361.1 (*Arabidopsis lyrata*; SEQ ID NO: 201).

Консервативні мотиви та/або залишки можуть бути використані в якості діагностичних засобів, заснованих на послідовностях, для ідентифікації біфункціональних GPAT/фосфатазних ферментів. Альтернативно, може бути використаний аналіз, заснований на більш суворій функції. Такі аналізи включають, наприклад, підгодівлю міченим гліцерин-3-фосфатом клітин або мікросом та кількісне визначення концентрації мічених продуктів за допомогою тонкошарової хроматографії або аналогічного прийому. Активність GPAT призводить до вироблення міченого LPA, тоді як активність GPAT/фосфатази призводить до вироблення міченого MAG.

Використовуваний в цьому документі термін "олеозин" відноситься до амфіпатичному білку, що міститься в мембрані олійних тілець в загасаючих тканинах насіння (див., наприклад, Huang, 1996; Lin et al., 2005; Capuano et al., 2007; Lui et al., 2009; Shimada and Hara-Nishimura, 2010).

Насіння рослини накопичують TAG в субклітинних структурах, званих олійними тільцями. Ці органели складаються з TAG ядра, оточеного фосфоліпідним моношаром, що містить кілька вбудованих білків, включаючи олеозини (Jolivet et al., 2004). Олеозини являють собою найбільш поширений білок в мембрані олійних тілець.

Олеозини мають низьку M_r (15-26000). У насінні кожного виду, як правило, існує два або більше олеозинів з різною M_r . Кожна молекула олеозину містить відносно гідрофільний N-термінальний домен (наприклад, близько 48 амінокислотних залишків), центральний повністю гідрофобний домен (наприклад, близько 70-80 амінокислотних залишків), який особливо

багатий на аліфатичні амінокислоти, такі як аланін, гліцин, лейцин, ізолейцин і валін, і амфіпатичний α -спіральний домен (наприклад, близько 33 амінокислотних залишків) в С-кінці або біля нього. Як правило, центральне подовження гідрофобних залишків вбудовується в ліпідне ядро, а амфіпатичний N-кінець і/або амфіпатичний С-кінець розташовані біля поверхні олійних тілець, при цьому позитивно заряджені залишки вбудовані в фосфоліпідний моношар, а негативно заряджені залишки виставлені назовні.

Використовуваний в цьому документі термін "олеозин" охоплює поліолеозини, які містять кілька олеозинових поліпептидів, гібридизованих разом у вигляді одного поліпептиду, наприклад, 2х, 4х або 6х олеозинові пептиди, а також калеозини, які пов'язують кальцій (Froissard et al., 2009), і стеролеозини, які пов'язують стероли. Однак, як правило, основна частка олеозинів в олійних тілцях доводиться не на калеозини і/або стеролеозини.

З численних видів рослин відомо значна кількість послідовностей олеозинових білків і нуклеотидних послідовностей, що кодують їх. Приклади включають, але не обмежуючись цим, олеозини з *Arabidopsis*, канולי, кукурудзи, рису, арахісу, рицини, сої, льону, винограду, капусти, бавовни, соняшнику, сорго та ячменю. Приклади олеозинів (з їх номерами доступу) включають олеозин *Brassica napus* (CAA57545.1; SEQ ID NO: 362), олеозин S1-1 *Brassica napus* (ACG69504.1; SEQ ID NO: 363), олеозин S2-1 *Brassica napus* (ACG69503.1; SEQ ID NO: 364), олеозин S3-1 *Brassica napus* (ACG69513.1; SEQ ID NO: 365), олеозин S4-1 *Brassica napus* (ACG69507.1; SEQ ID NO: 366), олеозин S5-1 *Brassica napus* (ACG69511.1; SEQ ID NO: 367), олеозин 1 *Arachis hypogaea* (AAZ20276.1; SEQ ID NO: 368), олеозин 2 *Arachis hypogaea* (AAU21500.1; SEQ ID NO: 369), олеозин 3 *Arachis hypogaea* (AAU21501.1; SEQ ID NO: 370), олеозин 5 *Arachis hypogaea* (ABC96763.1; SEQ ID NO: 371), олеозин 1 *Ricinus communis* (EEF40948.1; SEQ ID NO: 372), олеозин 2 *Ricinus communis* (EEF51616.1; SEQ ID NO: 373), ізоформа а олеозину *Glycine max* (P29530.2; SEQ ID NO: 374), ізоформа b олеозину *Glycine max* (P29531.1; SEQ ID NO: 375), низькомолекулярна ізоформа олеозину *Linum usitatissimum* (ABB01622.1; SEQ ID NO: 376), високомолекулярна ізоформа олеозину *Linum usitatissimum* (ABB01624.1; SEQ ID NO: 377), олеозин *Helianthus annuus* (CAA44224.1; SEQ ID NO: 378), олеозин *Zea mays* (NP_001105338.1; SEQ ID NO: 379), стеролеозин *Brassica napus* (ABM30178.1; SEQ ID NO: 380), стеролеозин SLO1-1 *Brassica napus* (ACG69522.1; SEQ ID NO: 381), стеролеозин SLO2-1 *Brassica napus* (ACG69525.1; SEQ ID NO: 382), стеролеозин *Sesamum indicum* (AAL13315.1; SEQ ID NO: 383), стеролеозин *Zea mays* (NP_001152614.1; SEQ ID NO: 384), калеозин CLO-1 *Brassica napus* (ACG69529.1; SEQ ID NO: 385), калеозин CLO-3 *Brassica napus* (ACG69527.1; SEQ ID NO: 386), калеозин *Sesamum indicum* (AAF13743.1; SEQ ID NO: 387), калеозин *Zea mays* (NP_001151906.1; SEQ ID NO: 388).

Використовуваний в цьому документі термін "поліпептид, що бере участь в біосинтезі крохмалю" відноситься до будь-якого поліпептиду, знижуюча регуляція якого в клітині до значень нижче нормальних (дикого типу) концентрацій призводить до зменшення рівня синтезу крохмалю і до збільшення концентрації крохмалю. Прикладом такого поліпептиду є АГФаза.

Використовуваний в цьому документі термін "фосфорилаза АДФ-глюкози" або "АГФаза" відноситься до ферменту, який регулює біосинтез крохмалю, каталізуючи перетворення глюкоза-1-фосфату і АТФ в АДФ-глюкозу, яка служить в якості будівельного блоку для крохмальних полімерів. Активна форма ферменту АГФази складається з 2 великих і 2 малих субодиниць.

Фермент АГФаза в рослинах існує переважно як тетрамер, який складається з 2 великих і 2 малих субодиниць. Хоча ці субодиниці залежно від видів відрізняються за їх каталітичною і регуляторною ролями (Kuhn et al., 2009), в рослинах мала субодиниця, як правило, демонструє каталітичну активність. Молекулярна вага малої субодиниці становить приблизно 50-55 кДа. Молекулярна вага великої субодиниці становить приблизно 50-60 кДа. Рослинний фермент сильно активується дією 3-фосфогліцерата (PGA), продукту фіксації діоксиду вуглецю; в відсутність PGA цей фермент демонструє лише близько 3 % своєї активності. АГФаза рослин також сильно інгібується неорганічним фосфатом (Pi). Навпаки, АГФаза бактерій і водоростей існує у вигляді гомотетрамерів вагою 50 кДа. Фермент водоростей, як і його рослинний еквівалент, активується дією PGA і інгібується дією Pi, тоді як бактеріальний фермент активується фруктоза-1,6-біфосфат (FBP) і інгібується AMP і Pi.

Використовуваний в цьому документі термін "поліпептид, що бере участь в розкладанні ліпиду та/або який знижує вміст ліпідів" відноситься до будь-якого поліпептиду, знижуюча регуляція якого в клітинах до значень нижче нормальних (дикого типу) концентрації призводить до збільшення концентрації олії, такого як жирні кислоти і/або TAG в клітині, переважно в клітині вегетуючої тканини рослини. Прикмети таких поліпептидів включають, але не обмежуючись

цим, ліпази або ліпазу, таку як поліпептид CGI58, цукро-залежна триацилгліцерин-ліпаза 1 (див., наприклад, Kelly et al., 2012) або ліпаза, описана в WO 2009/027335.

Використовуваний в цьому документі термін "ліпаза" відноситься до білка, який гідролізує жири в гліцерин і жирні кислоти. Отже, термін "активність ліпази" відноситься до гідролізу жирів в гліцерин і жирні кислоти.

Використовуваний в цьому документі термін "CGI58" відноситься до розчинної ацил-CoA-залежної ацилтрансферази лізофосфатидної кислоти, також відомої в даній галузі техніки як "At4g24160" (у рослин) і "lct1p" (у дріжджів). Рослинний ген, такий як з генного локусу *Arabidopsis*, At4g24160, експресується в двох альтернативних транскриптах: довшою ізоформі повної довжини (At4g24160.1) і коротшою ізоформі (At4g24160.2), в якій пропущена частина кінця 3' (див. James et al., 2010; Ghosh et al., 2009; US 201000221400). Обидві мРНК кодуєть білок, який є гомологом до людського білку CGI-58 і до інших ортологічних членів цього сімейства α/β -гідроліз (ABHD). В одному варіанті реалізації білок CGI58 (At4g24160) містить три мотиви, які є консервативними в різних видах рослин: мотив ліпази GXSXG (SEQ ID NO:419), мотив ацилтрансферази HX (4) D (SEQ ID NO:420) і VX (3) HGF, передбачуваний ліпід-зв'язуючий мотив (SEQ ID NO:421). Людський білок CGI-58 має активність ацилтрансферази лізофосфатидної кислоти (LPAAT), але не активність ліпази. Навпаки, рослинні і дріжджові білки володіють канонічним мотивом ліпазної послідовності GXSXG (SEQ ID NO:419), тобто не містять білків хребетних тварин (людей, мишей і даніо). Хоча рослинні і дріжджові білки CGI58, як виявилось, містять виявлені кількості TAG ліпази і мають активність фосфоліпази A, крім активності LPAAT, людські білки не мають цього.

Руйнування гомологічного гена CGI-58 в *Arabidopsis thaliana* призводить до накопичення крапель нейтральних ліпідів в зрілих листках. Мас-спектроскопія виділених ліпідних крапель з мутантів з втратою функції *cgi-58* показала, що вони містять триацилгліцерини із звичайними, специфічними для листя, жирними кислотами. Листя зрілих *cgi-58* рослин демонструють помітне збільшення абсолютних концентрацій триацилгліцеринів, більш ніж в 10 разів вище, ніж в рослинах дикого типу. Концентрації ліпідів у зберігаючому олію насінні рослин з втратою функції *cgi-58* були незмінними, і на відміну від мутацій в β -окисленні, насіння *cgi-58* нормально проростали і росли, не вимагаючи допомоги сахарози (James et al., 2010).

Приклади поліпептидів CGI58 включають білки з *Arabidopsis thaliana* (NP_194147.2; SEQ ID NO:429), *Brachypodium distachyon* (XP_003578450.1; SEQ ID NO: 430), *Glycine max* (XP_003523638.1; SEQ ID NO:431) *Zea mays* (NP_001149013.1; SEQ ID NO: 432), *Sorghum bicolor* (XP_002460538.1; SEQ ID NO:433), *Ricinus communis* (XP_002510485.1; SEQ ID NO: 434), *Medicago truncatula* (XP_003603733.1; SEQ ID NO: 435) і *Oryza sativa* (EAX09782.1; SEQ ID NO:436).

Використовуваний в цьому документі термін "листовий котиледон 2" або "LEC2" відноситься до B3 домену фактору транскрипції, який бере участь у зиготичному і соматичному ембріогенезі. Його ектопічна експресія полегшує ембріогенез з вегетуючих тканин рослини (Alemanno et al., 2008). LEC2 включає також ДНК-зв'язуючу область, виявлену поки тільки в рослинних білках. Приклади поліпептидів LEC2 включають білки з *Arabidopsis thaliana* (NP_564304.1) (SEQ ID NO:442), *Medicago truncatula* (CAA42938.1) (SEQ ID NO:443) і *Brassica napus* (ADO16343.1) (SEQ ID NO:444).

Використовуваний в цьому документі термін "BABY BOOM" або "BBM" відноситься до фактору транскрипції AP2/ERF, який викликає регенерацію в умовах культивування, які зазвичай не підтримують регенерацію в рослинах дикого типу. Ектопічна експресія генів BBM *Brassica napus* (BnBBM) в *B. napus* та *Arabidopsis* викликає мимовільний соматичний ембріогенез і органогенез з сіянців, вирощених на не містячому гормонів базальному середовищі (Boutillier et al., 2002). У тютюні ектопічна експресія BBM є достатньою для ініціації придаткової втечі і регенерації коренів на базальному середовищі, але для утворення соматичного зародка (SE) необхідний екзогенний цитокин (Srinivasan et al., 2007). Приклади поліпептидів MMB включають білки з *Arabidopsis thaliana* (NP_197245.2) (SEQ ID NO: 445) і *Medicago truncatula* (AAW82334.1) (SEQ ID NO:446).

Використовуваний в цьому документі термін "FAD2" відноситься до мембрано-пов'язаної дельта-12 десатурази жирних кислот, яка десатурує олеїнову кислоту ($18:1^{\Delta 9}$) з утворенням лінолевої кислоти ($18:2^{\Delta 9,12}$).

Використовуваний в цьому документі термін "епоксигеназа" або "епоксигеназа жирних кислот" відноситься до ферменту, який впроваджує епоксі-групу в жирну кислоту, що призводить до утворення епоксі-жирної кислоти. У переважному варіанті реалізації епоксі-група впроваджується у 12-го вуглецевого атома ланцюга жирної кислоти, і в цьому випадку епоксигеназа являє собою $\Delta 12$ -епоксигеназу, особливо для ланцюгів жирних кислот C16 і C18.

Епоксігеназа може бути $\Delta 9$ -епоксігеназою, $\Delta 15$ -епоксігеназою або діяти в різних положеннях ацильного ланцюга, як відомо в даній галузі техніки. Епоксігеназа може бути з класу P450. Переважні епоксігенази відносяться до класу моно-оксигеназ, описаних в WO98/46762. У даній галузі техніки клоновані і відомі численні епоксігенази або передбачувані епоксігенази.

Додаткові приклади епоксігеназ включають білки, які містять амінокислотну послідовність, представлену в SEQ ID NO:21 публікації WO 2009/129582, поліпептиди, які кодуються генами з *Crepis paleastina* (CAA76156, Lee et al., 1998), *Stokesia laevis* (AAR23815, Hatanaka et al., 2004) (тип моно-оксигенази), *Euphorbia lagascae* (AAL62063) (тип P450), людський CYP2J2 (епоксігеназа арахідонової кислоти, U37143); людський CYP1A1 (епоксігеназа арахідонової кислоти, K03191), а також їх варіанти та/або мутанти.

Використовуваний в цьому документі термін "гідроксилаза" або "гідроксилаза жирних кислот" відноситься до ферменту, який впроваджує гідроксильну групу в жирну кислоту, що призводить до утворення гідроксильованої жирної кислоти. У переважному варіанті реалізації гідроксильна група впроваджується у 2-го, 12-ого та/або 17-го вуглецевого атома ланцюга жирної кислоти C18. Переважно, гідроксильна група впроваджується у 12-го вуглецевого атома, і в цьому випадку гідроксилаза являє собою $\Delta 12$ -гідроксилази. В іншому переважному варіанті реалізації гідроксильна група впроваджується у 15-го вуглецевого атома ланцюга жирної кислоти C16. Гідроксилази також можуть володіти ферментативної активністю в якості десатурази жирних кислот. Приклади генів, що кодують $\Delta 12$ -гідроксилази, включають гени з *Ricinus communis* (AAC9010, van de Loo 1995); *Physaria lindheimeri* (ABQ01458, Dauk et al., 2007); *Lesquerella fendleri* (AAC32755, Broun et al., 1998); *Daucus carota* (AAK30206); гідроксилази жирних кислот, які гідроксильють кінець жирних кислот, наприклад: CYP86A1 *A. thaliana* (P48422, ω -гідроксилаза жирних кислот); CYP94A1 *Vicia sativa* (P98188, ω -гідроксилаза жирних кислот); мишачий CYP2E1 (X62595, ω -1-гідроксилаза лауринової кислоти); щурячий CYP4A1 (M57718, ω -гідроксилаза жирних кислот), а також їх варіанти та/або мутанти.

Використовуваний в цьому документі термін "кон'югаза" або "кон'югаза жирних кислот" відноситься до ферменту, здатному утворювати кон'югований зв'язок в ацильному ланцюгу жирної кислоти. Приклади кон'югаз включають ті, які кодуються генами з *Calendula officinalis* (AF343064, Qiu et al., 2001); *Vernicia fordii* (AAN87574, Dyer et al., 2002); *Punica granatum* (AY178446, Iwabuchi et al., 2003) і *Trichosanthes kirilowii* (AY178444, Iwabuchi et al., 2003); а також їх варіанти та/або мутанти.

Використовуваний в цьому документі термін "ацетиленаз" або "ацетиленаз жирних кислот" відноситься до ферменту, який впроваджує потрійний зв'язок в жирну кислоту, що призводить до утворення ацетиленової жирної кислоти. У переважному варіанті реалізації потрійний зв'язок впроваджується у 2-ого, 6-го, 12-ого та/або 17-го вуглецевого атома ланцюга жирної кислоти C18. Приклади ацетиленаз включають ацетиленози з *Helianthus annuus* (AA038032, ABC59684), а також їх варіанти та/або мутанти.

Приклади таких генів, що модифікують жирні кислоти, включають білки, що відповідають наступним номерам доступу, які згруповані по передбачуваній функції, а також гомологи з інших видів: $\Delta 12$ -ацетиленози ABC00769, CAA76158, AAO38036, AAO38032; $\Delta 12$ -кон'югази AAG42259, AAG42260, AAN87574; $\Delta 12$ -десатурази P46313, ABS18716, AAS57577, AAL61825, AAF04093, AAF04094, $\Delta 12$ -епоксігенази XP_001840127, CAA76156, AAR23815; $\Delta 12$ -гідроксилази ACF37070, AAC32755, ABQ01458, AAC49010; і $\Delta 12$ P450 ферменти, такі як AF406732.

Використовуваний в цьому документі термін "вегетуюча тканина" або "вегетуюча частина рослини" представляє собою будь-яку тканину, орган або частину рослини, відмінну від органів для статевого розмноження рослини, зокрема, зерноносних органів, квітів, пилку, фруктів і насіння. Вегетуючі тканини і частини включають щонайменше листя рослини, стебла (включаючи стрілки і відростки, але виключаючи кулясті стебла), бульби та корені, але виключають квіти, пилки, насіння, в тому числі насіннєву оболонку, зародок і ендосперм, фрукти, у тому числі тканину мезокарпія, зерноносні коробочки і зерноносні головки. В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою надземну частину рослини. В іншому чи додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини являє собою зелену частину, таку як лист або стебло.

Використовуваний в цьому документі термін "дикого типу" або різні його варіанти відноситься до клітини або нелюдського організму, або до його частини, яка не була генетично модифікована.

Термін "відповідний" відноситься до вегетуючої частини рослини, клітини або нелюдського організму або його частини, або до насіння, які мають такий же генетичний фон, що і вегетуюча частина рослини, клітина або нелюдський організм або його частина, або насіння даного винаходу, але які були модифіковані так, як описано в цьому документі (наприклад, вегетуюча

частина рослини, клітини або нелюдський організм або його частина, або насіння не містять екзогенний полінуклеотид, який кодує MGAT, або екзогенну MGAT). У переважному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, клітина або нелюдський організм або його частина, або насіння знаходяться в одній стадії розвитку, що й вегетуюча частина рослини, клітина, нелюдський організм або його частина, або насіння даного винаходу. Наприклад, якщо нелюдський організм являє собою квітучу рослину, то переважно відповідна рослина також є квітучою. Відповідна вегетуюча частина рослини, клітина або нелюдський організм або його частина, або насіння можуть бути використані в якості контролю для порівняння концентрацій нуклеїнових кислот або експресії білка, або ступеня і природи характерної модифікації, наприклад, вироблення та/або змісту неполярних ліпідів, із вегетуючою частиною рослини, клітиною або нелюдським організмом або його частиною, або з насінням, модифікованими так, як описано в цьому документі. Фахівці в даній області можуть легко визначити належну "відповідну" клітину, тканину, орган або організм для такого порівняння.

Використовуваний в цьому документі термін "порівняно з" відноситься до порівняння концентрацій неполярних ліпідів або загального змісту неполярних ліпідів трансгенного нелюдського організму або його частини, експресуючої один або більше екзогенних полінуклеотидів або екзогенних поліпептидів, з трансгенним нелюдським організмом або його частиною, яка не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів або поліпептидів.

Використовуваний в цьому документі термін "посилена здатність виробляти неполярні ліпіди" представляє собою відносний термін, який відноситься до загальної кількості неполярних ліпідів, вироблюваних клітиною або нелюдським організмом або його частиною відповідно до цього винаходу, який збільшено щодо відповідної клітини або нелюдського організму або його частини. В одному варіанті реалізації зміст TAG і/або поліненасичених жирних кислот в неполярних ліпідах збільшується.

Використовуваний в цьому документі термін "проростає по суті з такою ж швидкістю, що і відповідна рослина дикого типу" відноситься до насіння рослини даного винаходу, яке є відносно родючим, порівняно з насінням рослини дикого типу, що не містить певний екзогенний полінуклеотид (-и). В одному варіанті реалізації кількість проростаючого насіння, наприклад, при вирощуванні при оптимальних тепличних умовах для рослинних видів, становить щонайменше 75 %, прийнятніше щонайменше 90 % від кількості, в порівнянні з відповідними насінням дикого типу. В іншому варіанті реалізації проростає насіння, наприклад, при вирощуванні в оптимальних тепличних умовах для рослинних видів, росте зі швидкістю, яка, в середньому, становить щонайменше 75 %, прийнятніше щонайменше 90 % від швидкості, в порівнянні з рослинами дикого типу.

Використовуваний в цьому документі термін "виділений або рекомбінантний полінуклеотид, який знижує регулює вироблення та/або активність ендогенного ферменту" або його варіанти відноситься до полінуклеотиду, який кодує молекулу РНК, яка знижує регулює вироблення та/або активність (наприклад, кодує міРНК, вміРНК- інтерференцію), або сам знижує регулює вироблення та/або активність (наприклад, являє собою міРНК, яка може бути безпосередньо доставлена, наприклад, в клітину) ендогенного ферменту, наприклад, DGAT, sn-1-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT), 1-ацил-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (LPAAT), ацил-CoA: лізофосфатидилхолін-ацилтрансферази (LPCAT), фосфатази фосфатидної кислоти (PAP), АГФази або дельта-12 десатурази жирних кислот (FAD2), або комбінації двох або більше з них.

Використовуваний в цьому документі термін "у ваговому виразі" відноситься до ваги речовини (наприклад, TAG, DAG, жирної кислоти) у відсотках від ваги композиції, що містить цю речовину (наприклад, насіння, листя). Наприклад, якщо трансгенне насіння містить 25 мкг загальних жирних кислот на 120 мкг ваги насіння; то відсоток загальних жирних кислот у ваговому виразі складає 20,8 %.

Використовуваний в цьому документі термін "у відносному вираженні" відноситься до кількості речовини в композиції, яка містить цю речовину, в порівнянні з відповідною композицією, в процентах.

Використовуваний в цьому документі термін "відносний неліпідний вміст" відноситься до вираження вмісту неполярних ліпідів в клітині, організмі або його частині, або в екстрагованих з них ліпідах, порівняно з відповідною клітиною, організмом або його частиною, або з ліпідами, екстрагованими із відповідної клітини, організму або його частини, в процентах. Наприклад, якщо трансгенне насіння містить 25 мкг загальних жирних кислот, тоді як відповідне насіння містить 20 мкг загальних жирних кислот; то збільшення вмісту неполярних ліпідів у відносному вираженні дорівнює 25 %.

Використовуваний в цьому документі термін "біопаливо" відноситься до будь-якого типу біопалива, зазвичай використовуюваного для приведення в дію машин, таких як автомобілі,

вантажівки або двигуни, що працюють на бензині, енергія якого утворюється за рахунок зв'язування біологічного вуглецю. Біопалива включають палива, отримані за рахунок конверсії біомаси, а також твердої біомаси, рідкого палива та біогазу. Приклади біопалив включають біоспірти, біодизель, синтетичний дизель, рослину олію, біоефіри, біогаз, синтез-газ, тверді біопалива, палива з водоростей, біоводень, біометанол, 2,5-діметилфуран (ДМФ), біодиметилловий ефір (біоДМЕ), дизель Фішера-Тропша, біоводневий дизель, суміші спиртів і деревний дизель.

Використовуваний в цьому документі термін "біоспирт" відноситься до біологічно отриманих спиртів, наприклад, етанолу, пропанолу і бутанолу. Біоспірти отримують під дією мікроорганізмів і/або ферментів за рахунок ферментації цукрів, геміцелюлози або целюлози.

Використовуваний в цьому документі термін "біодизель" відноситься до композиції, яка містить метилові або етилові ефіри жирних кислот, отримані з неполярних ліпідів шляхом транс-естерифікації.

Використовуваний в цьому документі термін "синтетичний дизель" відноситься до дизельного палива, яке отримано з відновлюваної сировини, а не з викопної сировини, яка використовується в більшості дизельних палив.

Використовуваний в цьому документі термін "рослинна олія" включає чисту рослину олію (або рослину олію без присадок) або відпрацьовану рослину олію (побічний продукт інших промисловостей).

Використовуваний в цьому документі термін "біоефіри" відноситься до з'єднань, які діють як добавки для збільшення октанового числа.

Використовуваний в цьому документі термін "біогаз" відноситься до метану або горючій суміші метану та інших газів, отриманих анаеробним розщепленням органічного матеріалу анаеробами.

Використовуваний в цьому документі термін "синтез-газ" відноситься до суміші, яка містить різні кількості монооксиду вуглецю і водню і можливо інші вуглеводи, отримані при частковому спалюванні біомаси.

Використовуваний в цьому документі термін "тверді біопалива" включає деревину, деревну тирсу, обрізки трави і нехарчові енергетичні злаки.

Використовуваний в цьому документі термін "целюлозний етанол" відноситься до етанолу, отриманому з целюлози або геміцелюлози.

Використовуваний в цьому документі термін "паливо з водоростей" стосується біопалива, виготовленому з водоростей, і включає біодизель, біобутанол, біобензин, метан, етанол з водоростей, а також аналог рослинної олію, отриманої з водоростей.

Використовуваний в цьому документі термін "біоводень" відноситься до водню, одержаному біологічно, наприклад, за допомогою водоростей.

Використовуваний в цьому документі термін "біометанол" відноситься до метанолу, одержаному біологічно. Біометанол може бути отриманий газифікацією органічних матеріалів в синтез-газ з подальшим стандартним синтезом метанолу.

Використовуваний в цьому документі термін "2,5-діметилфуран" або "ДМФ" відноситься до гетероциклічних сполук формули $(CH_3)_2C_4H_2O$. ДМФ являє собою похідну фурану, який може бути отриманий з целюлози.

Використовуваний в цьому документі термін "біодиметилловий ефір" чи "біоДМЕ", відомий також як метоксиметан, відноситься до органічного з'єднання формули CH_3OCH_3 .

Синтез-газ може бути перетворений в метанол в присутності каталізатора (як правило, мідного), з наступною дегідратацією метанолу в присутності різних каталізаторів (наприклад, з оксиду кремнію-алюмінію), що призводить до утворення ДМЕ.

Використовуваний в цьому документі термін "Фішера-Тропша" відноситься до групи хімічних реакцій, в ході яких суміш монооксиду вуглецю і водню перетворюється в рідкі вуглеводні. Синтез-газ може бути спочатку кондиціонований за допомогою, наприклад, конверсії водяного газу, для отримання заданого співвідношення H_2/CO . Таке перетворення має місце в присутності каталізатора, як правило, залізного або кобальтового. Температура, тиск і каталізатор визначають утворення легкої або важкої синтетичної сирової нафти. Наприклад, при $330\text{ }^{\circ}\text{C}$ утворюється, в основному, бензин і олефіни, тоді як при $180\text{--}250\text{ }^{\circ}\text{C}$ утворюється, в основному, дизель і воски. Рідкі речовини, одержувані з синтез-газу, які містять різні фракції вуглеводнів, являють собою дуже чисті (що не містять сірки) нерозгалужені вуглеводні. Дизель Фішера-Тропша може бути отриманий безпосередньо, але більш високий вихід досягається, якщо спочатку отримати віск Фішера-Тропша, а потім виконати гідрокрекінг.

Використовуваний в цьому документі термін "біовугілля" відноситься до вугілля, отриманому з біомаси, наприклад, піролізом біомаси.

Використовуваний в цьому документі термін "сировина" відноситься до матеріалу, наприклад, біомаса або продукт її перетворення (наприклад, синтез-газу), який використовується для отримання продукту, наприклад, біопалива, такого як біодизель або синтетичний дизель.

5 Використовуваний в цьому документі термін "промисловий продукт" відноситься до вуглеводневого продукту, який переважно отримано з вуглецю і водню, такому як метилові та/або етилові ефіри жирних кислот або алкани, такі як метан, суміші довголанцюгових алканів, які, як правило, представляють собою рідини при кімнатній температурі, біопаливо, монооксид вуглецю і/або водень, або біоспирт, такий як етанол, пропанол або бутанол, або біовугілля.

10 Передбачається, що термін "промисловий продукт" включає проміжні продукти, які можуть бути перетворені в інші промислові продукти, наприклад, синтез-газ сам вважається промисловим продуктом, який може бути використаний для синтезу вуглеводневих продуктів, які також вважаються промисловим продуктом. Використовуваний в цьому документі термін "промисловий продукт" включає як чисті форми представлених вище сполук, так і більш

15 поширені суміші різних сполук і компонентів, наприклад, вуглеводневий продукт може містити кілька довжин вуглецевого ланцюга, що добре зрозуміло в даній галузі техніки.

Використовуваний в цьому документі термін "блиск" відноситься до оптичного явища, зумовленого оцінкою зовнішнього вигляду поверхні. Оцінка блиску описує здатність поверхні відображати спрямоване світло.

20 В тексті даного опису слово "включає" або його варіанти, такі як "містить" або "містяться", слід розуміти як включення зазначеного елемента, цілого числа або стадії, або групи елементів, цілих чисел або стадій, але не як виняток будь-якого іншого елементу, цілого числа або стадії, або групи елементів, цілих чисел або стадій.

Термін "та/або", наприклад, "X та/або Y" слід розуміти як позначення або "X і Y", або "X або Y", і вважається вираженням підтвердженням обох значень або кожного значення.

Використовуваний в цьому документі термін "біля", якщо не вказано інше, відноситься до +/- 10 %, ще краще +/- 5 %, ще краще +/- 2 %, ще краще +/- 1 %, ще прийнятніше +/- 0,5 % від вказаного значення.

Отримання діацилгліцеринів і триацилгліцеринів

30 В одному варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина даного винаходу виробляє більш високі концентрації неполярних ліпідів, таких як DAG або TAG, переважно обидва варіанти, ніж відповідна вегетуюча частина рослини, нелюдський організм або його частина. В одному прикладі трансгенні рослини даного винаходу утворюють насіння, листя, частини листя з площею поверхні щонайменше 1 см², стебла і/або

35 бульби, які мають підвищений вміст неполярних ліпідів, таких як DAG або TAG, переважно обидва варіанти, в порівнянні з відповідними насінням, листям, частинами листя з площею поверхні щонайменше 1 см², стеблами або бульбами. Зміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини, нелюдському організмі або його частині щонайменше на 0,5 % вище у ваговому виразі, порівняно з відповідним нелюдським організмом або його частиною, або як

40 додатково описано в характеристиці (i).

В іншому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина, переважно рослина або насіння виробляють DAG та/або TAG, які збагачені однією або більш конкретними жирними кислотами. В DAG та/або TAG може бути впроваджений широкий спектр жирних кислот, включаючи насичені і ненасичені жирні кислоти,

45 а також коротколанцюгові і довголанцюгові жирні кислоти. Деякі не обмежуючі приклади жирних кислот, які можуть бути впроваджені в DAG та/або TAG, і які можуть міститися в підвищених концентраціях, включають: капрінову (10:0), лауринову (12:0), міристинову (14:0), пальмітинову (16:0), пальмітолеїнову (16:1), стеаринову (18:0), олеїнову (18:1), вакценову (18:1), ленолеву (18:2), елеостеаринову (18:3), γ-ліноленову (18:3), α-ліноленову (18:3ω3), стеарідонову (18:4ω3),

50 арахідонову (20:0), ейкозатрієнову (20:2), дігомо-γ-ліноленову (20:3), ейкозатрієнову (20:3), арахідонову (20:4), ейкозатетраєнову (20:4), ейкозапентаєнову (20:5ω3), бегенову (22:0), докозапентаєнову (22:5ω), докозагексаєнову (22:6ω3), лігноцеринову (24:0), нервонову (24:1), церотинову (26:0) і монтанову (28:0) жирні кислоти. В одному варіанті реалізації даного винаходу вегетуюча частина рослини, трансгенний організм або його частина збагачені DAG

55 та/або TAG, що містять олеїнову кислоту або поліненасичені жирні кислоти.

В одному варіанті реалізації даного винаходу вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина, переважно рослина або насіння трансформовані за допомогою химерної ДНК, яка кодує MGAT, яка може володіти або не володіти активністю DGAT. Експресія MGAT переважно призводить до більш високих концентрацій неполярних

60 ліпідів, таких як DAG або TAG, та/або до підвищеного виходу неполярних ліпідів у вказаній

вегетуючій частині рослини, трансгенному організмі або його частині. У переважному варіанті реалізації трансгенний нелюдський організм являє собою рослину.

У додатковому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина трансформована за допомогою химерної ДНК, яка кодує GPAT або DGAT. Переважно, вегетуюча частина рослини або трансгенний нелюдський організм трансформований обома химерними ДНК, які переважно ковалентно пов'язані на одній молекулі ДНК, як, наприклад, одній молекулі Т-ДНК.

Yang et al. (2010) описують дві гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT4 і GPAT6) з *Arabidopsis* з sn-2 перевагою і активністю фосфатази, які здатні утворювати sn-2 MAG з гліцерин-3-фосфату (G-3-P) (Фігура 1). Ці ферменти ймовірно є частиною шляху синтезу кутину. Було показано, що GPAT4 і GPAT6 *Arabidopsis* використовують ацил-CoA як субстрат жирних кислот (Zheng et al., 2003).

Комбінування функціональної GPAT/фосфатази з MGAT дає новий шлях синтезу DAG з використанням G-3-P в якості одного субстрату і двох ацильних груп, отриманих з ацил-CoA, - в якості інших субстратів. Так само комбінування такої біфункціональної GPAT/фосфатази з MGAT, яка володіє активністю DGAT, дає новий шлях синтезу TAG з використанням гліцерин-3-фосфату в якості одного субстрату і трьох ацильних груп, отриманих з ацил-CoA, - в якості інших субстратів.

Відповідно, в одному варіанті реалізації даного винаходу вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина спільно перетворена з біфункціональною GPAT/фосфатазою і з MGAT, яка не володіє активністю DGAT. Це призводить до утворення MAG під дією біфункціональної GPAT/фосфатази, який потім перетворюється в DAG під дією MGAT, а потім в TAG під дією нативної DGAT або іншої активності. Нове виробництво DAG може бути підтверджено і відібрано, наприклад, для здійснення такого спільного перетворення в дріжджовому штамі, що містить летальні нокауті SLC1+SLC4, як описано вченими Benghezal et al., (2007; Фігура 2). Фігура 2 публікації Benghezal et al., (2007) демонструє, що нокаутування двох дріжджових LPATS (SLC1 і SLC4) є летальним. Подвійний дріжджовий мутант SLC1+SLC4 може бути збережений тільки за рахунок доповнюючої плазміди, яка забезпечує один з slc генів (в їхньому випадку SLC1), в транс. Негативний відбір за рахунок додавання до середовища FOA призводить до втрати цієї доповнюючої плазміди (антиселекція маркера відбору Ura) і робить клітини нежиттєздатними.

В іншому варіанті реалізації даного винаходу вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина, переважно рослина або насіння спільно перетворені за допомогою химерних ДНК, які кодують біфункціональну GPAT/фосфатазу, і MGAT, яка володіє активністю DGAT. Це призводить до утворення MAG під дією біфункціональної GPAT/фосфатази, який потім перетворюється в DAG, а потім в TAG під дією MGAT.

У додатковому варіанті реалізації пригнічують одну або більше екзогенних GPAT з не виявленої активності фосфатази, наприклад, пригнічують один або більше генів, що кодують GPAT, які ацилюють гліцерин-3-фосфат з утворенням LPA на шляху Кеннеді (наприклад, GPAT1 *Arabidopsis*).

В іншому варіанті реалізації вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина, переважно рослина або насіння перетворені за допомогою химерних ДНК, які кодують DGAT1, DGAT2, фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1), олеозин або поліпептид мовчазного супресора. Химерні ДНК переважно ковалентно пов'язані на одній молекулі ДНК, такий як, наприклад, одна молекула Т-ДНК, а вегетуюча частина рослини, трансгенний нелюдський організм або його частина переважно є гомозиготною для однієї молекули ДНК, вставленої в його геном.

У нових шляхах синтезу DAG і TAG можуть бути передбачені субстратні уподобання, наприклад, за рахунок забезпечення трансгенних дріжджових штамів H1246, експресуючих варіанти MGAT в такій концентрації конкретної вільної жирної кислоти (наприклад, DHA), яка запобігає комплементатії генома MGAT дикого типу. Рості будуть тільки ці варіанти, які можуть використовувати поставляему жирну кислоту. Кілька циклів створення MGAT призводить до вироблення MGAT із збільшеною перевагою до конкретних жирних кислот.

Різні комплементатії і доповнення шляху Кеннеді, описані вище, можуть бути виконані в будь-якому клітинному типі завдяки повсюдній природі вихідного субстрату, гліцерин-3-фосфату. В одному варіанті реалізації застосування трансгенів призводить до збільшеної концентрації олії.

Полінуклеотиди

Терміни "полінуклеотид" і "нуклеїнова кислота" використовуються взаємозаміно. Вони відносяться до полімерної форми нуклеотидів будь-якої довжини, як дезоксирибонуклеотидів,

так і рибонуклеотидів, або їх аналогів. Полінуклеотид даного винаходу може бути геномного, кДНК, напівсинтетичного або синтетичного походження, двоспирального або односпирального, і в силу свого походження або обробки: (1) не пов'язаний з усіма або частиною полінуклеотидів, з якими він пов'язаний в природі, (2) пов'язаний з полінуклеотидом, відмінним від того, з яким він пов'язаний в природі, або (3) не зустрічається в природі. Далі представлені не обмежуючі приклади полінуклеотидів: кодуєчі або не кодуєчі області гена або генного фрагмента, локуси (локус), визначені з аналізу зв'язування, екзони, інтрони, матричні РНК (мРНК), транспортні РНК (тРНК), рибосомні РНК (рРНК), рибозими, кДНК, рекомбінантні полінуклеотиди, розгалужені полінуклеотиди, плазміди, вектори, виділені ДНК будь-якої послідовності, виділені РНК будь-якої послідовності, химерні ДНК будь-якої послідовності, проби нуклеїнових кислот і праймери. Полінуклеотид може містити модифіковані нуклеотиди, такі як метиловані нуклеотиди та нуклеотидні аналоги. При їх наявності, модифікації в структурі нуклеотиду можуть бути внесені до або після складання полімеру. Послідовність нуклеотидів може бути перервана не нуклеотидними компонентами. Полінуклеотид може бути додатково модифікований після полімеризації, як, наприклад, сполученням з компонентом-міткою.

Під "виділеним полінуклеотидом" розуміється полінуклеотид, який, в основному, відділений від полінуклеотидної послідовності, з якою він з'єднаний або пов'язаний у своєму природному стані. Переважно, виділений полінуклеотид щонайменше на 60 %, прийнятніше щонайменше на 75 % і прийнятніше щонайменше на 90 % чистий від полінуклеотидних послідовностей, з якими він з'єднаний або пов'язаний в природі.

Використовуваний в цьому документі термін "ген" слід розуміти в його найширшому контексті, і він включає дезоксирибонуклеотидні послідовності, які містять транскрибовану область і, будучи трансльованим, область, кодуєчу білок структурного гена, і включаючи послідовності, розташовані поряд з кодуєчою областю з 5' і 3' кінців на відстані щонайменше близько 2 т.н. на кожному кінці, і які беруть участь в експресії зазначеного гена. В цьому відношенні ген включає контрольні сигнали, такі як промотори, енхансери, сигнали термінації та/або сигнали поліаденілювання, які природним чином пов'язані з даним геном, або гетерологічні контрольні сигнали, і в цьому випадку ген згадується як "химерний ген". Послідовності, які знаходяться в положенні 5' області, яка кодує білок, і які присутні на мРНК, згадуються як 5' не трансльовані послідовності. Послідовності, які знаходяться в положенні 3' або після області, яка кодує білок, і які присутні на мРНК, згадуються як 3' не трансльовані послідовності. Термін "ген" охоплює як кДНК, так і геномні форми гена. Геномна форма або клон гена містить кодуєчу область, яка може бути перервана некодуєчими послідовностями, званими "інтронами", "перериваючими областями" або "перериваючими послідовностями". Інтрони представляють собою сегменти гена, які транскрибовані в ядерну РНК (яРНК). Інтрони можуть містити регуляторні елементи, такі як енхансери. Інтрони видаляються або "сплайсуються" з нуклеарного або первинного транскрипту; тому в мРНК транскриптах відсутні інтрони. мРНК діє під час трансляції для визначення послідовності або порядку амінокислот в поліпептиді що утворюється. Термін "ген" включає синтетичну або гібридну молекулу, що кодує всі або частину білків даного винаходу, описаних у цьому документі, і комплементарну нуклеотидну послідовність до будь-якого з перерахованих вище.

Використовуваний в цьому документі термін "химерна ДНК" відноситься до будь-якої молекули ДНК, яка не зустрічається в природі; також згадується в цьому документі як "ДНК конструкт". Як правило, химерна ДНК містить регуляторну та транскрибовану або білок-кодуєчу послідовність, які природним чином не зустрічаються разом в природі. Відповідно, химерна ДНК може містити регуляторні послідовності і кодуєчі послідовності, які отримані з різних джерел, або регуляторні послідовності і кодуєчі послідовності, отримані з одного джерела, але розташовані іншим способом, ніж це зустрічається в природі. Відкрита рамка зчитування може бути пов'язана або не пов'язана з її природними висхідними і спадними регуляторними елементами. Відкрита рамка зчитування може бути впроваджена, наприклад, в геном рослини, в неприродне положення або в реплікон або вектор, де вона зазвичай не зустрічається, такий як бактеріальна плазміда або вірусний вектор. Термін "химерна ДНК" не обмежується ДНК молекулами, які можуть бути репліковані в хазяїні, але включає також ДНК, здатну вбудовуватися в реплікон, наприклад, за допомогою специфічних адаптуючих послідовностей.

"Трансген" представляє собою ген, який був впроваджений в геном за допомогою прийому трансформації. Цей термін включає ген в клітині-нащадку, рослині, насінні, нелюдському організмі або його частині, який був впроваджений в геном його клітини-попередника. Такі клітини-нащадки і так далі можуть являти собою щонайменше 3-є або 4-е покоління нащадків від клітини-попередниці, яка була первинною трансформованою клітиною. Нащадки можуть бути отримані статевим розмноженням або вегетативно, як, наприклад, з бульб картоплі або

відростки коренів цукрового очерету. Термін "генетично модифікований" і його варіанти являє собою широкий термін, який включає впровадження гена в клітину за допомогою трансформації або трансдукції, мутації гена в клітині і генетичної зміни або модулювання регуляції гена в клітині або в нащадках будь-якої клітини, модифікованої так, як описано вище.

"Геномна область", при використанні в цьому документі, відноситься до положення в геномі, де в клітину або її попередник вставлений трансген або група трансгенів (також згадувана в цьому документі як кластер). Такі області містять тільки нуклеотиди, які були вбудовані за рахунок втручання людини, як, наприклад, по способам, описаним у цьому документі.

"Рекомбінантний полінуклеотид" даного винаходу відноситься до молекули нуклеїнової кислоти, яка була утворена або модифікована штучними рекомбінантними способами. Рекомбінантний полінуклеотид може міститися в клітині в змінений кількості або експресуватися із зміненою швидкістю (наприклад, у разі мРНК), порівняно з його природним станом. В одному варіанті реалізації полінуклеотид впроваджений в клітину, яка природним чином не містить полінуклеотид. Як правило, використовують екзогенну ДНК в якості "кальки" для транскрипції мРНК, яка потім трансклюється в безперервну послідовність амінокислотних залишків, що кодує поліпептид даного винаходу в трансформованій клітині. В іншому варіанті реалізації полінуклеотид є ендегенним для клітини, і його експресія змінена рекомбінантними способами, наприклад, впроваджена висхідна екзогенна контролююча послідовність розглянутого ендегенного гена для забезпечення можливості трансформованої клітини експресувати поліпептид, який кодується цим геном.

Рекомбінантний полінуклеотид даного винаходу включає полінуклеотиди, що не були відокремлені від інших компонентів в клітинній або безклітинній експресійній системі, яких потім очищають щонайменше від деяких інших компонентів. Полінуклеотид може бути суміжним фрагментом нуклеотидів, існуючих в природі, або містити два або більше суміжних фрагмента нуклеотидів з різних джерел (природних і/або синтетичних), об'єднаних з утворенням одного полінуклеотиду. Як правило, такі химерні полінуклеотиди містять щонайменше відкриту рамку зчитування, що кодує поліпептид даного винаходу, функціонально пов'язану з промотором, придатним для направлення транскрипції відкритої рамки зчитування у розглянутій клітині.

Відносно певних полінуклеотидів слід розуміти, що значення % ідентичності, які вище, ніж значення, подані вище, охоплюють переважні варіанти реалізації. Так, коли це застосовано, в світлі мінімальних значень % ідентичності переважно, щоб полінуклеотид містив полінуклеотидну послідовність, яка щонайменше на 60 %, прийнятніше щонайменше на 65 %, прийнятніше щонайменше на 70 %, прийнятніше щонайменше на 75 %, прийнятніше щонайменше на 80 %, прийнятніше щонайменше на 85 %, прийнятніше щонайменше на 90 %, прийнятніше щонайменше на 91 %, прийнятніше щонайменше на 92 %, прийнятніше щонайменше на 93 %, прийнятніше щонайменше на 94 %, прийнятніше щонайменше на 95 %, прийнятніше щонайменше на 96 %, прийнятніше щонайменше на 97 %, прийнятніше щонайменше на 98 %, прийнятніше щонайменше на 99 %, прийнятніше щонайменше на 99,1 %, прийнятніше щонайменше на 99,2 %, прийнятніше щонайменше на 99,3 %, прийнятніше щонайменше на 99,4 %, прийнятніше щонайменше на 99,5 %, прийнятніше щонайменше на 99,6 %, прийнятніше щонайменше на 99,7 %, прийнятніше щонайменше на 99,8 % і ще прийнятніше щонайменше на 99,9 % ідентична релевантно позначеній SEQ ID NO.

Полінуклеотид даного винаходу або придатний для даного винаходу може селективно гібридизуватися, при жорстких умовах, з полінуклеотидом, описаним у цьому документі. Використовувані в цьому документі жорсткі умови являють собою умови, в яких: (1) при гібридизації використовують денатуруючий агент, такий як формамід, наприклад, 50 % (об./об.) формаміду з 0,1 % (вага/об.) бичачого сироваткового альбуміну, 0,1 % фіколу, 0,1 % полівінілпіролідону, 50 мМ фосфатно-натрієвого буферу з рН 6,5 з 750 мМ NaCl, 75 мМ цитрату натрію при 42 °C; або (2) використовують 50 % формаміду, 5 × SSC (0,75 NaCl, 0,075 М цитрату натрію), 50 мМ фосфату натрію (рН 6,8), 0,1 % пірофосфату натрію, 5 × розчин Денхардта, оброблену ультразвуком ДНК з молюсків лососевих (50 г/мл), 0,1 % SDS і 10 % сульфату декстрану при 42 °C в 0,2 × SSC і 0,1 % SDS, та/або (3) використовують низьку іонну силу і високу температуру для промивання, наприклад, 0,015 М NaCl/0,0015 М цитрат натрію/0,1 % SDS при 50 °C.

Полінуклеотиди даного винаходу можуть володіти, в порівнянні з природними молекулами, однією або більше мутаціями, такими як делеції, вставки або заміщення нуклеотидних залишків. Полінуклеотиди, які мають мутації в порівнянні з еталонною послідовністю, можуть бути або природними (тобто виділеними з природного джерела), або синтетичними (наприклад, шляхом виконання сайт-направленого мутагенезу або ДНК перестановки на нуклеїнової кислоті, як описано вище).

Полінуклеотид для зниження ступеня експресії ендегенних білків

РНК-інтерференція

РНК-інтерференція (РНКі) особливо застосовується для спеціального інгібування вироблення певного білка. Не обмежуючись будь-якою теорією, вчені Waterhouse et al., (1998) запропонували модель для механізму, за яким для зниження вироблення білків може бути використана дсРНК (двоспіральна РНК). Ця технологія ґрунтується на наявності дсРНК молекул, які містять послідовність, яка по суті ідентична мРНК розглянутого гена або її частини. Умовно, дсРНК може бути отримана з одного промотору в рекомбінантному векторі або клітині-хазяїні, де смислова і антисмислова послідовності фланковані незв'язаною послідовністю, яка забезпечує можливість гібридизації смислової і антисмислової послідовностей з утворенням молекули дсРНК з незв'язаною послідовністю, що утворює петлеву структуру. Розробка та отримання підходящих молекул дсРНК знаходяться в рамках можливостей фахівців в даній галузі техніки, особливо з урахуванням публікацій Waterhouse et al., (1998), Smith et al., (2000), WO 99/32619, WO 99/53050, WO 99/49029 і WO 01/34815.

В одному прикладі впроваджують ДНК, яка направляє синтез щонайменше частково двоспірального РНК продукту (-ів) з гомологією до цільового гену, що підлягає інактивації. Таким чином, ДНК містить як смислову, так і антисмислову послідовності, які, при транскрибуванні в РНК, можуть гібридуватися з утворенням двоспіральної області РНК. В одному варіанті реалізації даного винаходу смислова і антисмислова послідовності розділені спейсерною областю, яка містить інтрон, який, при транскрибуванні в РНК, сплайсується. Було показано, що таке розташування призводить до більш високої ефективності сайленсінгу гена. Двоспіральна область може містити одну або дві молекули РНК, транскрибовані з однієї або двох ДНК областей. Наявність двоспіральної молекули, імовірно, запускає реакцію від ендегенної системи, яка руйнує двоспіральну РНК, а також гомологічний РНК транскрипт з цільового гена, ефективно зменшуючи або виключаючи активність цільового гена.

Довжина смислової і антисмислової послідовностей, які гібридизуються, повинна становити для кожної послідовності щонайменше 19 безперервних нуклеотидів. Може бути використана послідовність повної довжини, відповідна до повного генного транскрипту. Ступінь ідентичності смислової і антисмислової послідовностей до цільового транскрипту повинна становити щонайменше 85 %, щонайменше 90 % або щонайменше 95-100 %. Молекула РНК, звичайно, може містити незв'язані послідовності, які можуть діяти для стабілізації молекули. Молекула РНК може бути експресована під контролем промотору РНК полімерази II або промотору РНК полімерази III. Приклади останнього включають промотори тРНК або нРНК.

Переважають малі інтерферентні РНК ("міРНК") молекули містять нуклеотидну послідовність, яка ідентична приблизно 19-21 безперервному нуклеотиду цільової мРНК. Переважно, послідовність міРНК починається з динуклеотиду AA, включає зміст GC близько 30-70 % (переважно 30-60 %, більш переважно 40-60 % і більш прийнятніше 45 %-55 %) і не має високої процентної ідентичності з якою-небудь нуклеотидною послідовністю, відмінній від мети в геномі організму, в який вона повинна бути впроваджена, наприклад, як можна визначити стандартним пошуком по BLAST.

мікроРНК

МікроРНК (скорочено мікроРНК), як правило, представляють собою некодуючі РНК молекули з 19-25 нуклеотидів (у рослин зазвичай близько 20-24 нуклеотидів), які отримані з більших попередників, які утворюють недосконалі структури "петлі і стебла".

МікроРНК зв'язуються з комплементарними послідовностями на цільових транскриптах матричної РНК (мРНК), що зазвичай призводить до придушення трансляції або руйнування цілі і сайленсінгу гена.

Імовірно, в рослинних клітинах молекули-попередники мікроРНК в значній мірі процесуються в ядрах. Первинні мікроРНК (містять одну або більше локальних дволанцюгових або "шпилькових" областей, а також стандартний "кеп" 5' і поліаденільований хвіст мРНК) процесуються в більш короткі молекули-попередники мікроРНК, які також містять структуру "петлі і стебла" або структуру звернених повторів і називаються "пре-мікроРНК". У рослин пре-мікроРНК розщеплюються окремими DICER-подібними (DCL) ферментами, що дає дуплекси мікроРНК: мікроРНК*. Перед транспортом з ядра ці дуплекси метилуються.

В цитоплазмі ланцюг мікроРНК із дуплекса мікроРНК: мікроРНК селективно вбудовується в активний РНК-індукований сайленсінг-комплекс (RISC) для розпізнавання мішені. Комплекси RISC містять певну підмножину білків Argonaute, які надають послідовністю специфічне придушення гена (див., наприклад, Millar and Waterhouse, 2005; Pasquinelli et al., 2005; Almeida and Allshire, 2005).

Косупресія

Гени можуть пригнічувати експресію родинних ендегенних генів і/або трансгенів, вже присутніх в геномі, і це явище називається сайленсінг гена залежно від гомології. Більшість випадків залежного від гомології сайленсінгу гена припадає на два класи - ті, які діють на стадії транскрипції трансгена, і ті, які діють пост-транскрипційно.

Пост-транскрипційний, що залежить від гомології сайленсінгу гена (тобто косупресія) описує зниження експресії трансгенних або споріднених ендегенних або вірусних генів в трансгенних рослинах. Косупресія часто, хоча не завжди, виникає, якщо трансгенні транскрипти є багатокопійними, і, як правило, вважається, що вона запускається на стадії процесування, локалізації та/або руйнування мРНК. Існує кілька моделей, що пояснюють дію косупресії (див. в публікації Taylor, 1997).

В одній моделі, "кількісній" моделі або моделі "порога РНК" припущено, що клітини можуть справлятися з накопиченням великої кількості трансгенних транскриптів, але тільки до певної точки. Після переходу за критичний поріг починається залежне від послідовності руйнування трансгенних і родинних ендегенних генних транскриптів. Було припущено, що ця схема косупресії може запускатися після синтезу молекул комплементарної РНК (кРНК) за рахунок зворотної транскрипції надлишкової трансгенної мРНК, імовірно з допомогою ендегенних РНК-залежних РНК полімераз. Ці кРНК можуть гібридизуватися з трансгенними і ендегенними мРНК, а незвичайні гібриди діють на гомологічні транскрипти, руйнуючи їх. Однак ця модель не враховує звіти, в яких передбачається, що косупресія може явно виникати у відсутність трансгенної транскрипції та/або без виявляемого накопичення трансгенних транскриптів.

Для обліку цих даних у другій моделі, "якісної" моделі або моделі "аберрантної РНК", передбачається, що взаємодії між трансгенною РНК і ДНК та/або між ендегенними і впровадженими ДНК призводить до метилювання транскрибованих областей генів. Метиловані гени, імовірно, виробляють РНК, які деяким чином є аберрантними, їх аномальні особливості запускають специфічне руйнування всіх родинних транскриптів. Такі аберрантні РНК можуть вироблятися складними трансгенними локусами, зокрема тими, які містять інвертовані повтори.

У третій моделі припущено, що косупресію може запускати міжмолекулярне спарювання основ між транскриптами, а не кРНК-мРНК гібриди, утворені за рахунок дії РНК-залежної РНК полімерази. Таке спарювання основ може стати більш поширеним при підвищенні вмісту транскриптів, приблизні двоспіральні області запускають спрямоване руйнування гомологічних транскриптів. У схожій моделі припущено внутрішньомолекулярне спарювання основ замість міжмолекулярного спарювання основ між транскриптами.

Косупресія зачіпає впровадження надлишкових копій гена або його фрагменту в рослину в смисловій орієнтації щодо промотору для його експресії. Фахівцям у цій галузі зрозуміло, що розмір смислового фрагмента, його відповідність областям цільового гена і ступінь ідентичності його послідовності до цільового гену може варіюватися. В деяких випадках додаткова копія генної послідовності перетинається з експресією цільового гена рослини. Зроблено посилання на WO 97/20936 і EP 0465572, де описані способи впровадження підходів косупресії.

Антисмислові полінуклеотиди

Термін "антисмисловий полінуклеотид" слід розуміти як позначення молекули ДНК або РНК, або їх комбінації, яка комплементарна щонайменше до частини певної молекули мРНК, яка кодує ендегенний поліпептид і здатна інтерферувати з пост-транскрипційною подією, такою як трансляція мРНК. Застосування антисмислових способів добре відомо в даній галузі техніки (див., наприклад, G. Hartmann and S. Endres, Manual of Antisense Methodology, Kluwer (1999)). Застосування антисмислових прийомів на рослинах розглянуто вченими Bourque (1995) і Senior (1998). Bourque (1995) перераховує велику кількість прикладів того, як антисмислові послідовності були використані в рослинних системах в якості способу інактивації гена. Bourque також стверджує, що досягнення 100 % інгібування активності ферменту може не бути необхідним, оскільки часткове інгібування швидше за все призведе до вимірної зміни в системі. Senior (1998) стверджує, що антисмислові способи в даний час представляють собою загальноприйнятий прийом для маніпуляції генною експресією.

В одному варіанті реалізації антисмисловий полінуклеотид гібридується при фізіологічних умовах, тобто антисмисловий полінуклеотид (який є повністю або частково односпіральним) щонайменше може утворювати двоспіральний полінуклеотид з мРНК, яка кодує білок, такий як ендегенний фермент, наприклад, DGAT, GPAT, LPAA, LPCAT, PAP, АГФаза, при нормальних умовах в клітині.

Антисмислові молекули можуть містити послідовності, які відповідають структурним генам або послідовностям, які здійснюють контроль над генною експресією або подією сплайсингу. Наприклад, антисмислова послідовність може відповідати цільовій кодуючій області ендегенного гена або 5'-нетрансльованій області (UTR), або 3'-UTR, або їх комбінації. Вона

може бути частково комплементарна послідовностям інтрону, які можуть бути сплайсовані під час або після транскрипції, переважно тільки до екзонових послідовностей цільового гена. З урахуванням зазвичай більшої дивергенції UTR, таргетінг цих областей забезпечує більш високу специфічність інгібування гена.

Довжина антисмислової послідовності повинна становити щонайменше 19 безперервних нуклеотидів, прийнятніше щонайменше 50 нуклеотидів і більше прийнятніше щонайменше 100, 200, 500 або 1000 нуклеотидів. Може бути використана послідовність повної довжини, комплементарна до цілого генному транскрипту. Найбільш краща довжина становить 100-2000 нуклеотидів. Ступінь ідентичності антисмислової послідовності до цільового транскрипту повинна становити щонайменше 90 % і більш переважно 95-100 %. Молекула антисмислової РНК, звичайно, може містити незв'язані послідовності, які можуть діяти для стабілізації молекули.

Каталітичні полінуклеотиди

Термін "каталітичний полінуклеотид" відноситься до молекули ДНК або до молекули яка містить ДНК (відомої в даній області техніки також як "дезоксирибозим", або до РНК або молекули яка містить РНК (також відомої як "рибозим", яка специфічно розпізнає окремий субстрат і каталізує хімічну модифікацію цього субстрату. Підстави нуклеїнової кислоти в каталітичній нуклеїновій кислоті можуть бути підставами А, С, G, Т (і U для РНК).

Як правило, каталітична нуклеїнова кислота містить антисмислову послідовність для специфічного розпізнавання цільової нуклеїнової кислоти і здійснення ферментативної активності, що розщеплює нуклеїнову кислоту (також згадувану в цьому документі як "каталітичний домен"). Типи рибозимів, які особливо придатні в даному винаході, являють собою рибозими типу "головка молотка" (Haseloff and Gerlach, 1998; Perriman et al., 1992) і шпилькові рибозими (Zolotukhin et al., 1996; Klein et al., 1998; Shippy et al., 1999).

Рибозими, застосовані в даному винаході, і рибозими, що кодують ДНК, можуть бути хімічно синтезовані по способам, добре відомим в даній галузі техніки. Рибозими можуть бути також отримані з ДНК молекули (яка при транскрипції утворює молекулу РНК), функціонально пов'язаної з промотором РНК-полімерази, наприклад, промотором для T7 РНК-полімерази або SP6 РНК-полімерази. В окремому варіанті реалізації ДНК може бути вставлена в експресійну касету або транскрипційну касету. Після синтезу молекула РНК може бути модифікована лігуванням з молекулою ДНК, яка має здатність стабілізувати рибозим і робити його стійким до РНазе.

Як і з антисмисловими олігонуклеотидами, малий інтерферуючий РНК і мікроРНК, описаними в цьому документі, каталітичні полінуклеотиди, придатні в даному винаході, повинні бути здатні "гібридизуватися" з молекулою цільової нуклеїнової кислоти при "фізіологічних умовах", а саме за умов в клітині рослини, водорості або грибів.

Рекомбінантні вектори

Один варіант реалізації даного винаходу включає рекомбінантний вектор, який містить щонайменше один полінуклеотид, описаний в цьому документі, і який здатний здійснювати доставку полінуклеотиду в клітину-господар. Рекомбінантні вектори включають вектори експресії. Рекомбінантні вектори містять гетерологічні полінуклеотидні послідовності, тобто полінуклеотидні послідовності, які зазвичай знаходяться поруч з полінуклеотидом, описаним у цьому документі, які переважно отримані з різних видів. Вектор може бути РНК або ДНК, прокаріотичним або еукаріотичним, і зазвичай являє собою вірусний вектор, отриманий з вірусу, або плазмиду. Плазмідні вектори, як правило, містять додаткові послідовності нуклеїнових кислот, які призначені для простоти відбору, ампліфікації і трансформації експресійної касети в прокаріотичних клітинах, наприклад, вектори, отримані з pUC, вектори, отримані з pSK, вектори, отримані з pGEM, вектори, отримані з pSP, вектори, отримані з pBS, або бінарні вектори, що містять одну або більше областей Т-ДНК. Додаткові послідовності нуклеїнових кислот містять точки початку реплікації для забезпечення автономної реплікації вектору, селектусмі маркерні гени, переважно кодуючі антибіотичну або гербіцидну стійкість, унікальні сайти множинного клонування, призначені для вставки декількох сайтів в послідовності нуклеїнових кислот або гени, які кодуються в конструкті цих нуклеїнових кислот, а також послідовності, які посилюють трансформацію прокаріотичних і еукаріотичних (особливо рослинних) клітин.

Термін "функціонально зв'язаний", використовуваний в цьому документі, відноситься до функціонального взаємозв'язку між двома або більше сегментами нуклеїнових кислот (наприклад, ДНК). Як правило, він відноситься до функціонального взаємозв'язку транскрипційного регуляторного елемента (промотору) із транскрибованою послідовністю. Наприклад, промотор функціонально пов'язаний з кодуючою послідовністю полінуклеотиду, описаного в цьому документі, якщо він стимулює або модулює транскрипцію кодуючої

послідовності у відповідній клітині. Як правило, промоторні транскрипційні регуляторні елементи, які функціонально пов'язані з транскрибованою послідовністю, фізично продовжують транскрибовану послідовність, тобто вони є цис-діючими. Однак деякі транскрипційні регуляторні елементи, такі як енхансери, не обов'язково повинні фізично продовжувати або розташовуватися в безпосередній близькості з кодуєчими послідовностями, транскрипцію яких вони підсилюють.

За наявності декількох промоторів, кожен промотор може бути незалежно таким же або іншим.

Рекомбінантні вектори також можуть містити: (а) один або більше секреторних сигналів, які кодуєють сигнальні пептидні послідовності, для забезпечення можливості секреції поліпептиду, описаного в цьому документі, з клітини, яка виробляє цей поліпептид, або які призначені для локалізації експресованого поліпептиду, наприклад, для утримування поліпептиду в ЕПР (ER) в клітині, або для переносу в пластид, та/або (b) містять гібридні послідовності, які призводять до експресії молекул нуклеїнових кислот у вигляді гібридних білків. Приклади відповідних сигнальних сегментів включають будь який сигнальний сегмент, здатний направляти секрецію або локалізацію пептиду, описаного в цьому документі. Переважні сигнальні сегменти включають, але не обмежуючись цим, сигнальний пептид *Nicotiana glauca* (US 5939288), сигнал екстенсину тютюну або сигнал зв'язуючого білка олійних тілець соєвого олеозину. Рекомбінантні вектори також можуть містити перериваючі і/або нетрансльовані послідовності, оточуючі і/або які знаходяться всередині послідовності нуклеїнової кислоти полінуклеотиду, описаного в цьому документі.

Для полегшення ідентифікації трансформантів, рекомбінантний вектор бажано має містити селектуємий або скринуючий маркерний ген у вигляді, або на додаток до послідовності нуклеїнових кислот полінуклеотиду, описаного в цьому документі. Під "маркерним геном" мається на увазі ген, який надає клітинам, експресуючим маркерний ген, визначений фенотип і, отже, дозволяє відрізнити такі трансформовані клітини від клітин, які не містять маркер. Селектуємий маркерний ген надає характерну особливість, за якою можна "вибирати" на підставі стійкості до селективного агента (наприклад, гербіциду, антибіотика, опромінення, нагрівання або іншому виду обробки, пошкоджуючому нетрансформовані клітини). Скринуючий маркерний ген (або репортерний ген) надає характерну особливість, яку можна ідентифікувати при спостереженні або тестуванні, тобто за допомогою "скринування" (наприклад, активності β -глюконірази, люцифери, GFP або іншого ферменту, що не міститься в нетрансформованих клітинах). Розглянутий маркерний ген і нуклеотидна послідовність не обов'язково повинні бути пов'язані, оскільки спільна трансформація незв'язаних генів, як описано, наприклад, в US 4399216, також являє собою ефективний процес, наприклад, при трансформації рослин. Фактичний вибір маркера не критичний, оскільки він є функціональним (тобто селективним) в поєднанні з вибраними клітинами, такими як клітини рослин.

Приклади бактеріальних селектуєчих маркерів представляють собою маркери, які надають стійкість до антибіотиків, таку як стійкість до ампіциліну, еритроміцину, хлорамфеніколу або до тетрацикліну, переважно стійкість до канаміцину. Ілюстративні селектуєчі маркери для вибору рослинних трансформантів включають, але не обмежуючись цим, ген *hug*, який кодує стійкість до пігроміцину B; ген неоміцин-фосфотрансфери (nptII), що надає стійкість до канаміцину, пароміцину, G418; ген глутатіон-S-трансфери з печінки щурів, що надає стійкість до глутатіонових гербіцидів, як описано, наприклад, в EP 256223; ген глутамин-синтети, що надає при надекспресії стійкість до інгібіторів глутамин-синтети, таким як фосфінотріцину, як описано, наприклад, в WO 87/05327; ген ацетилтрансфери з *Streptomyces viridochromogenes*, що надає стійкість до селективного агента фосфінотріцину, як описано, наприклад, в EP 275957; ген, який кодує синтазу 5-енолшікімат-3-фосфату (EPSPS), що надає переносимість N-фосфонометилгліцина, як описано, наприклад, вченими Hinchee et al., (1988); ген *bar*, що надає стійкість проти біалафосу, як описано, наприклад, в WO91/02071 ген нітрилази, такий як *bxn* з *Klebsiella ozaenae*, який надає стійкість до бромксінілу (Stalker et al., 1988); ген дигідрофолат-редуктази (DHFR), що надає стійкість до метотрексату (Thillet et al., 1988); мутантний ген ацетолат-синтази (ALS), який надає стійкість до імідазолінону, сульфонілмочевини або до інших ALS-інгібуючих хімікатів (EP 154204); мутований ген антранілат-синтази, який надає стійкість до 5-метилтріптофану; або ген далапон-дегалогепази, який надає стійкість до гербіцидів.

Переважаючі скінчуючі маркери включають, але не обмежуючись цим, ген *uidA*, який кодує фермент β -глюкуронідазу (GUS), для якого відомі різні хромогенні субстрати; ген β -галактозидази, який кодує фермент, для якого відомі хромогенні субстрати; ген екворин (Prasher et al., 1985), який може бути використаний в кальцій-чутливому біоломінесцентному

виявленні; ген зеленого флуоресцентного білка (Niedz et al., 1995) або його похідні; або ген люциферази (luc) (Ow et al., 1986), який забезпечує можливість біolumінесцентного виявлення. Під "репортерною молекулою" мається на увазі молекула, яка по своїй хімічній природі забезпечує аналітично ідентифікований сигнал, який полегшує визначення промоторної активності відповідно до білкового продукту.

Переважно, рекомбінантний вектор стійко впроваджений в геном клітини, такої як клітина рослини. Відповідно, рекомбінантний вектор може містити відповідні елементи, які забезпечують можливість вбудовування вектору в геном або в хромосому клітини.

Вектор експресії

Використовуваний в цьому документі термін "вектор експресії" представляє собою вектор ДНК або РНК, який може трансформувати клітину-господаря і впливати на експресію одного або більше визначених полінуклеотидів. Переважно, вектор експресії може також репліцируватися в клітині-хазяїні. Вектори експресії можуть бути прокаріотичними або еукаріотичними, і звичайно являють собою віруси або плазмідні. Вектори експресії даного винаходу включають будь які вектори, які діють (тобто направляють генну експресію) в клітинах-господарях даного винаходу, включаючи бактеріальні, грибові, ендопаразитні, артроподні, тваринні, водоростеві і рослинні клітини.

Вектори експресії даного винаходу містять регуляторні послідовності, такі як послідовності для контролю транскрипції, точки початку реплікації та інші регуляторні послідовності, які сумісні з клітиною-господарем і які контролюють експресію полінуклеотидів даного винаходу. Зокрема, вектори експресії даного винаходу включають послідовності для контролю транскрипції. Послідовності для контролю транскрипції є послідовності, які контролюють ініціацію, елонгацію і термінацію транскрипції. Особливо важливі послідовності для контролю транскрипції представляють собою ті, які контролюють ініціацію транскрипції, такі як промоторні, енхансерні, операторні і репресорні послідовності. Підходящі послідовності для контролю транскрипції включають будь які послідовності для контролю транскрипції, які можуть діяти щонайменше в одній з рекомбінантних клітин даного винаходу. Вибір використовуваних регуляторних послідовностей залежить від цільового організму, такого як рослина, та/або від розглянутого цільового органу або тканини. Такі регуляторні послідовності можуть бути отримані з будь-якого еукаріотичного організму, такого як рослина або рослинні віруси, або можуть бути синтезовані хімічно. Фахівцям у цій галузі техніки відомо багато таких послідовностей для контролю транскрипції. Особливо переважні послідовності для контролю транскрипції представляють собою промотори, активні при напрямку транскрипції в рослинах, конститутивно або специфічно для стадії і/або тканини, в залежності від застосування рослини або його частини (-н).

Описано безліч векторів, придатних для стабільної трансфекції рослинних клітин або для створення трансгенних рослин, наприклад, у публікаціях Pouwels et al., Cloning Vectors: A Laboratory Manual, 1985, доп. 1987, Weissbach and Weissbach, Methods for Plant Molecular Biology, Academic Press, 1989, і Gelvin et al., Plant Molecular Biology Manual, Kluwer Academic Publishers, 1990. Як правило, вектори експресії рослин містять, наприклад, один або більше клонованих рослинних генів під транскрипційним контролем 5' і 3' регуляторних послідовностей і домінуючий селекуємий маркер. Такі вектори експресії рослин містять також промоторну регуляторну область (наприклад, регуляторну область, контролюючи індукцибельну або конститутивну, залежну від умов або від розвитку, або специфічну для клітин або тканин експресію), старт-сайт ініціації транскрипції, рибосомний зв'язуючий сайт, РНК-процесуючий сигнал, сайт термінації транскрипції та/або сигнал поліаденілювання.

Описано безліч конститутивних промоторів, активних в клітинах рослин. Підходящі промотори для конститутивної експресії в рослинах включають, але не обмежуючись цим, промотор вірусу 35S мозаїки цвітної капусти (CaMV), вірусу мозаїки норичника (FMV) 35S, промотор бацилярного вірусу цукрової тростини, промотор вірусу жовтої вкрапленості коммелини, світлоіндуцибельний промотор з малої субодиниці карбоксилази рибулоза-1,5-бісфосфату, промотор цитозольної триосефосфат-ізомерази рису, промотор аденін-фосфорибозилтрансферази Arabidopsis, промотор рисового гена актину 1, промотори маннопін-синтази і октопін-синтази, промотор Adh, промотор синтази сахарози, промотор генного комплексу R і промотор гена α/β -зв'язуючого білка хлорофілу. Ці промотори можуть бути використані для створення векторів ДНК, які експресуються в рослинах, див., наприклад, WO 84/02913. Всі ці промотори використовуються для створення різних типів рекомбінантних ДНК векторів, експресуємих в рослинах.

Для експресії в тканинах-джерелах рослини, таких як листя, насіння, коріння або стебло, переважно, щоб промотори, що використовуються в цьому винаході, володіли відносно високою експресією в цих конкретних тканинах. Для цієї мети можна вибирати з безлічі промоторів для

генів з тканино- або клітинспецифічної, або -посиленої експресії. Приклади таких промоторів, описані в літературі, включають промотор глутамін-синтетази GS2 хлоропластів з гороху, промотор фруктоза-1,6-біфосфату хлоропластів з пшениці, ядерний фотосинтетичний промотор ST-LS1 з картоплі, промотор серін/треонін-кінази із промотор глюкоамілази (CHS) з *Arabidopsis thaliana*. Описано також активні в фотосинтетично активних тканинах промотор карбоксилази рибулоза-1,5-біфосфату із американської модрина (*Larix laricina*), промотор для гена Cab, Cab6, з сосни, промотор для гена Cab-1 з пшениці, промотор для гена Cab-1 з шпинату, промотор для гена Cab 1R з рису, промотор піруват, ортофосфат-дігінази (PPDK) з *Zea mays*, промотор для гена тютюну Lhcb1*2, промотор симпортера сахарози-H³⁰ Suc2 *Arabidopsis thaliana* та промотор для білків тилакоїдної мембрани зі шпинату (PsaD, PsaF, PsaE, PC, FNR, AtpC, AtpD, Cab, RbcS). У цьому винаході можуть бути використані також інші промотори для α/β -зв'язуючих білків хлорофілу, такі як промотори для гена Lhcb і гена PsbP з білої гірчиці (*Sinapis alba*).

Для експресії генів РНК-зв'язуючих білків у рослинних клітинах можуть бути використані також різні рослинні промотори генів, які регулюються у відповідь на сигнали середовища, гормональні, хімічні та/або сигнали розвитку, включаючи промотори, регульовані (1) дією тепла, (2) дією світла (наприклад, промотор RbcS-3A гороху, промотор RbcS maіcy), (3) дією гормонів, таких як абсцизова кислота, (4) скаріфіцируванням (наприклад, Wun1) або (5) хімічними речовинами, такими як метил-жасмонат, саліцилова кислота, стероїдні гормони, спирт, антидоти (WO 97/06269), або може бути переважним використовувати (6) орган-специфічні промотори.

Використовуваний в цьому документі термін "промотор, специфічний до запасуючого органу рослини" відноситься до промотору, який переважно, в порівнянні з іншими тканинами рослини, направляє генну транскрипцію в запасуючому органі рослини. Переважно, промотор направляє тільки експресію розглянутого гена в запасуючому органі та/або експресію розглянутого гена в інших частинах рослини, таких як листя, не виявляється з аналізу нозерн-блоттинга та/або ПЛР в реальному часі. Як правило, промотор рухає експресією генів під час росту і розвитку запасуючого органу, зокрема протягом фази синтезу та накопичення запасуючих сполук в запасуючому органі. Такі промотори можуть направляти генну експресію в цілому запасуючому органі рослини або тільки в його частині, такий як оболонка насінини, зародок або котиледон (-и) в насінні дводольних рослин або в ендоспермі або в алейроновому шарі насіння однодольних рослин.

Для експресії в нефотосинтезуючих тканинах рослини, таких як бульби картоплі, плоди томату або насіння сої, каноли, бавовни, *Zea mays*, пшениці, рису та ячменю переважно, щоб промотори, що використовуються в цьому винаході, володіли відносно високою експресією в цих конкретних тканинах. Відомо безліч промоторів для генів з клубнеспецифічною або - посиленою експресією, включаючи промотор пататіна I класу, промотор для генів ADPGPP картопляних бульб, для великих і малих субодиниць, промотор синтази сахарози, промотор для основних бульбових білків, включаючи білкові комплекси розміром 22 кД і інгібітори протеїнази, промотор для гена гранул-пов'язаної синтази крохмалю (GBSS) та інші промотори пататів I і II класу. Також можуть бути використані інші промотори для експресії білка в конкретних тканинах, таких як насіння або плоди. Може бути використаний промотор для β -конгліцініну або інші специфічні до насіння промотори, такі як промотори напіна, зеїна, лініна і фазеоліна. Також можуть бути використані специфічні до коріння промотори. Приклад такого промотору являє собою промотор для гена кислої хітинази. Експресія в кореневій тканині також може бути здійснена за рахунок використання ідентифікованих субдоменів промотору 35S CaMV, специфічних до коренів.

В особливо кращому варіанті реалізації промотор направляє експресію в тканинах і органах, в яких відбувається біосинтез ліпідів. Такі промотори можуть діяти при розвитку насіння в підходящий час для модифікації ліпідного складу в насінні.

В одному варіанті реалізації промотор являє собою промотор, специфічний для запасуючого органу рослини. В одному варіанті реалізації промотор, специфічний для запасуючого органу рослини, являє собою промотор, специфічний до насіння. У більш переважному варіанті реалізації промотор переважно направляє експресію в котиледонах дводольної рослини або в ендоспермі однодольних рослин, в порівнянні з експресією в зародку насіння або в порівнянні з іншими органами рослини, такими як листя. Переважні промотори для експресії, специфічної для насіння, включають: 1) промотори з генів, що кодують ферменти, що у біосинтезі ліпідів та їх накопиченні в насінні, таких як десатурази і елонгази, 2) промотори з генів, що кодують запасні білки насіння, і 3) промотори з генів, що кодують ферменти, що приймають участь у біосинтезі вуглеводів і їх накопиченні в насінні. Підходящі промотори,

специфічні для насіння, являють собою промотор гена напіна насіння рамса (US 5608152), промотор USP *Vicia faba* (Baumlein et al., 1991), промотор олеозину *Arabidopsis* (WO 98/45461), промотор фазеоліна *Phaseolus vulgaris* (US 5504200), промотор *Bce4 Brassica* (WO 91/13980) або промотор легуміна B4 (Baumlein et al., 1992), а також промотори, які призводять до експресії, специфічної для насіння, в однодольних рослинах, таких як маїс, ячмінь, пшениця, жито, рис і тому подібні. Значущі придатні промотори представляють собою промотор гена *lpt2* або *lpt1* (WO 95/15389 і WO 95/23230) або промотори, описані в WO 99/16890 (промотори з гена хордеїну ячменю, ген глютеліну рису, ген оризину рису, ген проламіну рису, ген гліадину пшениці, ген глютеліну пшениці, ген зеїну маїсу, ген глютеліну вівса, ген казірину сорго, ген секаліна жита). Інші промотори включають промотори, описані в публікаціях Broun et al. (1998), Potenza et al. (2004), US 20070192902 і US 20030159173. В одному варіанті реалізації промотор, специфічний до насіння, переважно експресується в певних частинах насінини, таких як котиледон (-и) або ендосперм. Приклади котиледон-специфічних промоторів включають, але не обмежуючись цим, промотор FP1 (Ellerstrom et al., 1996), промотор легуміна гороху (Perrin et al., 2000) і промотор фітогемаглютиніну квасолі (Perrin et al., 2000). Приклади ендосперм-специфічних промоторів включають, але не обмежуючись цим, промотор зеїм-1 маїсу (Chikwamba et al., 2003), промотор глютеліну-1 рису (Yang et al., 2003), промотор D-хордеїну ячменю (Horvath et al., 2000) і промотори глютеліну HMW пшениці (Alvarez et al., 2000). У додатковому варіанті реалізації специфічний до насіння промотор не експресується або експресується лише в малих кількостях в зародку і/або після проростання насіння.

В іншому варіанті реалізації промотор, специфічний до запасаючого органу рослини, являє собою клубнеспецифічний промотор. Приклади включають, але не обмежуючись цим, промотори пататіна картоплі B33, PAT21 і GBSS, а також промотор спораміну солодкої картоплі (огляд представлений в публікації Potenza et al., 2004). У переважному варіанті реалізації промотор направляє експресію переважно в серцевині бульби, в порівнянні з зовнішніми шарами (шкірка, кора) або зародком бульби.

В іншому варіанті реалізації промотор, специфічний до запасаючого органу рослини, являє собою промотор, специфічний до плоду. Приклади включають, але не обмежуючись цим, промотори полігалактуронази томатів E8 і Pds, а також промотор оксидази АСС яблук (огляд представлений в публікації Potenza et al., 2004). У переважному варіанті реалізації промотор переважно направляє експресію в їстівних частинах плоду, наприклад, в серцевині плоду, в порівнянні з шкіркою плоду або з насінням всередині плоду.

В одному варіанті реалізації індукцйбельний промотор являє собою систему *alc Aspergillus nidulans*. Приклади індукцйбельних систем експресії, які можуть бути використані замість системи *alc Aspergillus nidulans*, описані в огляді Padidam (2003) і Corrado and Karali (2009). Вони включають системи на основі тетрациклінового репресору (TetR) і тетрациклін-індукцйбельні системи (gatz, 1997), системи на основі тетрациклінового репресору і тетрациклін-інактивуємі системи (Weinmann et al., 1994), системи на основі глюкокортикоїдного рецептора (picard, 1994), системи на основі естрогенового рецептора та інші стероїд-індукцйбельні системи (Bruce et al., 2000), подвійні контрольні системи на основі глюкокортикоїдного рецептора, тетрациклінового рецептора (Bohner et al., 1999), інсектицид-індукцйбельні системи на основі екдизонового рецептора (Martinez et al., 1999, Padidam et al., 2003, Unger et al., 2002, Riddiford et al., 2000, Dhadialla et al., 1998, Martinez and Jepson, 1999), етанол-індукцйбельні системи на основі AlcR (Felenbok, 1991) і мідь-індуковані системи на основі ACEI (Mett et al., 1993).

В іншому варіанті реалізації індукцйбельний промотор являє собою антидот-індукцйбельний промотор, такий як, наприклад, промотор *ln2-1* або *ln2-2* маїсу (Hershey and Stoner, 1991), антидот-індукцйбельний промотор являє собою промотор GST-27 маїсу (Jepson et al., 1994) або промотор GH2/4 сої (Ulmasov et al., 1995).

Антидоти являють собою групу структурно різних хімічних речовин, що використовуються для збільшення переносимості рослинами токсичної дії гербіцидних сполук. Приклади таких сполук включають нафтойний ангідрид і N,N-діаліл-2,2-діхлорацетамід (DDCA), які захищають маїс і сорго від тіокарбаматних гербіцидів; циометриніл, який захищає сорго від метохлору; тріапентенол, який захищає сою від метрібуцину; і заміщені бензолсульфонаміди, які покращують переносимість деяких видів зернових культур до сульфонілкарбамідним гербіцидам.

В іншому варіанті реалізації індукцйбельний промотор являє собою індукцйбельний зів'язанням промотор, такий як, наприклад, індукцйбельний зів'язанням промотор SAG (ген, пов'язаний з в'язанням) 12 і SAG 13 з *Arabidopsis* (Gan, 1995; Gan and Amasino, 1995) і LSC54 з *Brassica napus* (Buchanan-Wollaston, 1994).

Для експресії в вегетуючій тканині можуть бути використані специфічні до листя промотори, такі як промотори рибулоза-біфосфат-карбоксилази (RBCS). Наприклад, гени томатів RBCS1, RBCS2 і RBCS3A експресуються в листі і вирощених на світлі сіянцях (Meier et al., 1997). Можуть бути використані промотори рибулоза-біфосфат-карбоксилази експресовані практично виключно в мезофільних клітинах пластин листа і листових піхв у високих концентраціях, описані вченими Matsuoka et al., (1994). Інший специфічний до листя промотор являє собою промотор гена а/б-зв'язуючого світлозбираючого білка хлорофілу (див. Shiina et al., 1997). Промотор *myb*-пов'язаного гена *Arabidopsis thaliana* (*Atmyb5*), описаний вченими Li et al., (1996), є специфічним до листя. Промотор *Atmyb5* експресується в розвиваючихся трихомах листя, прилистниках і епідермальних клітинах і по краях молодих розеткових та стеблових листків, а також в незрілому насінні. Також може бути використаний промотор листя, ідентифікований в маїсу вченими Busk et al. (1997).

В деяких випадках, наприклад при рекомбінантній експресії LEC2 або BBM, може бути бажано, щоб трансген не експресувався у високих концентраціях. Приклад промотору, який може бути використаний в таких випадках, являє собою усічений промотор напіна А, який зберігає образ специфічної до насіння експресії, але зі зниженим ступенем експресії (Tan et al., 2011).

5' нетрансльована лідерна послідовність може бути отримана з промотору, обраного для експресії гетерологічної генної послідовності полінуклеотиду даного винаходу, або може бути гетерологічною відносно кодуєчої області вироблюваного ферменту, і може бути при необхідності специфічно модифікована для збільшення трансляції мРНК. Огляд оптимізуючої експресії трансгенів представлений в публікації Koziel et al. (1996). 5' нетрансльовані області також можуть бути отримані з вірусних РНК рослин (вірус тютюнової мозаїки, вірус гравіювання тютюну, вірус карликової мозаїки кукурудзи, вірус мозаїки люцерни, серед інших) з підходящих еукаріотичних генів, рослинних генів (головний ген а/б-зв'язуючого білка хлорофілу пшениці і маїсу), або із синтетичних генних послідовностей. Даний винахід не обмежується конструктами, в яких нетрансльована область отримана з 5' нетрансльованої послідовності, яка доповнює послідовність промотору. Лідерна послідовність також може бути отримана з незв'язаної промоторної або кодуєчої послідовності. Лідерні послідовності, придатні в контексті даного винаходу, включають лідерний Hsp70 маїсу (US 5362865 і US 5859347), а також TMV-омега елемент.

Термінація транскрипції виконується 3' нетрансльовані ДНК послідовністю, функціонально пов'язаної у векторі експресії із заданим полінуклеотидом. 3' нетрансльована область рекомбінантної молекули ДНК містить сигнал поліаденілювання, який діє в рослинах, викликаючи додавання аденілатних нуклеотидів в 3'-кінці РНК. 3' нетрансльована область може бути отримана з різних генів, які експресуються в клітинах рослин. У цій ролі зазвичай використовують 3' нетрансльовану область нопалін-синтази, 3' нетрансльована область малої субодиниці гена *Rubisco* гороху, 3' нетрансльована область гена запасного білка 7S насіння сої. Придатні також 3' транскрибовані, нетрансльовані області, які містять поліаденілатний сигнал генів опухоліндуруючої плазміди (Ti).

Технології рекомбінантної ДНК можуть бути використані для поліпшення експресії трансформованого полінуклеотиду за рахунок управління, наприклад, кількістю копій полінуклеотиду в клітині-хазяїні, ефективності, з якою транскрибується цей полінуклеотид, ефективності, з якою транскрибуються отримані транскрипти, і ефективності пост-трансляційних модифікацій. Рекомбінантні прийоми, придатні для збільшення експресії полінуклеотидів, описаних у цьому документі, включають, але не обмежуючись цим, функціональне зв'язування полінуклеотиду з багатокопійною плазмідною, інтеграцію молекули полінуклеотиду в одну або більше хромосом клітини-господаря, додавання послідовностей векторної стабільності в плазміді, заміщення або модифікацію контрольних сигналів транскрипції (наприклад, промоторів, операторів, енансерів), заміщення або модифікацію контрольних сигналів трансляції (наприклад, рибосома-зв'язуючих сайтів, послідовностей Шайна-Дальгарно), модифікацію полінуклеотиду для його відповідності кодоновому застосуванню клітини-господаря, а також делецію послідовностей, які дестабілізують транскрипти.

Трансферні нуклеїнові кислоти

Трансферні нуклеїнові кислоти можуть бути використані для доставки екзогенного полінуклеотиду в клітину і містити одну, переважно дві прикордонні послідовності і заданий полінуклеотид. Трансферна нуклеїнова кислота може кодувати або не кодувати селектуємий маркер. Переважно, трансферна нуклеїнова кислота утворює частину бінарного вектору в бактерії, де вказаний бінарний вектор додатково містить елементи, які забезпечують реплікацію вектору в бактерії, селекцію або збереження бактеріальних клітин, що містять бінарний вектор.

При перенесенні в еукаріотичну клітину, компонент трансферної нуклеїнової кислоти в бінарному векторі може інтегруватися в геном еукаріотичної клітини.

Використовуваний в цьому документі термін "екстрахромосомна трансферна нуклеїнова кислота" відноситься до молекули нуклеїнової кислоти, яка може бути перенесена з бактерії, такої як бактерія видів *Agrobacterium*, в еукаріотичну клітину, таку як клітина листа рослини. Екстрахромосомна трансферна нуклеїнова кислота являє собою генетичний елемент, який добре відомий як елемент, здатний переноситися з подальшою інтеграцією нуклеотидної послідовності, що міститься в його межах, в геном клітини-реципієнта. В цьому відношенні трансферна нуклеїнова кислота фланкована, як правило, двома "прикордонними" послідовностями, хоча в деяких випадках може бути використаний один кордон з одного кінця, а другий кінець перенесеної нуклеїнової кислоти випадковим чином утворюється в процесі перенесення. Заданий полінуклеотид зазвичай розташовується між лівою прикордонною послідовністю і правої прикордонною послідовністю трансферної нуклеїнової кислоти. Полінуклеотид, що міститься в трансферній нуклеїновій кислоті, може бути функціонально пов'язаний з численними різними регуляторними елементами промоторів і термінаторів, які полегшують його експресію, тобто транскрипцію і/або трансляцію поліпептиду. Трансферні ДНК (Т-ДНК) з видів *Agrobacterium*, таких як *Agrobacterium tumefaciens* або *Agrobacterium rhizogenes*, а також їх штучні варіанти/мутанти, ймовірно, представляють собою найкраще описані приклади трансферних нуклеїнових кислот. Інший приклад являє собою Р-ДНК ("рослинна ДНК"), яка містить прикордонні послідовності Т-ДНК з рослин.

Використовуваний в цьому документі термін "Т-ДНК" відноситься, наприклад, до Т-ДНА Ті-плазмід *Agrobacterium tumefaciens* або з Ri-плазмід *Agrobacterium rhizogenes*, або її штучним варіантам, які діють як Т-ДНК. Т-ДНК може містити цілу Т-ДНК, включаючи праву і ліву прикордонні послідовності, але повинна містити лише мінімальні послідовності, необхідні в цис-положенні для перенесення, тобто праву і прикордонну послідовність Т-ДНК. Т-ДНК даного винаходу містять вставлений в них, в будь-якому місці між правою і лівою прикордонною послідовностями (при її наявності), заданий полінуклеотид, фланковані цільовими сайтами для сайт-специфічної рекомбінази. Послідовності, що кодують фактори, необхідні в транс-положенні для перенесення Т-ДНК в клітину рослини, такі як гени *vir*, можуть бути вставлені в Т-ДНК чи можуть бути присутніми на тому ж репліконі, що і Т-ДНК, або переважно знаходяться в транс-становищі на сумісному репліконі в хазяїні *Agrobacterium*. Такі "бінарні векторні системи" добре відомі в даній галузі техніки.

Використовуваний в цьому документі термін "Р-ДНК" відноситься до трансферної нуклеїнової кислоти, виділеної з генома рослини, або до її штучних варіантів/мутантів, і містить з кожного кінця або тільки з одного кінця прикордонну послідовність Т-ДНК. Прикордонна послідовність переважно має щонайменше 50 %, щонайменше на 60 %, щонайменше на 70 %, щонайменше на 75 %, щонайменше на 80 %, щонайменше на 90 % або щонайменше на 95 %, але менше 100 % ідентичність послідовностей з прикордонною послідовністю Т-ДНК з видів *Agrobacterium*, таких як *Agrobacterium tumefaciens* або *Agrobacterium rhizogenes*. Отже Р-ДНК можуть бути використані замість Т-ДНК для переносу нуклеотидних послідовностей, що містяться в Р-ДНК, наприклад, з *Agrobacterium*, в іншу клітину. Перед вставкою екзогенного полінуклеотиду, який підлягає перенесенню. Р-ДНК може бути модифікована для полегшення клонування і переважно не повинна кодувати будь-які білки. Р-ДНК характеризується тим, що вона містить, щонайменше праву прикордонну послідовність і переважно також ліву прикордонну послідовність.

При використанні в цьому документі, "прикордонна" послідовність трансферної нуклеїнової кислоти може бути виділена з обраного організму, такого як рослина або бактерія, або може бути її штучним варіантом/мутантом. Прикордонна послідовність промоторує і полегшує перенос полінуклеотиду, з яким вона пов'язана, і може полегшувати його інтеграцію в геном клітини-реципієнта. В одному варіанті реалізації прикордонна послідовність має довжину від 5 до 100 пар основ (п.о.), 10-80 п.о. у довжину, 15-75 п.о. у довжину, 15-60 п.о. у довжину, 15-50 п.о. у довжину, 15-40 п.о. у довжину, 15-30 п.о. у довжину, 16-30 п.о. у довжину, 20-30 п.о. у довжину, 21-30 п.о. у довжину, 22-30 п.о. у довжину, 23-30 п.о. у довжину, 24-30 п.о. у довжину, 25-30 п.о. у довжину або 26-30 п.о. у довжину. Прикордонні послідовності з Т-ДНК видів *Agrobacterium* добре відомі в даній області і включають послідовності, описані в публікаціях Lacroix et al., (2008), Tzfira and Citovsky (2006) і Glevin (2003).

Хоча для переносу генів у клітині рослин традиційно використовують тільки види *Agrobacterium*, в даний час існує велика кількість ідентифікованих/розроблених систем, які діють таким же чином, що й види *Agrobacterium*. Недавно були генетично модифіковані кілька видів, що не відносяться до *Agrobacterium*, які можуть бути здатні здійснювати перенос генів (Chung et

al., 2006; Broothaerts et al., 2005). Сюди входить вид *Rhizobium* NGR234, *Sinorhizobium meliloti* і *Mezorhizobium loti*. Ці бактерії створені так, що вони здатні переносити ген за рахунок постачання бактерій обладнанням, необхідним для процесу трансформації, тобто набором вірулентних генів, кодованих Ti-плазмідом *Agrobacterium* і сегментом T-ДНК, що знаходяться на окремій, слабкій бінарній плазміді. Створені таким чином бактерії здатні трансформувати різні тканини рослини (листові диски, каллус і овальну тканину), однодольні або дводольні, а також різні види рослин (наприклад, тютюн, рис).

Прямий перенос еукаріотичних експресійних плазмід з бактерії в еукаріотичні господарі був вперше досягнутий кілька десятиліть тому за рахунок гібридизації клітин ссавців і протопластів які містять плазмиди *Escherichia coli* (Schaffner, 1980). З тих пір кількість бактерій, здатних доставляти гени в клітини ссавців, постійно збільшується (Weiss, 2003), що було відкрито незалежно чотирма групами дослідників (Sizemore et al., 1995; Courvalin et al., 1995; Powell et al., 1996; Darji et al., 1997).

Було показано, що аттенуєвані *Shigella flexneri*, *Salmonella typhimurium* або *E. coli*, які були наділені інвазивністю за допомогою плазмиди вірулентності (pWR100) *S. flexneri*, здатні переносити експресійні плазмиди після інвазії клітин-господарів і внутрішньоклітинної загибелі через метаболічне ослаблення. Застосування на слизових оболонках, назально або перорально, таких рекомбінантних *Shigella* або *Salmonella* викликає імунні реакції проти антигену, який кодований експресійними плазмідами. У той же час перелік бактерій, які, як було показано, здатні переносити експресійні плазмиди в клітини-господарів ссавців *in vitro* і *in vivo*, був більш ніж подвоєний і був зареєстрований для *S. typhi*, *S. choleraesuis*, *Listeria monocytogenes*, *Yersinia pseudotuberculosis* і *Y. enterocolitica* (Fennelly et al., 1999; Shiao et al., 2001; Dietrich et al., 1998; Hense et al., 2001; Al-Mariri et al., 2002).

Загалом, можна припустити, що всі бактерії, які можуть проникати в цитозоль клітин-хазяїна (типу *S. flexneri* або *L. monocytogenes*) і лізуватись в цьому клітинному відділі, можуть переносити ДНК. Це явище відоме як "абортивна" або "суїцидальна" інвазія, оскільки бактерії повинні лізуватись, щоб відбувся перенос ДНК (Grillot-Courvalin et al., 1999). Крім того, ще більша кількість бактерій, які зберігаються в фагоцитарній вакуолі (типу *S. typhimurium*), також можуть діяти таким чином. Так, рекомбінантні лабораторні штами *E. coli*, які були створені інвазивними, але не здатними до фагосомального виходу, можуть проте доставляти їх плазмідне навантаження в ядро інфікованої клітини ссавця (Grillot-Courvalin et al., 1998). Більш того, недавно було показано, що *Agrobacterium tumefaciens* впроваджують трансгени в клітини ссавців (Kunik et al., 2001).

Використовувані в цьому документі терміни "трансфекція", "трансформація" і їх варіанти зазвичай використовуються взаємозамінно. "Трансфіційовані" або "трансформовані" клітини можна обробити для впровадження заданого полінуклеотиду (-ів), або вони можуть бути клітинами-нащадками, отриманими з них.

Рекомбінантні клітини

У цьому винаході представлена також рекомбінантна клітина, наприклад, рекомбінантна клітина рослини, яка являє собою клітину-господар, трансформовану одним або більше полінуклеотидами або векторами, описаними в цьому документі, або їх комбінацією. Термін "рекомбінантна клітина" використовується в цьому документі взаємозамінно з терміном "трансгенна клітина". Придатні клітини даного винаходу включають будь-які клітини, які можуть бути трансформовані полінуклеотидом або рекомбінантним вектором даного винаходу, кодуєчим, наприклад, поліпептид або фермент, описаний в цьому документі. Клітина переважно являє собою клітину, яка за допомогою цього може бути використана для вироблення ліпідів. Рекомбінантна клітина може бути клітиною в культурі, клітиною *in vitro* або в організмі, такому як, наприклад, рослина, або в органі, такому як, наприклад, насіння або листя. Переважно, клітина знаходиться в рослині, більш переважно в насінні рослини. В одному варіанті реалізації рекомбінантна клітина не є клітиною людини.

Клітини-господарі, в які впроваджують полінуклеотид (-и), можуть бути або нетрансформованими клітинами, або клітинами, які вже трансформовані щонайменше однією нуклеїновою кислотою. Такі нуклеїнові кислоти можуть бути пов'язані з синтезом ліпідів, або можуть бути не пов'язаними з ним. Клітини-господарі даного винаходу можуть бути або ендогенно (тобто за своєю природою) спроможними виробляти поліпептид (-и), описані в цьому документі, і в цьому випадку рекомбінантна клітина, отримана з них, має поліпшену здатністю виробляти поліпептид (-и), або можуть бути спроможними виробляти вказаний поліпептид (-и) тільки після трансформації щонайменше одним полінуклеотидом даного винаходу. В одному варіанті реалізації рекомбінантна клітина даного винаходу має поліпшену здатністю виробляти неполярні ліпіди.

Клітини-господарі даного винаходу можуть бути будь якою клітиною, здатною виробляти щонайменше один білок, описаний в цьому документі, і включають бактеріальні, грибові (зокрема дріжджові), паразитні, артроподні, тваринні, водоростеві і рослинні клітини. Клітини можуть бути прокаріотичними або еукаріотичними. Переважно клітини-господарі являють собою дріжджові, водоростеві і рослинні клітини. У переважному варіанті реалізації рослинна клітина являє собою клітину сімені, зокрема, клітину в котиледоні або ендоспермі насінини. В одному варіанті реалізації клітина являє собою клітину тварини. Клітина тварини може бути клітиною будь-якого типу тваринного, такий як, наприклад, нелюдська клітина тваринного, нелюдська клітина панцирного, нелюдська клітина ссавця або клітини водних тварин, таких як риби або ракоподібні, безхребетні, комахи і так далі. Що не обмежують приклади артроподних клітин включають клітини комах, такі як клітини *Spodoptera frugiperda* (Sf), наприклад, Sf9, Sf21, клітини *Trichoplusia ni* і клітини *Drosophila* S2. Приклад бактеріальних клітин, придатних в якості клітини-господаря даного винаходу, являє собою клітину видів *Synechococcus* (також відомих як види *Synechocystis*), наприклад, *Synechococcus elongates*. Приклади водоростевих клітин, придатних в якості клітин-господарів даного винаходу, включають, наприклад, клітини видів *Chlamydomonas* (наприклад, *Chlamydomonas reinhardtii*), видів *Dunaliella*, видів *Haematococcus*, видів *Chlorella*, видів *Thraustochytrium*, видів *Schizochytrium* і видів *Volvox*.

Клітини-господарі для експресії розглянутих нуклеїнових кислот можуть включати мікробні господарі, які ростуть на різних видах твердого субстрату, включаючи прості або складні вуглеводи, органічні кислоти і спирти і/або вуглеводні в широкому діапазоні температур і значень pH. Переважні мікробні господарі являють собою олійні організми, які природним чином здатні синтезувати неполярні ліпіди.

Клітини-господарі можуть бути клітинами організму, придатного для процесу ферментації, такого як, наприклад, *Yarrowia lipolytica* або інші дріжджі.

Трансгенні рослини

У цьому винаході представлено також рослина, що містить екзогенний полінуклеотид або поліпептид даного винаходу, клітину даного винаходу, вектор даного винаходу чи комбінацію. Термін "рослина" відноситься до цілих рослин, тоді як термін "його частина" відноситься до органів рослини (наприклад, листя, стебла, коріння, квітів, плодів), окремим клітинам (наприклад, пилку), насінню, частинам насіння, таким як зародок, ендосперм, щиток або оболонка насінини, тканини рослини, такий як судинна тканина, клітинам рослини і його нащадкам. При використанні в цьому документі, частини рослини містять клітини рослини.

Використовуваний в цьому документі термін "рослина" використовується в найширшому його розумінні. Він включає, але не обмежуючись цим, будь-які види трави, орнаментальних або декоративних рослин, зернових або злакових (наприклад, олійні, маїс, соя), кормових або фуражних, фруктових або овочевих рослин, прямих рослин, деревних рослин, квіткових рослин або дерев. Не мається на увазі обмеження рослини до будь-якої конкретної структури. Цей термін стосується також одноклітинної рослини (наприклад, мікро-водорості). Термін "його частина" відносно рослини відноситься до клітини рослини і її потомству, до безлічі клітин рослини, які здебільшого диференційовані в колонії (наприклад, вольвокс), до структури, яка присутня на будь-якій стадії розвитку рослини, або до тканини рослини. Такі структури включають, але не обмежуючись цим, листя, стебла, квіти, плоди, горіхи, коріння, насіння, оболонки насіння, зародки. Термін "тканина рослини" включає диференційовані і недиференційовані тканини рослин, включаючи тканини, що містяться в листі, стеблах, кольорах, плодах, горіхах, коренях, насінні, наприклад, зародкова тканина, ендосперм, дермальна тканина (наприклад, епідерміс, перидерма), судинна тканина (наприклад, ксилема, флоема) або покривна тканина (що включає клітини паренхіми, коленхіми і/або склеренхіми), а також клітини в культурі (наприклад, одиночні клітини, протопласти, каллус, зародки і так далі). Тканина рослини може бути *in planta*, в культурі органу, в культурі тканини або в культурі клітин.

"Трансгенна рослина", "генетично модифікована рослина" або їх варіанти відносяться до рослини, яка містить трансген, що не зустрічається в рослині дикого виду того ж виду, варієтету або сорту. Трансгенні рослини, за визначенням в контексті даного винаходу, включають рослини і їх потомство, які були генетично модифіковані за допомогою рекомбінантних прийомів для ініціації вироблення щонайменше одного поліпептиду, описаного в цьому документі, в заданій рослині або його частині. Частини трансгенних рослин мають відповідне значення.

Терміни "насіння" і "зерна" в цьому документі використовуються взаємозаміняємо. "Зерно" відноситься до зрілого зерна, такому як зібране зерно або зерно, яке все ще перебуває на рослині, але вже готово до прибирання, а також може відноситися до зерна після насичення вологою або проростання, в залежності від контексту. Зріле зерно зазвичай має вміст вологи щонайменше близько 18-20 %. У переважному варіанті реалізації вміст вологи в зерні

знаходиться на рівні, який зазвичай вважається безпечним для зберігання, переважно від 5 % до 15 %, від 6 % до 8 %, від 8 % до 10 % або від 12 % до 15 %. "Розвиваюче насіння", при використанні в цьому документі, відноситься до насіння до зрілості, зазвичай знаходиться в репродуктивних структурах рослини після запилення або цвітіння, але також може відноситися до такого насіння до їх зрілості, які виділяють з рослини. Зріле насіння зазвичай має вміст вологи щонайменше близько 18-20 %. У переважному варіанті реалізації вміст вологи в насінні знаходиться на рівні, який зазвичай вважається безпечним для зберігання, переважно 5 % до 15 %, від 6 % до 8 %, від 8 % до 10 % або від 12 % до 15 %.

Використовуваний в цьому документі термін "запасаючий орган рослини" відноситься до частини рослини, що спеціалізується на зберіганні енергії, наприклад, у формі білків, вуглеводів, ліпідів. Приклади запасаючих органів рослини представляють собою насіння, плоди, бульбоподібні коріння і бульби. Переважний запасаючий орган рослини даного винаходу являє собою насіння.

Використовуваний в цьому документі термін "фенотипно нормальний" відноситься до генетично модифікованої рослини або його частини, зокрема, до запасаючого органу, такому як насіння, бульба або плід, по даному винаходу, що не володіє істотно зниженою здатністю рости і розмножуватися, в порівнянні з не модифікованою рослиною або його частиною. В одному варіанті реалізації генетично модифікована рослина або його частина, яка є фенотипно нормальною, містить рекомбінантний полінуклеотид, який кодує мовчазний супресор, функціонально пов'язаний з промотором, специфічним для запасаючого органу рослини, і має здатність рости або розмножуватися, яка є по суті такою ж, що і у відповідної рослини або його частини, яка не містить вказаний полінуклеотид. Переважно, отримана біомаса, швидкість росту, швидкість проростання, розмір що запасає органу, розмір сімені і/або кількість життєздатного насіння становить не менше 90 % від відповідного показника для рослини, що не містить вказаний рекомбінантний полінуклеотид, при вирощуванні за однакових умов. Цей термін не охоплює характеристики рослини, які можуть відрізнятися для рослини дикого типу, але які не впливають на придатність рослини для промислових цілей, такі як, наприклад, фенотип балерини у листя проростків.

Рослини, надані для або призначені для застосування при практичному здійсненні даного винаходу, включають однодольні і дводольні. В кращих варіантах реалізації рослини даного винаходу являють собою зернові рослини (наприклад, злакові та зернобобові, маїс, пшениця, картопля, тапіока, рис, сорго, просо, маніок, ячмінь або горох), або інші бобові. Рослини можуть бути вирощені для виробництва їстівних коренів, бульб, листя, стебел, квітів або плодів. Рослини можуть бути овочевими або декоративними рослинами. Рослинами даного винаходу можуть бути: *Acrocomia aculeate* (пальма макауба), *Arabidopsis thaliana*, *Aracinis hypogaea* (арахіс), *Astrocaryum murumuru* (мурумуру), *Astrocaryum vulgare* (Тукума), *Attalea geraensis* (Indaiá-rateiro), *Attalea humilis* (американська олійна пальма), *Attalea oleifera* (andaiá), *Attalea phalerata* (уікүрі), *Attalea speciosa* (бабассу), *Avena sativa* (овес), *Beta vulgaris* (цукровий буряк), види *Brassica*, такі як *Brassica carinata*, *Brassica juncea*, *Brassica napobrassica*, *Brassica napus* (канола), *Camelina sativa* (помилковий льон), *Cannabis sativa* (конопля), *Carthamus tinctorius* (сафлор), *Caryocar brasiliense* (каріокар), *Cocos nucifera* (кокосовий горіх), *Crambe abyssinica* (абисинська капуста), *Cucumis melo* (диня), *Elaeis guineensis* (африканська пальма), *Glycine max* (соє), *Gossypium hirsutum* (бавовна), види *Helianthus*, такі як *Helianthus annuus* (соняшник), *Hordeum vulgare* (ячмінь), *Jatropha curcas* (лікарський горіх), *Joannesia princeps* (горіхове дерево арапа), види *Lemna* (ряска), такі як *Lemna aequinoctialis*, *Lemna disperma*, *Lemna ecuadoriensis*, *Lemna gibba* (ряска горбата), *Lemna japonica*, *Lemna minor*, *Lemna minuta*, *Lemna obscura*, *Lemna paucicostata*, *Lemna perpusilla*, *Lemna tenera*, *Lemna trisulca*, *Lemna turionifera*, *Lemna valdiviana*, *Lemna yungensis*, *Licania rigida* (ойтіккіка), *Linum usitatissimum* (льон), *Lupinus angustifolius* (люпин), *Mauritia flexuosa* (пальма бупіті), *Maximiliana maripa* (пальма Інайят), види *Miscanthus*, такі як *Miscanthus x giganteus* і *Miscanthus sinensis*, види *Nicotiana* (тютюн), такі як *Nicotiana tabacum* або *Nicotiana benthamiana*, *Oenocarpus bacaba* (bacaba-do-azeite), *Oenocarpus bataua* (pataua), *Oenocarpus distichus* (bacaba-de-leque), види *Oryza* (рис), такі як *Oryza sativa* і *Oryza glaberrima*, *Panicum virgatum* (просо прутувидне), *Paraqueiba paraensis* (марь), *Persea amencana* (авокадо), *Pongamia pinnata* (індійський бук), *Populus trichocarpa*, *Ricinus communis* (рицина звичайна), види *Saccharum* (цукрова тростина), *Sesamum indicum* (кунжут), *Solanum tuberosum* (картопля), види *Sorghum*, такі як *Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*, *Theobroma grandiflorum* (купуасу), види *Trifolium*, *Trithrinax brasiliensis* (бразильська голчаста пальма), види *Triticum* (пшениця), такі як *Triticum aestivum*, *Zea mays* (кукурудза), люцерна (*Medicago sativa*), жито (*Secale cereale*), солодкий картопля (*Lopmoea batatus*), маніок (*Manihot esculenta*), кава (види *Cofea*), ананас (*Anapa comosus*), цитрусові дерева (види *Citrus*), какао (*Theobroma cacao*), чай

(*Camellia senensis*), банан (види *Musa*), авокадо (*Persea Americana*), інжир (*Ficus casica*), гуава (*Psidium guajava*), манго (*Magnifer indica*), олива (*Olea europaea*), папайя (*Carica papaya*), кеш'ю (*Anacardium occidentale*), макадамия (*Macadamia intergrifolia*) і мигдаль (*Prunus amygdalus*).

Інші переважні рослини включають трави C4, такі як, крім вищезгаданих, *Andropogon gerardi*, *Bouteloua curtipendula*, *B. gracilis*, *Buchloe dactyloides*, *Schizachyrium scoparium*, *Sorghastrum nutans*, *Sporobolus cryptandrus*; трави C3, такі як *Elymus canadensis*, бобові *Lespedeza capitata* і *Petalostemum villosum*, напівчагарник *Aster azureus*; і деревні рослини, такі як *Quercus ellipsoidalis* і *Q. macrocarpa*. Інші переважні рослини включають трави C3.

У переважному варіанті реалізації рослина є покритонасінна.

В одному варіанті реалізації рослина являє собою олійне масло, переважно зернова олійна рослина. Використовуваний в цьому документі термін "олійна рослина" представляє собою види рослини, використовувані для промислового виробництва ліпідів з насіння рослини. Олійна рослина може бути, наприклад, олійним ріпаком (таким як канола), маїсом, соняшником, сафлором, соєю, сорго, льоном (льон звичайний) або цукровим буряком. Крім того, олійна рослина може бути іншою рослиною *Brassica*, бавовною, арахісом, маком, бруквою, гірчицею, рициною, кунжутом, сафлором або горіховою рослиною. Рослина може виробляти високі концентрації ліпідів в плодах, така рослина як олива, олійна пальма або кокос. Садові рослини, до яких може відноситися даний винахід, являють собою салат-латук, цикорний салат або овочеві *Brassica*, включаючи капусту, броколі або цвітну капусту. Даний винахід може бути використано відносно тютюну, гарбуза, моркви, полуниці, томатів або перцю.

У переважному варіанті реалізації трансгенна рослина є гомозиготною для всіх і кожного гена, який був впроваджений (трансген), так щоб його потомство не виділялося із заданого фенотипу. Трансгенна рослина також може бути гетерозиготною для впровадженого трансгена (-ів), переважно рівномірно гетерозиготним для трансгена, такого як, наприклад, в потомстві F1, яке було вирощено з гібридного насіння. Такі рослини можуть забезпечувати переваги, такі як гібридна сила, добре відома в даній галузі техніки.

У відповідних випадках трансгенні рослини також можуть містити додаткові трансгени, що кодують ферменти, які беруть участь у виробленні неполярних ліпідів, такі як, але не обмежуючись цим, LPAAT, LPCAT, PAP або фосфоліпід: діацилгліцерин-ацилтрансферази (PDAT1, PDAT2 або PDAT3; див., наприклад, Ghosal et al., 2007), або комбінацію двох або більше з них. Трансгенні рослини даного винаходу також можуть експресувати олеозин з екзогенного полінуклеотиду.

Трансформація рослин

Трансгенні рослини можуть бути отримані за допомогою прийомів, відомих в даній галузі техніки, таких як описані, в основному, в публікації Slater et al., *Plant Biotechnology-The Genetic Manipulation of Plants*, Oxford University Press (2003), і Christou and Klee, *Handbook of Plant Biotechnology*, John Wiley and Sons (2004).

Використовувані в цьому документі терміни "стале трансформування", "стійко трансформований" і їх варіанти відносяться до інтеграції полінуклеотиду в геном клітини, так що вони переносяться до клітини-нащадки при діленні клітини без необхідності позитивного відбору на їх наявність. Стійкі трансформанти або їх нащадки можуть бути відібрані за способами, відомих в даній галузі техніки, таким як саузерн-блотінг на хромосомній ДНК або *in situ* гібридизація геномної ДНК.

Agrobacterium-опосередкований перенос представляє собою широко застосовуючу систему для впровадження генів у клітину рослини, оскільки ДНК може бути впроваджена в клітини тканини всієї рослини, органів рослини або експлантатів в клітинній культурі або для їх тимчасової експресії, або для стійкої інтеграції ДНК в геном клітини рослини. Використання *Agrobacterium*-опосередкованих рослинних векторів інтеграції для впровадження ДНК в клітини рослини добре відомо в даній галузі техніки (див., наприклад, US 5177010, US 5104310, US 5004863 або US 5159135). Область ДНК, що підлягає перенесенню, визначається прикордонними послідовностями, а інтронна ДНК (Т-ДНК) зазвичай вставляється в геном рослини. Крім того, інтеграція Т-ДНК являє собою відносно точний процес, що призводить до невеликої кількості перегруповань. У тих варієтетах рослин, в яких *Agrobacterium*-опосередкована трансформація є ефективною, вона являє собою оптимальний спосіб через простий і певної природи переносу гена. Переважні вектори трансформації *Agrobacterium* здатні репліцируватися в *E. coli*, а також в *Agrobacterium*, забезпечуючи можливість зручних маніпуляцій, описаних в літературі (Klee et al., В публікації: *Plant DNA Infectious Agents*, Hohn and Schell, ред., Springer-Verlag. Нью-Йорк, с. 179-203 (1985)).

Способи прискорення, які можуть бути використані, включають, наприклад, бомбардування мікрочастинками і тому подібні. Один приклад способу доставки молекул трансформуючих

амінокислот в клітини рослини являє собою бомбардування мікрочастинками. Цей спосіб розглянутий в публікації Yang et al., Particle Bombardment Technology for Gene Transfer, Oxford Press. Оксфорд. Англія (1994). Небіологічні частинки (мікрочастинки) можуть бути покриті нуклеїновими кислотами і доставлені в клітини під дією реактивної сили. Ілюстративні частинки включають частки, які складаються із вольфраму, золота, платини і тому подібні. Особлива перевага бомбардування мікрочастинками, крім того, що вона являє собою ефективний спосіб відтворювальної трансформації однодольних, полягає в тому, що немає необхідності ні в виділенні протопластів, ні в сприйнятливості до інфікування *Agrobacterium*. Ілюстративний варіант реалізації способу доставки ДНК в клітини *Zea Mays* за рахунок прискорення являє собою біолістична система доставки α -частинок, яка може бути використана для просування частинок, покритих ДНК, через екран, такий як екран з нержавіючої сталі або Nutex, на поверхню фільтра, вкриту клітинами зернових, вирощених в суспензії. Конкретна система доставки, придатна для застосування до даного винаходу, являє собою гармату з гелієвим прискоренням PDS-1000/He, випущену компанією Bio-Rad Laboratories.

Для бомбардування клітини в суспензії можуть бути концентровані на фільтрах. Фільтри, що містять клітини, що підлягають бомбардуванню, розташовують на відповідній відстані під пластиною, що зупиняє мікрочастинки. При необхідності між гарматою і бомбардуючими клітинами розташовують також один або більше екранів.

Альтернативно, незрілі зародки або інші цільові клітини можуть бути розташовані на твердому культуральному середовищі. Клітини, що підлягають бомбардуванню, розташовують на відповідній відстані під пластиною, що зупиняє мікрочастинки. При необхідності, між прискорювальним пристроєм і бомбардуючими клітинами розміщують також один або більше екранів. Використовуючи прийоми, описані в цьому документі, можна отримати до 1000 або більше очагів клітин, тимчасово експресуючих маркерний ген. Кількість клітин в очазі, які експресують генний продукт через 48 годин після бомбардування, часто варіюється від однієї до десяти і становить в середньому від однієї до трьох.

При трансформації бомбардуванням можна оптимізувати умови вирощування до бомбардування, а також параметри бомбардування для отримання максимальної кількості стійких трансформантів. Як фізичні, так і біологічні параметри бомбардування важливі для цієї технології. Фізичні фактори являють собою ті, які зачіпають дії з осадом ДНК/мікрочастинок або ті, які впливають на політ і швидкість макро- або мікрочастинок. Біологічні чинники включають всі стадії, які беруть участь в діях з клітинами до і відразу після бомбардування, осмотичне регулювання цільових клітин для полегшення пом'якшення травми, пов'язаної з бомбардуванням, а також природу трансформуючої ДНК, таку як лінеаризована ДНК або інтактні суперспіральні плазмідні. Передбачається, що дії до бомбардування особливо важливі для успішної трансформації незрілих зародків.

В іншому альтернативному варіанті реалізації можуть бути стійко трансформовані пластиди. Способи, описані для трансформації пластид у вищих рослин, включають доставку генної гарматою ДНК, що містить селектуємий маркер, і напрям зазначеної ДНК в геном плазміді за допомогою гомологічної рекомбінації (US 5451513, US 5545818, US 5877402, US 5932479 та WO 99/05265).

Відповідно, мається на увазі, що може бути необхідна корекція різних аспектів параметрів бомбардування в маломасштабних дослідженнях для повної оптимізації умов. Зокрема, може бути необхідна корекція фізичних параметрів, таких як повітряний зазор, дальність польоту, відстань до тканини і тиск гелію. Також можна мінімізувати чинники, що зменшують травму, за рахунок модифікації умов, які впливають на фізіологічний стан клітин-реципієнтів і які, отже, можуть впливати на ефективність трансформації та інтеграції. Наприклад, для оптимальної трансформації може бути відрегульований осмотичний стан, гідратація тканини і стадія субкультури або клітинний цикл клітин-реципієнтів. Здійснення інших стандартних поправок відомих фахівцям в даній області в світлі даного опису.

Трансформація протопластів рослини може бути досягнута за допомогою способів, заснованих на осадженні фосфату кальцію, обробці поліетиленгліколем, електропорації і комбінації цих способів обробки. Застосування цих систем до різних варієтетів рослин залежить від здатності регенерувати певний сорт рослини з протопластів. Ілюстративні способи регенерації зернових з протопластів описані в публікаціях (Fujimura et al., 1985; Toriyama et al., 1986; Abdullah et al., 1986).

Також можуть бути використані інші способи клітинної трансформації, і вони включають, але не обмежуючись цим, впровадження ДНК в рослини за допомогою прямого переносу ДНК в пилік, прямого впорскування ДНК в репродуктивні органи рослини або прямого впорскування ДНК в клітини незрілих зародків з подальшою регідрацією висушених зародків.

Регенерація, розвиток та вирощування рослин з одних трансформантів протопласта рослини або з різних трансформованих експлантатів добре відомі в даній галузі техніки (Weissbach et al., В публікації: *Methods for Plant Molecular Biology*, Academic Press. Сан-Дієго, штат Каліфорнія (1988)). Ці способи регенерації і вирощування зазвичай включають стадії відбору трансформованих клітин, вирощування цих виділених клітин на звичайних стадіях розвитку зародка до стадії укоріненого проростка. Трансгенні зародки і насіння регенерують однаково. Отримані трансгенні укорінені проростки потім вирощують в підходящому середовищі для вирощування рослини, такому як ґрунт.

Розвиток або регенерація рослин, що містять чужорідний, екзогенний ген, добре відомі в даній галузі техніки. Переважно, регенеровані рослини є самозапилюючими з отриманням гомозиготних трансгенних рослин. Або пилок, отриманий із регенерованих рослин схрещується з вирощеними з насіння рослинами значущих в агротехніці ліній. І навпаки, пилок з рослин цих важливих ліній використовують для запилення регенерованих рослин. Трансгенну рослину даного винаходу, що містить заданий полінуклеотид, вирощують по способам, добре відомим фахівцям в даній області техніки.

Способи трансформації дводольних рослин, в основному, за допомогою пухлиноутворюючих *Agrobacterium*, та отримання трансгенних рослин були опубліковані для бавовни (US 5004863, US 5159135, US 5518908), сої (US 5569834, US 5416011), *Brassica* (US 5463174), *arachis* (Cheng et al., 1996) і гороху (Grant et al., 1995).

Способи трансформації зернових рослин, таких як пшениця і ячмінь, для впровадження генетичної зміни в рослині за допомогою впровадження екзогенної нуклеїнової кислоти і для регенерації рослин з протопластів або незрілих зародків рослини, добре відомі в даній галузі техніки, див., наприклад, CA 2092588, AU 61781/94, AU 667939, US 6100447, WO 97/048814, US 5589617, US 6541257, а інші способи представлені в WO 99/14314. Переважно, трансгенні рослини пшениці або ячменю одержують за допомогою способів трансформації, опосередкованих пухлиноутворюючих *Agrobacterium*. Вектори, несучі заданий полінуклеотид, можуть бути впроваджені в регенеруючій клітині пшениці тканин, вирощуваних в рослинах або експлантатах, або в підходящих рослинних системах, таких як протопласти.

Регенеруючі клітини пшениці переважно отримують зі щитка незрілих зародків, зрілих зародків, каллусу, отриманого з них, або з меристематичної тканини.

Для підтвердження наявності трансгенів в трансгенних клітинах і рослинах може бути виконана ампліфікація полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) або саузерн-блот аналіз, за допомогою способів, відомих фахівцям в даній області техніки. Продукти експресії трансгенів можуть бути виявлені будь-яким з численних способів, залежно від природи продукту, і вони включають вестерн-блот і ферментний аналіз. Одним з особливо підходящих способів для кількісної оцінки експресії білка і для виявлення реплікації в різних тканинах рослини є використання репортерного гена, такого як GUS. Після отримання трансгенних рослин вони можуть бути вирощені для одержання тканин або частин рослини, що володіють заданим фенотипом. Може бути зібрана тканина рослини або частина рослини, та/або можуть бути зібране насіння. Насіння може служити в якості джерела для вирощування додаткових рослин з тканинами або частинами, що володіють заданими характеристиками. Переважно, вегетуючі частини рослини збирають в той час, коли вихід неполярних ліпідів є найвищим. В одному варіанті реалізації вегетуючі частини рослини збирають приблизно під час цвітіння.

Трансгенна рослина, отримана за допомогою *Agrobacterium* або іншого способу трансформації, зазвичай містить один генетичний локус на одній хромосомі. Такі трансгенні рослини можуть згадуватися як гемізиготні для доданого гена (-ів). Більш кращою є трансгенна рослина, яка є гомозиготною для доданого гена (-ів), тобто трансгенна рослина, яка містить два доданих гена, один ген в одному і тому ж локусі на кожній хромосомі в хромосомній парі. Гомозиготна трансгенна рослина може бути отримана за допомогою самозапліднення гемізиготної трансгенної рослини, пророщування деякого отриманого насіння і аналізу отриманих рослин на заданий ген.

Слід також розуміти, що дві різних трансгенні рослини, які містять два незалежно сегреговані екзогенні гени або локусу, також можуть схрещуватися (поєднуватися) з отриманням потомства, яке містить обидва набори генів або локусів. Самозапилення відповідного потомства F1 можуть давати рослини, які є гомозиготними для обох екзогенних генів або локусів. Мається на увазі також обернене схрещування з батьківською рослиною і ауткросінг з нетрансгенною рослиною, як і вегетативне розмноження. Описи інших способів схрещування, які зазвичай використовуються для різних ознак і зернових, представлені в публікації Fehr: *Breeding Methods for Cultivar Development*, Wilcox J. ред., American Society of Agronomy. Медісон, штат Вісконсін (1987).

TILLING

В одному варіанті реалізації можуть бути використані TILLING (направлено індуковані осередкові поразки в геномах) для отримання рослин, в яких вимкнені ендегенні гени, наприклад, гени, що кодують DGAT, sn-1-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT), 1-ацил-гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (LPAAT), ацил-CoA: лізофосфатидилхолін-ацилтрансферази (LPCAT), фосфатазу фосфатидної кислоти (PAP) або комбінацію двох або більше з них.

На першій стадії ініціюють впроваджені мутації, такі як нові одиничні зміни пар основ, в групі рослин за допомогою обробки насіння (або пилку) хімічним мутагеном, а потім розводять рослини до покоління, в якій мутації успадковуються стійко. Екстрагують ДНК і зберігають насіння від усіх членів групи для створення джерела, до якого можна буде звернутися згодом.

Для аналізу TILLING, розробляють ПЛР праймери для специфічної ампліфікації заданого одиночного гена-мішені. Специфічність є особливо важливою, якщо мішень являє собою члена генного сімейства або частину поліплоїдного генома. Потім мічені барвником праймери можуть бути використані для ампліфікації продуктів ПЛР з об'єднаної ДНК декількох індивідумів. Ці продукти ПЛР денатурують і повторно ренатурують для забезпечення утворення пар основ, спарених всупереч принципу компліментарності. Помилкові пари, або гетеродуплекси, являють собою як природний одиничний нуклеотидний поліморфізм (SNP) (наприклад, ймовірно, що кілька рослин з групи несуть однаковий поліморфізм), так і індукований SNP (тобто ймовірно, що лише невелика кількість окремих рослин демонструють мутацію). Після утворення гетеродуплексу ключом для відкриття нових SNP в популяції TILLING є використання ендонуклеази, такої як Cell, яка розпізнає і розщеплює помилкові ДНК.

Використовуючи цей підхід, можна перевірити багато тисяч рослин для ідентифікації будь-якої окремої рослини із зміною однієї підстави, а також з невеликими вставками або делеціями (1-30 п.о.) в будь-якому гені або специфічній області генома. Аналізовані геномні фрагменти можуть варіюватися за розміром від 0,3 до 1,6 тис. підстав. При 8-кратному угрупованні, фрагментах по 1,4 тис. підстав (без урахування кінців фрагментів, в яких виявлення SNP проблематично через шум) і 96 смугах на аналіз, ця комбінація дозволяє за один аналіз перевіряти до мільйона пар основ геномної ДНК, що робить TILLING високопродуктивною методикою, TILLING додатково описаний в публікаціях Slade and Knauf (2005) і Henikoff et al. (2004).

Крім забезпечення можливості ефективного виявлення мутацій, високопродуктивна технологія TILLING ідеальна для виявлення природних поліморфізмів. Отже, перевірка невідомої гомологічної ДНК за допомогою створення гетеродуплексів з відомою послідовністю виявляє кількість і положення поліморфних сайтів. Ідентифікуються нуклеотидні зміни і невеликі вставки і делеції, включаючи щонайменше поліморфізми з деякою кількістю повторень. Цей прийом був названий Ecotilling (Comai et al., 2004).

Кожен SNP записується по його приблизному становищу в декількох нуклеотидах. Так, кожен гаплоїд може бути архівований по його рухливості. Дані про послідовність можуть бути отримані з відносно невеликими поетапними витратами, з використанням алківот тієї ж ампліфікованої ДНК, яка була використана для аналізу розщеплення помилкових пар. Для однієї реакції вибирають лівий або правий секвенуючий праймер по його близькості до поліморфізму. Програма Sequencher виконує багаторазові аналізи первинної структури і виявляє зміни підстав, які в кожному випадку підтверджують смугою на гелі.

Ecotilling може бути виконаний дешевше, ніж повне секвенування, яке являє собою спосіб, використовуваний в даний час для більшості виявлень SNP. Можуть бути скриновані планшети, містять упорядковану екотипічну ДНК, а не пули ДНК з мутагенних рослин. Оскільки виявлення виконують на гелі з приблизним дозволом пар основ, а фонові структури є однаковими в усіх лініях, то смуги, ідентичні за розміром, можуть бути суміщені, за рахунок чого відбувається виявлення і генотипування SNP на одній стадії. Таким чином, сумарне секвенування SNP є ще більш простим і ефективним за рахунок того факту, що ДНК-секвенування можуть бути піддані алківоти тих же продуктів ПЛР, які були використані для скринінгу.

Збільшення концентрацій екзогенної РНК і стабілізованої експресії

Пост-транскрипційний сайленсінг гена (PTGS) являє собою захисний механізм, специфічний для нуклеотидної послідовності, який може бути спрямований як на клітинну, так і на вірусну мРНК для її руйнування. PTGS відбувається в рослинах або грибах, стійко або тимчасово трансформованих рекомбінантним полінуклеотидом (-ами) і призводить до зниження накопичення молекул РНК з такою ж послідовністю, що і впроваджений полінуклеотид. "Пост-транскрипційний" відноситься до механізму, діючого щонайменше частково, не обов'язково виключно після створення первісного РНК транскрипту, наприклад, під час процесингу

первинного РНК транскрипту або паралельно зі сплайсуванням або експортом РНК в цитоплазму, або в цитоплазмі за рахунок комплексів, пов'язаних з білками Argonaute.

Концентрації молекули РНК можуть бути збільшені і/або концентрації молекули РНК стабілізуються через кілька поколінь або при інших навколишніх умовах за рахунок обмеження експресії мовчазного супресора в запасуючому органі рослини або його частині. Використовуваний в цьому документі термін "мовчазний супресор" представляє собою будь-який полінуклеотид або поліпептид, який може бути експресований в клітині рослини, який збільшує вміст продукту експресії з іншого трансгена в клітині рослини, зокрема, при повторюваному потомстві із спочатку трансформованої рослини. В одному варіанті реалізації мовчазний супресор являє собою вірусний мовчазний супресор або його мутант. У даній галузі техніки відома велика кількість вірусних мовчазних супресорів, і вони включають, але не обмежуючись цим, Р19, V2, Р38, Ре-Р₀ і RРV-Р₀. Приклади відповідних вірусних мовчазних супресорів включають ті, які описані в WO 2010/057246. Мовчазний супресор може бути стійко експресований в рослині або його частині даного винаходу.

Використовуваний в цьому документі термін "стійко експресований" або його варіанти відносяться до концентрації молекули РНК, яка є по суті такою ж або вищою в рослинах-нащадках при багаторазових поколіннях, наприклад, щонайменше трьох, щонайменше п'яти або щонайменше десяти поколіннях, в порівнянні із відповідними рослинами, що не містять екзогенний полінуклеотид, який кодує мовчазний супресор. Однак цей термін (-и) не виключає можливості того, що при багаторазових поколіннях не відбудеться деяке зниження вмісту молекули РНК, в порівнянні із попереднім поколінням, наприклад, не більше ніж 10 % зниження на одне покоління.

Супресор може бути вибраний з будь-якого джерела, наприклад, рослини, вірусу, ссавця і так далі. Супресор може являти собою, наприклад, вірус flock house В2, латентний вірус сциндапсуса Р14, латентний вірус сциндапсуса АС2, вірус мозаїки африканського маніока АС4, хвороба жовтої прожилкової мозаїки bhendi C2, хвороба жовтої прожилкової мозаїки bhendi C4, хвороба жовтої прожилкової мозаїки bhendi βC1, вірус хлороза томата р22, вірус хлороза томата СР, вірус хлороза томата СРm, вірус золотистої мозаїки томата АL2, вірус кучерявості листків томата Java βC1, вірус жовтої кучерявості листків томата V2, вірус жовтої кучерявості листків томата China C2, вірус жовтої кучерявості листків томата China Y10, ізолят βC1, вірус жовтої кучерявості листків томата Israeli, ізолят V2, вірус жовтої мозаїки золотистої квасолі Vigna АС2, вірус хлорозної кільцевої плямистості гібіскуса СР, вірус зморшкуватості ріпи Р38, вірус мозаїки цвітної капусти Р6, вірус пожовтіння буряку р21, вірус раптового в'янення цитрусових вірус раптового в'янення цитрусових р20, вірус раптового в'янення цитрусових р21, вірус раптового в'янення цитрусових СР, вірус мозаїки коров'ячого гороху SCP, вірус хлорозної карликовості солодкої картоплі р22, вірус мозаїки огірків 2b, вірус аспермії томата HC-Pro, вірус кучерявості верхівки буряка L2, що передається через ґрунт вірус мозаїки пшениці 19K, вірус удаваної штрихуватості ячменю Gamtab, напівлатентний вірус мятлика Gamtab, пеклувірус коренів арахісу Р15, вірус карликовості рису Pns10, стерпний попелицями вірус пожовтіння плодоносних рослин Р0, західний вірус пожовтіння буряку Р0, вірус картоплі X Р25, вірус прожилкового пожовтіння огірків Р1b, поксвірус слив HC-Pro, вірус мозаїки цукрового очерету HC-Pro, вірус картоплі Y, штам HC-Pro, вірус гравіювання тютюну Р1/HC-Pro, вірус мозаїки ріпи Р1/HC-Pro, вірус вкрапленості збірної єжі Р1, вірус вкрапленості збірної єжі, норвезький ізолят Р1, вірус жовтої вкрапленості рису Р1, вірус жовтої вкрапленості рису, нігерійський ізолят Р1, вірус білолистності рису NS3, вірус смугастості рису NS3, вірус мозаїки тютюну, інфікуючий хрестоцвітні 126K, вірус мозаїки тютюну, інфікуючий хрестоцвіті р122, вірус мозаїки тютюну р122, вірус мозаїки тютюну 126, вірус мозаїки тютюну 130K, вірус погремковості тютюну 16K, вірус рунистої карликовості томата Р19, вірус плямистої бронзовості томата NSs, вірус хлорозної плямистості листя яблунь Р50, вірус винограду А р10, пов'язаний зі скручуванням листя винограду вірус-2, гомолог BYV р21, а також їх варіанти/мутанти. У представленому вище списку перераховані віруси, з яких може бути отриманий супресор, а також білок (наприклад, В2, Р14 і так далі) або позначення кодуєчої області для супресора з кожного конкретного вірусу. Інші потенційні мовчазні супресори можуть бути отримані вивченням послідовностей вірусних геномів на поліпептиди, які кодуються в такому ж становищі в вірусному геномі, щодо структури спорідненого вірусного генома, що містить відомий мовчазний супресор, що зрозуміло фахівцям в даній області техніки.

Мовчазні супресори можуть бути класифіковані за образом їх дії. Такі супресори як V2, які переважно пов'язуються з двоспінальною молекулою РНК, що має виступаючі 5' кінці, порівняно з відповідною двоспінальною молекулою РНК, що має тупі кони, є особливо підходящими для посилення експресії трансгена при використанні в комбінації із сайленсінгом гена (екзогенного

полінуклеотиду, що кодує дсРНА). Інші супресори, такі як р19, які переважно пов'язують молекулу дсРНК, яка має 21 пару підстав в довжину, порівняно з молекулою дсРНК з іншою довжиною, також можуть забезпечувати експресію трансгена в присутності екзогенного полінуклеотиду, що кодує дсРНК, але зазвичай в меншому ступені, ніж, наприклад, V2. Це дозволяє вибирати оптимальну комбінацію дсРНК, мовчазного супресора і надекспресованого трансгена для конкретної мети. Такі оптимальні комбінації можуть бути визначені за способом даного винаходу.

В одному варіанті реалізації мовчазний супресор переважно зв'язується з двоспіральною молекулою РНК, що має виступаючі 5' кінці, порівняно з відповідною двоспіральною молекулою РНК, що має тупі кінці. В цьому контексті, відповідна двоспіральна молекула РНК переважно має таку ж нуклеотидну послідовність, що і молекула з 5' виступаючими кінцями, але без виступаючих 5' кінців. Аналізи зв'язування виконують стандартним чином, наприклад, в *in vitro* аналізах, по будь-якому способу, відомому фахівцям в даній області техніки.

Можуть бути використані численні копії супресора. Можуть бути використані різні супресори (наприклад, в тандемі).

Практично будь-яка молекула РНК, експресія якої необхідна в запасуючому органі рослини, може бути спільно експресована з мовчазним супресором. Молекула РНК може впливати на агрономічну ознаку, стійкість до комах, стійкість до хвороб, стійкість гербіцидів, стерильність, зернові характеристики тощо. Кодуючі поліпептиди можуть брати участь в метаболізмі ліпідів, крохмалю, вуглеводів, поживних речовин і так далі, або можуть відповідати за синтез білків, пептидів, ліпідів, восків, крохмалів, цукрів, вуглеводів, смакових речовин, ароматичних речовин, токсинів, каротиноїдів, гормонів, полімерів, флавоноїдів, запасних білків, фенольних кислот, алкалоїдів, лігнінів, танінів, целюлози, глікопротеїнів, гліколіпідів і так далі.

У конкретному прикладі рослини виробляють підвищені концентрації ферментів для вироблення ліпідів в рослинах, таких як Brassica, наприклад, в насінні ріпаку або соняшника, сафлору, льону, бавовни, сої або маїсу.

Рослинна біомаса

Збільшення загального вмісту ліпідів в рослинній біомасі еквівалентно більш високому вмісту енергії, що робить її застосування у виробництві біопалива більш економічним.

Рослинна біомаса являє собою органічні матеріали, що виробляються рослинами, такими як листя, коріння, насіння і стебла. Рослинна біомаса являє собою складну суміш органічних матеріалів, таких як вуглеводи, жири і білки, поряд з невеликими кількостями мінералів, таких як натрій, фосфор, кальцій і залізо. Основні компоненти рослинної біомаси представляють собою вуглеводи (приблизно 75 %, суха вага) і лігнін (приблизно 25 %), які можуть варіюватися в залежності від типу рослини. Вуглеводи являють собою, в основному, целюлозні або геміцелюлозні волокна, які забезпечують міцність структури рослини, і лігнін, який утримує волокна разом. Деякі рослини також запасують крохмаль (інший вуглеводний полімер) і жири в окості джерел енергії, в основному, в насінні і коренях (такіх як кукурудза, соя і картопля).

Рослинна біомаса зазвичай володіє низькою щільністю енергії через її фізичної форми і вмісту вологи. Це робить її незручною та неефективною для зберігання і транспортування, а також, як правило, непридатною для застосування без будь-якої попередньої переробки.

Існує кілька процесів, використовуваних для перетворення біомаси в більш зручну форму, в тому числі: 1) фізична попередня переробка (наприклад, подрібнення) або 2) перетворення за допомогою термічних (наприклад, спалювання, газифікація, піроліз) або хімічних (наприклад, анаеробне розщеплення, ферментація, компостування, транс-естерифікація) способів. Таким чином, біомасу перетворюють на те, що можна описати як паливо з біомаси.

Спалювання

Спалювання являє собою процес, за допомогою якого горючі матеріали спалюють у присутності повітря або кисню з виділенням тепла. Основний процес являє собою окислення. Спалювання є найпростішим способом, за допомогою якого можна використовувати біомасу для отримання енергії, і його використовують для отримання тепла. Це тепло може бути само використано численними способами: 1) конвекційне опалення, 2) нагрівання води (або іншої рідини) для центрального або районного теплопостачання або для отримання технологічного тепла, 3) генерації пари для вироблення електрики або рушійною енергії. Коли горючий паливний матеріал знаходиться в формі біомаси, відбувається, в основному, окислення вуглецю (C) і водню (H) в целюлозі, геміцелюлозою, лігніну та інших присутніх молекулах, з утворенням діоксиду вуглецю (CO₂) і води (H₂O).

Газифікація

Газифікація являє собою процес часткового окислення, за допомогою якого джерело вуглецю, такий як рослинна біомаса, руйнується до монооксиду вуглецю (CO) і водню (H₂) плюс

діоксид вуглецю (CO_2), і можливо молекули вуглеводню, такого як метан (CH_4). Якщо газифікація відбувається при відносно низькій температурі, такий як 700-1000 °C, то утворений газ містить відносно високу концентрацію вуглеводнів, в порівнянні з високотемпературною газифікацією. В результаті він може бути використаний безпосередньо або може спалюватися для отримання тепла або генерації електрики за допомогою парової турбіни або, при відповідному очищенні газу, для використання в двигуні внутрішнього згоряння для вироблення електрики. Камера згоряння для простого котла може бути тісно пов'язана з газифікатором, або генераторний газ можна очистити від довголанцюгових вуглеводнів (смола), транспортувати, зберігати і спалювати віддалено. Система газифікації може бути тісно інтегрована з газовою турбіною з комбінованим циклом для генерації електрики (IGCC-інтегрований комбінований цикл газифікації). Більш висока температура газифікації (1200-1600 °C) дає меншу кількість вуглеводнів в газі що утворюється і більш високий вміст CO і H_2 . Цей продукт відомий як синтез-газ (сингаз або біосингаз), оскільки він може бути використаний для синтезу довголанцюгових вуглеводнів за такими методиками як синтез Фішера-Тропша (ФТ). Якщо співвідношення H_2 і CO є вірним (2:1), то синтез ФТ може бути використаний для перетворення синтез-газу в високоякісне синтетичне дизельне біопаливо, яке є сумісним зі стандартним дизелем з вихідної сировини із дизельними двигунами.

Піроліз

Використовуваний в цьому документі термін "піроліз" означає процес, в якому використовується повільне нагрівання у відсутність кисню з утворенням газоподібних, олійних і коксових продуктів з біомаси. Піроліз представляє собою термічну або термохімічну конверсію ліпідних, зокрема, тригліцеридних матеріалів. Продукти піролізу включають газ, рідину і твердий кокс, при цьому пропорції кожного з них залежать від параметрів процесу. При низьких температурах (близько 400 °C) утворюється більша кількість твердого коксу (повільний піроліз), тоді як при трохи більш високих температурах (близько 500 °C) утворюється набагато більша кількість рідини (біонафта), якщо час контакту парів становить до близько 1 с або менше. Після цього відбуваються вторинні реакції і збільшується вихід газу. Біонафта, випущена за допомогою швидкого (високотемпературного) піролізу, являє собою темно-коричневу рухливу рідину з теплотворною здатністю близько половини від стандартного нафтового палива. Її можна спалювати безпосередньо, спалювати спільно, покращувати до інших палив або газифікувати.

Піроліз включає прямий термічний крекінг ліпідів або комбінацію термічного або каталітичного крекінгу. При температурах близько 400-500 °C відбувається крекінг, з утворенням коротких вуглеводнів, таких як алкани, алкени, алкадієни, ароматичні речовини, олефіни і карбонові кислоти, а також монооксид вуглецю і діоксид вуглецю.

Можуть бути використані каталізatori чотирьох основних типів, включаючи каталізatori на основі перехідних металів, каталізatori типу молекулярних сит, активовані глинозем і карбонат натрію (Maher et al., 2007). Приклади представлени в публікації US 4102938. глинозем (Al_2O_3), що активується кислотами, являє собою ефективний каталізатор (US 5233109). Каталізatori типу молекулярних сит є пористі, висококристалічні структури, які демонструють селективність за розміром, так що через них можуть проходити тільки молекули певного розміру. Вони включають цеолітні каталізatori, такі як ZSM-5 або HZSM-5, які представляють собою кристалічні матеріали, що містять AlO_4 і SiO_4 , а також інші каталізatori на основі оксидів кремнію-алюмінію. Активність і селективність цих каталізаторів залежить від кислотності, розміру пор і форми пор, і зазвичай вони експлуатуються при 300-500 °C. Каталізatori на основі перехідних металів описані, наприклад, в US 4992605. Каталізатор на основі карбонату натрію використовується при піролізі нафти (Dandik and Aksoy, 1998).

Транс-естерифікація

"Транс-естерифікація", при використанні в цьому документі, представляє собою перетворення ліпідів, в основному, триацилгліцеринів, в метилові ефіри або етилові ефіри жирних кислот за допомогою коротколанцюгових спиртів, таких як метанол або етанол, в присутності каталізатора, такого як луг або кислота. Метанол використовують більш широко завдяки низькій вартості і доступності. Каталізatori можуть бути гомогенними каталізаторами, гетерогенними каталізаторами або ферментативними каталізаторами. Гомогенні каталізatori включають сульфат заліза (III), потім KOH. Гетерогенні каталізatori включають CaO , K_3PO_4 і WO_3/ZrO_2 . Ферментативні каталізatori включають навозим 435, вироблюваний Candida Antarctica.

Анаеробне розщеплення

Анаеробне розщеплення являє собою процес, в якому бактерії руйнують органічний матеріал в відсутність повітря, з утворенням біогазу, що містить метан. Продукти цього процесу

являють собою біогаз (в основному, метан (CH_4) і діоксид вуглецю (CO_2)), твердий залишок (волокна або дігестат), який схожий, але не ідентичний з компостом, і рідкий розчин, який може бути використаний як добрива. Метан може спалюватися для виробництва тепла або генерації електрики. Твердий залишок процесу анаеробного розщеплення може бути використаний як

5 структуроутворювача ґрунту або, альтернативно, може спалюватися як паливо, або газифікуватися.

Анаеробне розщеплення зазвичай виконують на біологічному матеріалі у водній суспензії. Однак зростає кількість сухих анаеробних перегнивателів. Мезофільне розщеплення відбувається при температурах від 20 до 40 °C і може займати місяць або два до його

10 завершення. Термофільне розщеплення відбувається при 50-65 °C і відбувається швидше, але бактерії в цьому випадку більш чутливі.

Ферментація

У стандартних процесах ферментації для виробництва біоспирту використовується крохмальні і цукрові компоненти зерен рослин. При виробництві біоспирту другого покоління перед цим виконують кислотний і/або ферментний гідроліз геміцелюлози та целюлози в ферментуємі сахариди, щоб використовувати значно більшу частину доступної біомаси. Додаткові подробиці представлені нижче під заголовком "Процеси ферментації для

15 виробництва ліпідів".

Компостування

Компостування являє собою аеробне руйнування органічної речовини під дією мікроорганізмів. Як правило, його виконують у відносно сухому матеріалі, а не в суспензії. Замість цього або на додаток до цього, збираючи горючий біогаз що виділяється, можна використовувати екзотермічну сутність процесу компостування та використовувати тепло що виробляється, як правило, за допомогою теплового насоса.

20

Виробництво неполярних ліпідів

Прийоми, які зазвичай застосовуються в даній галузі техніки, можуть бути використані для екстракції, переробки, очистки та аналізу неполярних ліпідів, вироблюваних клітинами, організмами або їх частинами, відповідно до даного винаходу. Такі прийоми описані і пояснені в різних літературних джерелах, таких як Fereidoon Shahidi, Current Protocols in Food Analytical Chemistry, John Wiley & Sons, Inc, (2001) D1.1.1-D1.1.11, і Perez-Vich et al. (1998).

30

Виробництво олії з насіння

Як правило, насіння рослин піддають тепловій обробці, пресують і/або екстрагують для отримання неочищеної олії насіння, яку потім дегумують, очищують, знебарвлюють і дезодорують. В основному, прийоми подрібнення насіння відомі в даній галузі техніки. Наприклад, олійне насіння може бути пом'якшене шляхом його зрошення водою для збільшення вмісту вологи, наприклад, до 8,5 %, і вальцьоване за допомогою гладкого ролика з зазором, встановленим на 0,23-0,27 мм. Залежно від типу насіння перед подрібненням може бути додана чи не додана вода. Використання нагрівання дезактивує ферменти, полегшує подальше руйнування клітин, викликає коалесценцію ліпідних крапель та агрегацію білкових частинок, і все це полегшує процес екстракції.

35 40

В одному варіанті реалізації більшу частину олії насіння виділяють пропусканням через шнековий прес. Шматки, виштовхується із шнекового пресу, потім піддають екстракції з розчинником, наприклад, з гексаном, використовуючи колону зі супроводжуючим підігрівом. Альтернативно, неочищена олія насіння, отримана в результаті операції пресування, може бути пропущена через відстійник з дротяною дренажною кришкою з прорізами для видалення твердих речовин, які видавлюються з олії насіння в процесі пресування. Освітлена олія насіння може бути пропущена через пластинчастий і рамковий фільтр для видалення залишків дрібнодисперсних твердих частинок. При необхідності олія насіння, виділена в процесі екстракції, може бути об'єднана з освітленою олією насіння для отримання змішаної

45 50 неочищеної олії насіння.

Після випарювання розчинника з неочищеної олії насіння, пресовані і екстраговані порції об'єднують і піддають стандартним прийомам переробки ліпідів (тобто дегумування, лужна рафінація, знебарвлення і дезодорація).

В одному варіанті реалізації вміст олії та/або білка в насінні аналізують по ближній інфрачервоній відбивній спектроскопії, як описано в публікації Nom et al. (2007).

55

Дегумування

Дегумування являє собою ранню стадію очистки олії і, в основному, воно призначене для видалення більшої частини фосфоліпідів з олії, які можуть міститися в кількості близько 1-2 % від загальних екстрагованих ліпідів. Додавання до неочищеної олії ~2 % води, зазвичай містить фосфорну кислоту, при 70-80 °C, призводить до відділення здебільшого фосфоліпідів, разом зі

60

слідовими металами і пігментами. Нерозчинний матеріал, який видаляють, являє собою, в основному, суміш фосфоліпідів і триацилгліцеринів і відомий також як лецитин. Дегумування може бути виконано шляхом додавання концентрованої фосфорної кислоти до неочищеної олії насіння для перетворення негідратуємих фосфатидів в гідратуєму форму, і для хелатування існуючих другорядних металів. Смола відокремлюють від олії насіння центрифугуванням. Олія насіння може бути очищена за допомогою додавання достатньої кількості розчину гідроксиду натрію для титрації всіх жирних кислот і видалення мил, утворених в результаті цього.

Лужна рафінація

Лужна рафінація являє собою один з процесів очистки для обробки неочищеної олії, який іноді згадується також як нейтралізація. Зазвичай його виконують після дегумування і до знебарвлення. Після дегумування олія насіння може бути оброблена шляхом додавання достатньої кількості лужного розчину для титрації всіх жирних кислот, а також фосфорних кислот, і видалення мил, що утворилися в результаті цього. Підходящі лужні матеріали включають гідроксид натрію, гідроксид калію, карбонат натрію, гідроксид літію, гідроксид кальцію, карбонат кальцію та гідроксид амонію. Цей процес зазвичай виконують при кімнатній температурі, і в результаті нього видаляють фракцію вільних жирних кислот. Мило видаляють центрифугуванням або екстракцією в розчинників для мила, а нейтралізовану олію промивають водою. При необхідності будь-який надлишок лугу в олії може бути нейтралізований підходящою кислотою, такою як хлороводнева кислота або сірчана кислота.

Знебарвлення

Знебарвлення являє собою процес очищення, в якому олію нагрівають при 90-120 °C протягом 10-30 хвилин у присутності вибілювальної глини (0,2-2,0 %) і за відсутності кисню, працюючи під азотом або паром, або у вакуумі. Ця стадія переробки олії призначена для видалення небажаних пігментів (каротиноїдів, хлорофілу, госсіполи і так далі), і в цьому процесі видаляються також продукти окислення, слідові метали, сірчані сполуки та сліди мила.

Дезодорація

Дезодорація являє собою обробку олії і жирів при високій температурі (200-260 °C) і низькому тиску (0,1-1 мм рт. ст.). Як правило, це досягається введенням пари в олію насіння зі швидкістю близько 0,1 мл/хвилина/100 мл олії насіння. Дезодорація може бути виконана нагріванням олії насіння до 260 °C під вакуумом і повільним введенням пари в олію насіння зі швидкістю близько 0,1 мл/хвилина/100 мл олії насіння. Приблизно через 30 хвилин барботажу, олію насіння залишають остигати під вакуумом. Олія насіння зазвичай переносять в скляну ємність і продувають аргонном перед зберіганням при охолодженні. Якщо кількість олії насіння обмежена, то олію насіння можна помістити під вакуум, наприклад, в реакторі Парра, і нагрівати до 260 °C протягом такого ж часу, як і при його дезодорації. Така обробка покращує колір олії насіння і видаляє більшу частину летючих речовин або маючих запах сполук, включаючи будь-які залишкові вільні жирні кислоти, моноацилгліцерини та продукти окислення.

Забезпечення холодостійкості

Забезпечення холодостійкості являє собою процес, іноді використовуваний в промисловому виробництві олії для поділу олії і жирів на тверду (стеарин) і рідку (олеїн) фракції шляхом кристалізації при температурах нижче кімнатної. Спочатку її використовували для бавовняної олії для отримання продукту, що не містить твердих речовин. Цей процес зазвичай використовують для зниження вмісту насичених жирних кислот в олії.

Рослинна біомаса для виробництва ліпідів

Частини рослин, які беруть участь у фотосинтезі (наприклад, стебла і листя вищих рослин і водних рослин, таких як водорості), також можуть бути використані для виробництва ліпідів. Незалежно від типу рослини, існує кілька способів екстракції ліпідів із зеленої біомаси. Один із способів являє собою фізичну екстракцію, в якій часто не використовуються екстракція з розчинником. Вона являє собою "традиційний" спосіб з використанням декількох різних типів механічної екстракції. Екстракція на гвинтовому пресі являє собою поширений тип екстракції, як і способи екстракції на шнековому пресі і рамковому пресі. Кількість рідини, екстрагованої за допомогою цих способів, варіюється в широкому діапазоні, в залежності від рослинного матеріалу і використовуваного механічного процесу. Механічна екстракція зазвичай менш ефективна, ніж екстракція з розчинником, описана нижче.

При екстракції з розчинником органічний розчинник (наприклад, гексан) змішують щонайменше із зеленою біомасою генетично модифікованих рослин, переважно після висушування та подрібнення зеленої біомаси. Звичайно, можна подрібнювати і змішувати і інші частини рослин, крім зеленої біомаси (наприклад, насіння, містять ліпіди). Розчинник розчиняє ліпіди в біомасі і тому подібному, і цей розчин потім відділяють від біомаси за допомогою механічної дії (наприклад, процесами пресування, описаними вище). Ця стадія поділу також

може бути виконана за допомогою фільтрації (наприклад, з фільтр-пресом або аналогічним пристроєм) або центрифугуванням, і так далі. Органічний розчинник потім може бути відділений від неполярних ліпідів (наприклад, перегонкою). В результаті цієї другої стадії поділу отримують неполярні ліпіди з рослини і можна отримувати розчинник для повторного застосування, якщо використовується стандартне уловлювання парів.

Якщо, наприклад, вегетуюча тканина, описана в цьому документі, не призначена для негайної екстракції та/або переробки ліпідів, то її переважно обробляють після збору врожаю, щоб вміст ліпідів не зменшувалася або щоб можливе зниження вмісту ліпідів було по можливості мінімізовано (див., наприклад, Christie, 1993). В одному варіанті реалізації вегетуючу тканину заморожують якнайшвидше після збору врожаю, використовуючи, наприклад, сухий лід або рідкий азот. В іншому варіанті реалізації вегетуючу тканину зберігають при низькій температурі, наприклад, -20 °C або -60 °C, в атмосфері азоту.

Водорості для виробництва ліпідів

Водорості можуть виробляти в 10-100 разів більше маси на рік, у порівнянні з наземними рослинами. Крім того, що вони являють собою організми які розростаються, водорості здатні також виробляти олію і крохмаль, які можуть бути перетворені в біопаливо.

Конкретні водорості, найбільш придатні для виробництва біопалива, відомі як мікроводорості, що складаються з невеликих, часто одноклітинних типів. Ці водорості можуть рости практично повсюдно. При більш 100000 відомих видів діатомових (тип водоростей), 40000 відомих видів схожих на рослини зелених водоростей і меншій кількості інших видів водоростей, водорості швидко ростуть практично в будь-якому середовищі, практично в будь-якій воді. Зокрема, підходящі водорості можуть бути вирощені в прибережних районах з обмеженою кількістю води або з поганою якістю води, як, наприклад, в сухих і практично незаселених областях американського південного заходу. Ці області також характеризуються великою кількістю сонячного світла для фотосинтезу. Коротенько, водорості можуть бути ідеальним організмом для виробництва біопалива - ефективно зростаючим, що не потребує хорошої землі або води, не конкурує з харчовими культурами, потребуючим в набагато менших площах землі, ніж харчові культури, і запасують енергію в заданій формі.

Водорості можуть запасати енергію у своїй клітинній структурі у формі олії або крохмалю. Запасена олія може становити до 60 % за вагою водоростей. Були ідентифіковані деякі види, які є високопродуктивними відносно вироблення олії або крохмалю, і були випробувані умови росту. Були також розроблені процеси для екстракції і перетворення цих матеріалів в паливо.

Найбільш поширені водорості, що виробляють олію, як правило можуть включати або по суті складатися з діатомових водоростей (бацилляріофіти), зелених водоростей (хлорофіти), синьо-зелених водоростей (ціанофіти) і золотисто-коричневих водоростей (хризофіти). Крім цього може бути використана п'ята група, відома як гаптофіти. Групи включають коричневі водорості і гетероконтні водорості. Конкретні що не обмежуються приклади водоростей включають класи: Chlorophyceae, Eustigmatophyceae, Prymnesiophyceae, Bacillariophyceae. Бацилляріофіти, здатні виробляти олію, включають роди Amphipleura, Amphora, Chaetoceros, Cyclotella, Cymbella, Fragilaria, Hantzschia, Navicula, Nitzschia, Phaeodactylum і Thalassiosira. Конкретні що не обмежують приклади хлорофітів, здатних виробляти олію, включають Ankistrodesmus, Botryococcus, Chlorella, Chlorococcum, Dunaliella, Monoraphidium, Oocystis, Scenedesmus і Tetraselmis. В одному аспекті хлорофіти можуть являти собою Chlorella або Dunaliella. Конкретні що не обмежують приклади ціанофітів, здатних виробляти олію, включають Oscillatoria і Synechococcus. Конкретний приклад хризофітів, здатних виробляти олію, включає Boekelovia. Конкретні що не обмежують приклади гактофітів включають Isochysis і Pleurochyses.

Конкретні водорості, застосовані в даному винаході, включають, наприклад, види Chlamydomonas, такі як Chlamydomonas reinhardtii, види Dunaliella, такі як Dunaliella salina, Dunaliella tertiolecta, D. acidophila, D. bardawil, D. bioculata, D. lateralis, D. maritime, D. minuta, D. parva, D. peircei, D. polymorpha, D. primolecta, D. pseudosalina, D. quartolecta, D. viridis, види Haematococcus, види Chlorella, такі як Chlorella vulgaris, Chlorella sorokiniana або Chlorella protothecoides, види Thraustochytrium, види Schizochytrium, види Volvox, види Nannochloropsis, Botryococcus braunii, які можуть містити більше 60 % ваги ліпідів, Phaeodactylum tricornutum, Thalassiosira pseudonana, види Isochrysis, види Pavlova, види Chlorococcum, види Ellipsoidion, види Neochloris, види Scenedesmus.

Далі, водорості що виробляють олію даного винаходу можуть містити комбінацію ефективної кількості двох або більше штамів для максимізації переваги кожного штаму. На практиці може бути важко досягти 100 % чистоти одного штаму водоростей або комбінації заданих штамів водоростей. Однак, при розгляді в цьому документі, водоростей що виробляють олію розуміють спеціально представлені штамми водоростей, тоді як сторонні штамми переважно мінімізовані і

знаходяться на рівні нижче тієї кількості, яка може несприятливо впливати на вихід заданих, виробляючих олію водоростей і олію водоростей. Небажані штами водоростей можна контролювати і/або виключати за допомогою ряду прийомів. Наприклад, ретельний контроль умов вирощування може зменшувати впровадження сторонніх штамів. Альтернативно або на

5 додаток до інших прийомів, вірус, селективно вибраний для специфічного впливу тільки на сторонні штами, може бути введений в резервуари для вирощування в кількості, ефективній для зниження та/або виключення сторонніх штамів. Підходящий вірус може бути легко ідентифікований за допомогою стандартних прийомів. Наприклад, зразок сторонніх водоростей

10 вірус може бути виділений і вирощений для отримання кількостей, які б ефективно контролювали популяцію сторонніх водоростей серед більш бажаних виробляючих олію водоростей.

Альгакультура представляє собою форму аквакультури, що включає вирощування видів водоростей (включаючи мікроводорості, також згадувані як фітопланктон, мікрофіти або

15 планктонні водорості, і макроводорості, відомі також як морські водорості).

Комерційне та промислове вирощування водоростей має численні застосування, включаючи виробництво харчових інгредієнтів, їжі і палива з водоростей.

Моно-або змішані культури водоростей можуть бути вирощені у відкритих ставках (таких як каналні ставки і озера) або в фотобіореакторах.

Водорості можуть бути зібрані за допомогою мікросом, центрифугуванням, флокуляцією (з використанням, наприклад, хітозану, квасців і хлориду заліза (III) і пінної флотацією. Перериваючи постачання діоксидом вуглецю, можна викликати мимовільну флокуляцію водоростей, яка називається "аутофлокуляцією". При пінній флотації агроном аерує воду в піну, а потім знімає водорості зверху. Нині розробляються ультразвукові та інші способи збору.

Ліпіди можуть бути відокремлені від водоростей механічним подрібненням. При висушуванні водоростей вони зберігають містять в них ліпіди, які потім можуть бути "вичавлені" за допомогою олієвіджимного пресу. Оскільки різні штами водоростей широко варіюються за своїми фізичними характеристиками, то для конкретних типів водоростей краще працюють різні конфігурації пресів (шнек, виштовхувач, шток і так далі).

Для вивільнення з водоростей клітинних компонентів, таких як ліпіди, іноді використовують осмотичний шок. Осмотичний шок являє собою різке зменшення осмотичного тиску і може викликати руйнування клітин в розчині.

Ультразвукова екстракція може прискорювати процеси екстракції, зокрема ферментативних процесів екстракції, використовуваних для екстракції ліпідів з водоростей. Ультразвукові хвилі використовуються для створення кавітаційних бульбашок в матеріалі розчинника. Коли ці бульбашки розриваються біля клітинних стінок, утворюючи ударні хвилі і струмені рідини викликають руйнування цих клітинних стінок і вивільнення їх складових в розчинник.

Хімічні розчинники (наприклад, гексан, бензол, петролейний ефір) часто використовуються при екстракції ліпідів з водоростей. Екстракція в апараті Сокслета може бути використана для екстракції ліпідів з водоростей за допомогою багаторазового промивання або перколяції з органічним розчинником при нагріванні з дефлегмацією в спеціальній скляній посуді.

Для екстракції ліпідів з водоростей може бути використана ферментативна екстракція. В ферментній екстракції використовуються ферменти для руйнування клітинних стінок водою, в присутності води, що діє як розчинник. Ферментативна екстракція може підкріплюватися ультразвуковою обробкою.

Як розчинник також може бути використаний надкритичний CO₂. У цьому способі CO₂ зріджують під тиском і нагрівають до точки, коли він стає надкритичним (володіє властивостями рідини і газу), що дозволяє йому діяти як розчинник.

Процеси ферментації для виробництва ліпідів

Використовуваний в цьому документі термін "процес ферментації" відноситься до будь-якого процесу ферментації або до будь-якого процесу, що включає стадію ферментації. Процес ферментації включає, без обмежень, процеси ферментації, використовувани для виробництва спиртів (наприклад, етанолу, метанолу, бутанолу), органічних кислот (наприклад, лимонної кислоти, оцтової кислоти, ітаконової кислоти, молочної кислоти, глюконової кислоти), кетонів (наприклад, ацетону), амінокислот (наприклад, глутамінової кислоти), газів (наприклад, H₂ і CO₂), антибіотиків (наприклад, пеніциліну і тетрацикліну), ферментів, вітамінів (наприклад, рибофлавіну, бета-каротину) і гормонів. Процеси ферментації також включають процеси ферментації, використовувани в промисловості споживаного алкоголю (наприклад, пива і вина), молочної промисловості (наприклад, ферментовані молочні продукти), шкіряної промисловості та тютюнової промисловості. Переважні процеси ферментації включають спиртові процеси

ферментації, які добре відомі в даній галузі техніки. Переважні процеси ферментації представляють собою анаеробні процеси ферментації, добре відомі в даній галузі техніки. Підходящі ферментуючі клітини, як правило, мікроорганізми, здатні до ферментації, тобто перетворенню цукрів, таких як глюкоза або мальтоза, прямо або побічно в заданий продукт ферментації.

Приклади ферментуючих мікроорганізмів включають грибові організми, такі як дріжджі, переважно олійні організми. При використанні в цьому документі, "олійний організм" представляє собою організм, який накопичує щонайменше 25 % тригліцеридів від його сухої ваги. Використовуваний в цьому документі термін "дріжджі" включає види *Saccharomyces*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces carlsbergensis*, види *Candida*, види *Kluveromyces*, види *Pichia*, види *Hansenula*, види *Trichoderma*, *Lipomyces starkey* і *Yarrowia lipolytica*. Переважні дріжджі включають *Yarrowia lipolytica* або інші жирові дріжджі і штами видів *Saccharomyces* і, зокрема, *Saccharomyces cerevisiae*.

В одному варіанті реалізації ферментуючий мікроорганізм являє собою трансгенний організм, який містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, при цьому трансгенний організм має підвищену концентрацію одного або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідним організмом, які не мають одного або більше екзогенних полінуклеотидів. Трансгенний мікроорганізм переважно вирощують в умовах, які оптимізують активність генів біосинтезу жирних кислот і генів ацилтрансферази жирних кислот. Це призводить до отримання найвищого і найбільш економічного виходу ліпідів. Як правило, умови середовища, які можуть бути оптимізовані, включають тип і кількість джерела вуглецю, тип і кількість джерела азоту, співвідношення вуглецю до азоту, концентрація кисню, температура вирощування, рН, на протязі фази виробництва біомаси, тривалість фази накопичення ліпідів і час збору клітин.

Середовище ферментації повинне містити відповідні джерело вуглецю. Підходящі джерела вуглецю можуть включати, але не обмежуючись цим: моносахариди (наприклад, глюкоза, фруктоза), дисахариди (наприклад, лактоза, сахароза), олігосахариди, полісахариди (наприклад, крохмаль, целюлоза або їх суміші), цукрові спирти (наприклад, гліцерин) або суміші з поновлюваних джерел (наприклад, фільтрат сирної сироватки, рідкий кукурудзяний екстракт, меляса цукрового буряка, ячмінний солод). Додатково, джерела вуглецю можуть включати алкани, жирні кислоти, складні ефіри жирних кислот, моногліцериди, дигліцериди, тригліцериди, фосфоліпіди та різні промислові джерела жирних кислот, включаючи рослинні олії (наприклад, соєва олія) і тваринні жири. Додатково, вуглецевий субстрат може містити субстрати з одним вуглецевим атомом (наприклад, діоксид вуглецю, метанол, формальдегід, форміат, вуглець-містять аміни), для яких було показано метаболічне перетворення в ключові біохімічні проміжні сполуки. Таким чином, мається на увазі, що джерело вуглецю, використовуване в даному винаході, може охоплювати широкий ряд вуглець-містять субстратів і обмежується лише вибором мікроорганізму-господаря. Хоча всі із згаданих вище вуглецевих субстратів та їх суміші ймовірно є придатними в даному винаході, переважні вуглецеві субстрати представляють собою цукро і/або жирні кислоти. Найбільш кращою є глюкозо і/або жирні кислоти, що містять від 10 до 22 вуглецевих атомів.

Азот може поставлятися з неорганічного (наприклад, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) або органічного джерела (наприклад, сечовина, глутамат). Крім відповідних джерел вуглецю та азоту, середовище для ферментації може також містити відповідні мінерали, солі, кофактори, буфери, вітаміни та інші компоненти, відомі фахівцям в даній області, придатні для вирощування мікроорганізмів і прискорення ферментативних шляхів, необхідних для вироблення ліпідів.

Підходящий діапазон рН для ферментації зазвичай знаходиться в діапазоні від близько рН 4,0 до рН 8,0, при цьому переважно значення від рН 5,5 до рН 7,0 в якості діапазону для первинних умов вирощування. Ферментація може бути виконана в аеробних або анаеробних умовах, при цьому кращими є мікроаеробні умови.

Як правило, накопичення високих концентрацій ліпідів в клітинах олійних мікроорганізмів вимагає двостадійного процесу, оскільки метаболічний стан повинен бути "збалансований" між ростом і синтезом/накопиченням жирів. Отже, найбільш реальним є двостадійний процес для виробництва ліпідів в мікроорганізмах. У цьому підході перша стадія ферментації призначена для генерації та накопичення клітинної маси і характеризується швидким клітинним ростом і поділом клітин. На другій стадії ферментації переважно встановити умови азотної депривації в культурі для прискорення накопичення високих концентрацій ліпідів. Ефект від азотної депривації полягає в зниженні ефективної концентрації АМФ в клітинах, за рахунок чого відбувається зниження активності НАД-залежної ізоцитрат-дегідрогенази в мітохондріях. Коли це відбувається, накопичується лимонна кислота, утворюючи за допомогою цього численні скупчення ацетил-СоА в цитоплазмі і ініціюючи синтез жирних кислот. Таким чином, ця фаза

характеризується припиненням поділу клітин з наступним синтезом жирних кислот і накопиченням TAG.

Хоча клітини зазвичай вирощують при температурі близько 30 °C, в деяких дослідженнях було показано збільшення синтезу ненасичених жирних кислот при більш низьких температурах. На підставі економіки процесу, такий температурний зсув ймовірно відбувається після першої фази двостадійної ферментації, коли досягнуто необхідний обсяг зростання мікроорганізмів.

Мається на увазі, що можуть бути використані різні схеми процесу ферментації, в яких необхідно промислове виробництво ліпідів за допомогою розглянутих нуклеїнових кислот. Наприклад, промислове виробництво ліпідів з рекомбінантного мікробного господаря може бути здійснено періодичним, періодичним з підживленням або безперервним процесом ферментації.

Періодичний процес ферментації являє собою закриту систему, в яку на початку процесу поміщена композиція середовища і яка не підлягає подальшому поповненню, крім тих, які необхідні для підтримки рН і концентрації кисню в ході процесу. Так, на початку процесу вирощування середовище інокують заданим організмом і вирощують або забезпечують можливість протікання метаболічної активності, що не додає в середовище додаткові субстрати (тобто джерела вуглецю та азоту). У періодичних процесах композиції метаболітів і біомаси в системі постійно змінюється до часу припинення вирощування. У стандартному періодичному процесі клітини розвиваються від статичної латентної фази до логарифмічної фази високого зросту і, нарешті, до стаціонарної фази, у якій швидкість росту мінімальна або зупинена. Залишені без обробки, клітини в стаціонарній фазі в кінцевому підсумку гинуть. Варіант стандартного періодичного процесу являє собою періодичний процес з підживленням, в якому субстрат безперервно додають в ферментатор протягом процесу ферментації. Періодичний процес з підживленням також придатний в даному винаході. Періодичні процеси з підживленням придатні, якщо катаболітна репресія може інгібувати метаболізм клітин або якщо необхідно мати обмежені кількості субстрату в середовищі в будь-який проміжок часу. Вимірювання концентрації субстрату в періодичних системах з підживленням скрутно, і тому воно може бути оцінене за змінами вимірних факторів, таких як рН, розчинений кисень і парціальний тиск відпрацьованих газів (наприклад, CO₂). Періодичні способи і періодичні способи вирощування з підживленням є загальноприйнятими і добре відомими в даній галузі техніки, а їх приклади можна знайти в публікації Brock, In *Biotechnology: A Textbook of Industrial Microbiology*, 2-е вид, Sinauer Associates. Сандерленд, штат Массачусетс, (1989); або Deshpande (1992).

Промислове виробництво ліпідів за допомогою розглянутих клітин також може бути виконано за допомогою безперервного процесу ферментації, в якому певне середовище безперервно додають в біореактор, тоді як еквівалентну кількість обсягу культури одночасно видаляють для виділення продукту. Безперервне вирощування, як правило, підтримує клітини на логарифмічній фазі росту при постійній щільності клітин. Безперервний або напів-безперервний способи вирощування дозволяють модулювати один фактор або будь-яку кількість факторів, які впливають на клітинний ріст або концентрацію кінцевого продукту. Наприклад, один підхід обмежувати джерело вуглецю і забезпечувати можливість інших параметрів сповільнювати метаболізм. В інших системах можуть бути одночасно змінені кілька факторів, що впливають на зростання, при цьому клітинна концентрація, виміряна по каламутності середовища, залишається постійною. Безперервні системи спрямовані на підтримання сталого стану росту і, отже, швидкість клітинного росту повинна бути збалансована з зменшенням кількості клітин в результаті зливу середовища з культури. Способи модулювання поживних речовин і факторів росту для безперервних процесів вирощування, а також прийоми для максимізації швидкості утворення продукту добре відомі в галузі промислової мікробіології, а різні способи докладно описані в публікації Brock, *supra*.

Жирні кислоти, включаючи PUFA, можуть зустрічатися в мікроорганізмі-хазяїні у вигляді вільних жирних кислот або в естерифікованій формі, таких як ацилгліцерини, фосфоліпіди, сульфоліпіди або гліколіпіди, і можуть бути виділені з клітини-хазяїна різними способами, добре відомими в даній галузі техніки.

В цілому, способи очищення жирних кислот, в тому числі PUFA, можуть включати екстракцію з органічними розчинниками, обробку ультразвуком, надкритичну рідинну екстракцію (наприклад, з використанням діоксиду вуглецю), омилення і фізичні способи, такі як пресування, і їх комбінації. Особливий інтерес представляє собою екстракція з метанолом і хлороформом в присутності води (Bligh and Dyer, 1959). При необхідності водний шар може бути підкислений для протонування негативно заряджених частинок і збільшення за допомогою цього виділення заданих продуктів в органічному шарі. Після екстракції органічні розчинники можна видалити випаруванням під потоком азоту. При виділенні в кон'югованих формах, продукти можуть бути

ферментативно або хімічно розщеплені для вивільнення вільних жирних кислот менш складних необхідних кон'югантів, а потім можуть бути піддані додатковим діям з отриманням заданого кінцевого продукту. Бажано виконувати розщеплення кон'югованих форм жирних кислот за допомогою гідроксиду калію.

5 При необхідності додаткового очищення можуть бути використані стандартні способи. Такі способи можуть включати екстракцію, обробку сечовиною, фракційну кристалізацію. ВЕРХ, фракційну перегонку, силікагелеву хроматографію, високошвидкісне центрифугування або дистиляцію, або комбінації цих прийомів. Захист реакційноздібних груп, таких як кислотні або алкенільні групи, може бути виконана на будь-якій стадії за допомогою відомих прийомів

10 (наприклад, алкілування, йодування). Використовувані способи включають метилювання жирних кислот з утворенням метилових ефірів. Точно так же, захисні групи можуть бути видалені на будь-якій стадії. При необхідності очищення фракцій, що містять GLA, STA, ARA, DHA і EPA, може бути виконана обробкою сечовиною та/або фракційною перегонкою.

15 Приклад використання рослинної біомаси для виробництва суспензії біомаси з використанням дріжджів описана в WO 2011/100272.

Застосування ліпідів

Ліпіди, отримані за описаними способам, мають численні застосування. В деяких варіантах реалізації ці ліпіди використовують як харчові олії. В інших варіантах реалізації ліпіди очищають і використовують як мастильні матеріалів або для інших промислових застосувань, таких як

20 синтез пластмас. В деяких кращих варіантах реалізації ліпіди очищають для виробництва біодизеля.

Біопаливо

Використовуваний в цьому документі термін "біопаливо" включає біодизель та біоспирт. Біодизель може бути добутий з олії, отриманої з рослин, водоростей і грибів. Біоспирт

25 отримують ферментацією цукру. Цей цукор може бути екстрагований безпосередньо з рослин (наприклад, цукрового очерету), отриманий з рослинної крохмалю (наприклад, маїс або пшениця) або отриманий з целюлози (наприклад, деревина, листя або стебла).

В даний час виробництво біопалива дорожче, ніж виробництво нафтового палива. Крім виробничих витрат, зернові культури для біопалива необхідно вирощувати, удобрювати,

30 обробляти пестицидами і гербіцидами, прибирати і транспортувати. Рослини, водорості і гриби даного винаходу можуть знижувати виробничі витрати біопалива.

Загальні способи виробництва біопалива представлені, наприклад, у публікаціях Maher and Bressler, 2007; Greenwell et al., 2010; Karmakar et al., 2010; Alonso et al., 2010; Lee and Mohamed, 2010; Liu et al., 2010a; Gong and Jiang, 2011; Endalew et al., 2011; Semwal et al., 2011.

Біоспирт

35 Виробництво біологічно вироблюваних спиртів, наприклад, етанолу, пропанолу і бутанолу, є загальновідомим. Етанол є найбільш поширений біоспирт.

Основні стадії великомасштабного виробництва етанолу представляють собою: 1) мікробна (наприклад, дріжджова) ферментація цукрів, 2) дистиляція, 3) зневоднення і, необов'язково, 4)

40 денатурація. Перед ферментацією деякі зернові необхідно піддавати оцукрюванню або гідролізу вуглеводів, таких як целюлоза і крохмаль, в цукру. Оцукрювання целюлози називається целлюлоліз. Для перетворення крохмалю в цукор можуть бути використані ферменти.

Ферментація

45 Біоспирт виробляють мікробною ферментацією цукру. Мікробна ферментація діє тільки безпосередньо з цукрами. Два основних компоненти рослин, крохмаль і целюлоза, складаються з цукрів і в принципі можуть бути перетворені в цукри для ферментації.

Перегонка

Для того, щоб етанол можна було використовувати як паливо, необхідно видалити основну

50 частину води. Велика частина води видаляється перегонкою, але чистота обмежена максимум до 95-96 % через утворення низькокип'ячого азеотропа води (95,6 % мас./мас. (96,5 % об./об.) етанолу та 4,4 % мас./мас. (3,5 % мас./мас.) води). Ця суміш називається гідратованим етанолом і може бути використана в якості палива самостійно, але, на відміну від безводного етанолу, гідратований етанол не змішується у всіх співвідношеннях з бензином, тому водну

55 фракцію зазвичай видаляють при подальшому очищенню для спалювання разом з бензином в бензинових двигунах.

Зневоднення

Вода може бути видалена з азеотропної суміші етанолу/води за допомогою зневоднення. Азеотропна перегонка, використовувана в багатьох перших заводах з виробництва паливного

60 етанолу, складається з додавання бензолу або циклогексану до цієї суміші. При додаванні до

суміші цих компонентів утворюється гетерогенна азеотропна суміш в рівновазі пар-рідина-рідина, яка при перегонці утворює безводний етанол в нижній частині колони і суміш парів води і циклогексану/бензолу. При конденсації вона стає двофазною рідкою сумішшю. Інший старий спосіб, званий екстрактивної дистиляцією, складається з додавання третього компоненту, який збільшує відносну летючість етанолу. При перегонці потрібної суміші утворюється безводний етанол у верхньому потоці колони.

Був розроблений третій спосіб, і він впроваджений на більшості сучасних етанольних заводів. У цьому новому способі використовують молекулярні сита для видалення води з паливного етанолу. У цьому процесі пари етанолу під тиском проходять через шар гранул молекулярних сит. Пори гранул мають певний розмір, забезпечуючи можливість абсорбції води, виключаючи етанол. Через певний час шар регенерують під вакуумом або в потоці інертної атмосфери (наприклад, N_2) для видалення абсорбованої води. Найчастіше використовують два шари, щоб можна було абсорбувати воду на одному шарі, а другий шар - регенерувати.

Біодизель

Виробництво біодизеля, або алкальних ефірів, є загальновідомим. Існує три основних способи виробництва складних ефірів з ліпідів: 1) транс-естерифікація ліпідів за допомогою спирту на лужному каталізаторі; 2) пряма естерифікація ліпідів метанолом на кислотному каталізаторі; і 3) конверсія ліпідів в жирні кислоти, а потім в алкільні ефіри за допомогою кислотних каталізаторів.

Може бути використаний будь-який спосіб отримання алкільних ефірів жирних кислот і гліцеринових ефірів (в яких етерифікована одна, дві або три з гідрокси-груп гліцерину). Наприклад, жирні кислоти можуть бути отримані, наприклад, гідролізом або обмиленням тригліцеридів з кислотними або лужними каталізаторами, відповідно, або з використанням ферменту, такого як ліпаза або естераза. Алкільні ефіри жирних кислот можуть бути отримані взаємодією жирної кислоти зі спиртом у присутності кислотного каталізатора. Алкільні ефіри жирних кислот також можуть бути отримані взаємодією тригліцериду зі спиртом у присутності кислотного або лужного каталізатора. Ефіри гліцерину можуть бути отримані, наприклад, взаємодією гліцерину з алкіл-галогенідом в присутності основи, або з олефіном або спиртом в присутності кислотного каталізатора.

В деяких кращих варіантах реалізації ліпіди транс-естерифікують з отриманням метилових ефірів і гліцерину. В деяких кращих варіантах реалізації ліпіди взаємодіють зі спиртом (таким як метанол або етанол) у присутності каталізатора (наприклад, гідроксиду калію або натрію) з утворенням алкільних ефірів. Алкільні ефіри можуть бути використані для біодизеля або можуть бути змішані з нафтовим паливом.

Алкільні ефіри можуть бути безпосередньо змішані з дизельним паливом або можуть бути перед змішуванням промиті водою або іншими водними розчинами для видалення різних домішок, включаючи каталізатори. Можлива нейтралізація кислотних каталізаторів підставою. Однак у цьому процесі утворюється сіль. Щоб уникнути корозії двигуна, переважно мінімізувати концентрацію солі в адитивній композиції палива. Солі можуть бути по суті видалені з композиції, наприклад, промиванням композиції водою.

В іншому варіанті реалізації композицію після промивання висушують, наприклад, пропусканням композиції через висушуючий агент, такий як сульфат кальцію.

В іншому варіанті реалізації нейтральну паливну добавку отримують без утворення солей або застосування стадії промивання, за рахунок використання полімерної кислоти, такий як Dowex 50TM, яка являє собою смола, яка містить групи сульфонових кислоти. Каталізатор легко видаляється фільтрацією після завершення реакцій естерифікації і етерифікації.

Рослинні триацилгліцерини як джерело біопалива

Застосування рослинних триацилгліцеринів для виробництва біопалива розглянуто в публікації Durrett et al. (2008). Коротенько, рослинні олії складаються, в основному, з різних триацилгліцеринів (TAG), молекул, які складаються з трьох ланцюгів жирних кислот (зазвичай мають 18 або 16 вуглецевих атомів в довжину), естерифікованих з гліцерином. Жирні ацильні ланцюги хімічно схожі на аліфатичні вуглеводні, які складають основу молекул, що містяться в бензині і дизелі. Вуглеводні в бензині містять від 5 до 12 вуглецевих атомів на молекулу, і це летуче паливо змішується з повітрям і запалюється іскрою в стандартному двигуні. Навпаки, компоненти дизельного палива зазвичай мають 10-15 вуглецевих атомів на молекулу і спалахують під дуже високим стисненням, що досягається в дизельному двигуні. Однак більшість рослинних TAG мають діапазон в'язкості, який набагато вище, ніж для стандартного дизеля: $17,3-32,9 \text{ мм}^2\text{с}^{-1}$, порівняно з $1,9-4,1 \text{ мм}^2\text{с}^{-1}$, відповідно (ASTM D975; Knothe and Steidley, 2005). Ця більш висока в'язкість призводить до слабкої атомізації палива в сучасних дизельних паливах, обумовлюючи проблеми через неповне спалювання, такі як відкладення сажі і

коксування (Ryan et al., 1984). Щоб подолати цю проблему, TAG перетворюють на менш в'язкі складні ефіри жирних кислот шляхом естерифікації з первинним спиртом, найбільш часто метанолом. Отримане паливо зазвичай згадується як біодизель і має динамічну в'язкість в діапазоні від 1,9 до 6,0 мм²с⁻¹ (ASTM D6751). Метиліові ефіри жирних кислот (FAME), які містяться в біодизелі, володіють високою щільністю енергії, що виражається в їх високій теплоті згоряння, яка є такою ж, якщо не більше, ніж теплота згоряння звичайного дизеля (Knothe, 2005). Точно таке ж, цетанове число (міра якості займання дизеля) FAME, що містяться в біодизелі, перевершує цетанове число звичайного дизеля (Knothe, 2005).

Рослинні олії здебільшого складаються з п'яти основних жирних кислот, а саме пальмитата (16:0), стеарата (18:0), олеата (18:1), лінолеата (18:2) і лінолената (18:3), хоча, в залежності від конкретних видів, основними компонентами можуть бути також більш довгі чи короткі жирні кислоти. Ці жирні кислоти відрізняються один від одного за довжиною ацильного ланцюга та кількістю подвійних зв'язків, що призводить до різних фізичних властивостях. Отже, паливні властивості біодизеля, отриманого з суміші жирних кислот, залежать від цього складу. Тому змінюючи профіль жирних кислот можна покращувати паливні властивості біодизеля, такі як характеристики плинності при низьких температурах, окислювальна стабільність і виділення NOx. Змінюючи склад жирних кислот TAG можна знижувати в'язкість рослинних олій, уникаючи необхідності хімічної модифікації, покращуючи за допомогою цього економічність біопалива.

Більшість рослинних олій отримують з триацилгліцеринів, накопичених в насінні. Однак в даному винаході представлені також способи збільшення вмісту олії в вегетуючих тканинах. Тканини рослини по даному винаходу володіють підвищеним виходом загальних ліпідів. Більш того, концентрація олеїнової кислоти істотно збільшена, тоді як зміст поліненасиченої жирної кислоти, альфа-ліноленової кислоти, знижене.

Під час розвитку листка він піддається еволюційним змінам від поглинача (абсорбуючого поживні речовини) до джерела (забезпечуючого цукор). У харчових зернових культурах більшість цукрів перенесено з первинного листа для підтримки зростання нових листків, коренів і плодів. Оскільки перенос вуглеводів являє собою активний процес, відбувається втрата вуглецю та енергії під час переносу. Більш того, після того, як розвиваюче насіння поглинуло вуглець з рослини, відбуваються додаткові втрати вуглецю та енергії, пов'язані з перетворенням вуглеводню в олію, білок або інші головні компоненти насіння (Goffman et al., 2005). Рослини даного винаходу збільшують вміст енергії в листі і/або стеблах, так що може бути зібрана і використана для виробництва біопалива вся надземна частина рослини.

Водорості як джерело біопалива

Водорості накопичують олію всередині клітинного тіла, іноді, але не завжди, в везикулах. Ця олія може бути виділена декількома відносно простими способами, включаючи розчинники, нагрівання і/або тиск. Однак у цих способах зазвичай виділяється лише близько 80-90 % від запасеної олії. У даній галузі техніки відомі процеси, які забезпечують більш ефективні способи екстракції олії, які можуть забезпечувати виділення близько до 100 % запасеної олії при низьких витратах. Ці процеси включають або складаються з деполімеризації, такої як біологічне руйнування стінок водоростевих клітин та/або олійних везикул, за їх наявності, для вивільнення олії з виробляючих олію водоростей.

Крім того, існує велика кількість вірусів, які вторгаються і руйнують клітини водоростей і, за допомогою цього, можуть вивільняти вміст клітин, зокрема, запасеної олії або крохмалю. Такі віруси являють собою невід'ємну частину водоростевої екосистеми, і багато з цих вірусів є специфічними до одного типу водоростей. Конкретні приклади таких вірусів включають вірус хлорели PBCV-1 (Paramecium Bursaria Chlorella Virus), який специфічний до деяких водоростей Chlorella, і ціанофаги, такі як SM-1, P-60 і AS-1, специфічні до синьо-зелених водоростей Synechococcus. Конкретний вибраний вірус залежить від конкретних видів водоростей, які використовуються в процесі вирощування. Один аспект даного винаходу полягає в застосуванні такого вірусу для руйнування водоростей, так щоб олію, що міститься в клітинній стінці водорості, можна було виділити. В іншому докладному аспекті даного винаходу може бути використана суміш біологічних агентів для руйнування клітинної стінки водорості і/або олійних везикул.

Для екстракції олії з олійних везикул виробляючих олію водоростей можуть бути придатні також механічний розмелювач, наприклад, виштовхувачем або пресом, стадія виділення з гексановим або бутановим розчинником, надкритична рідинна екстракція або тому подібні. Альтернативно, механічні підходи можуть бути використані в комбінації з біологічними агентами для поліпшення швидкості реакції та/або розділення матеріалів. Незалежно від конкретного вибраного біологічного агента або агентів, вони можуть бути введені в кількостях, ефективних для того, щоб служити в якості основних механізмів, до яких водоростева олія вивільняється з

олійних везикул у виробляючих олію водоростях, тобто не просто довільна наявність будь-якого з них.

Після вивільнення олії з водоростей, її можна виділити або відокремити від суспензії залишкового матеріалу водоростей, наприклад, клітинного залишку, олії, ферментів, побічних продуктів і так далі. Це можна виконати осадженням або центрифугуванням, при цьому центрифугування зазвичай відбувається швидше. Після таких же процесів поділу може слідувати виробництво крохмалю.

Джерело живлення водоростей може бути отриманий з джерела живлення, що представляє собою біомасу, а також з водоростевого джерела живлення. Біомаса з водоростевих або наземних джерел може бути деполімеризована різними способами, такими як, але не обмежуючись цим, оцукрювання, гідроліз або тому подібні. Сировинний матеріал може бути практично будь-якою досить цінною целюлозою, лігноцелюлозою, полісахаридом або вуглеводом, глікопротеїном або іншим матеріалом, що створює клітинні стінки з сировинного матеріалу.

Стадія ферментації може бути звичайною в сенсі використання дріжджів для ферментації цукру в спирт. В процесі ферментації утворюється діоксид вуглецю, спирт і водоростеві оболонки. Всі ці продукти можуть бути використані в процесах і системах даного винаходу, при цьому практично не залишається невикористаних матеріалів або скидуємого тепла. Альтернативно, при виробництві таким способом етанолу, його можна продавати у вигляді готового продукту або використовувати для отримання етилацетату для процесу транс-естерифікації. Такі ж міркування відносяться до інших спиртів, відмінним від етанолу.

Водоростева олія може бути перетворена в біодизель за допомогою процесу прямого гідрогенування або транс-естерифікації водоростевої олії. Водоростева олія знаходиться в такій же формі, що і більшість рослинних олій, які знаходяться у формі тригліцеридів. Тригліцерид складається з трьох ланцюгів жирних кислот, кожен з яких приєднаний до одного з трьох вуглецевих атомів в скелеті гліцерину. Ця форма олії може спалюватися безпосередньо. Однак властивості олії в цій формі неідеальні для застосування в дизельному двигуні, а без модифікації двигун незабаром почне працювати погано або зламається. Відповідно до даного винаходу тригліцерид перетворюють в біодизель, який є таким же, але переважає нафтове дизельне паливо у багатьох відношеннях.

Один спосіб перетворення тригліцериду в біодизель являє собою транс-естерифікації і включає взаємодію тригліцериду зі спиртом або іншим акцептором ацила з утворенням ефірів вільних жирних кислот і гліцерину. Вільні жирні кислоти знаходяться у формі алкільних ефірів жирних кислот (FAAE).

При хімічному способі необхідні додаткові стадії для відділення каталізатора і освітлювання жирних кислот. Крім того, при використанні етанолу як акцептора ацила, він повинен бути практично сухим для запобігання утворення мила за рахунок омилення в зазначеному процесі, а гліцерин повинен бути очищеним. Біологічний процес, для порівняння, може приймати етанол в менш висушеному стані, а освітлювання і очистка біодизеля і гліцерину набагато простіше.

В транс-естерифікації найчастіше використовують простий спирт, зазвичай метанол, отриманий з нафти. При використанні метанолу отриманий біодизель називається метиловим ефіром жирних кислот (FAME), і основна частина біодизеля, продаваного в даний час, особливо в Європі, припадає на FAME. Однак в якості спирту при транс-естерифікації може бути використаний і етанол, і в цьому випадку біодизель являє собою етиловий ефір жирних кислот (FAEE). В США ці два типи зазвичай не розрізняють, і вони відомі під загальною назвою алкільні ефіри жирних кислот (FAAE), і ця назва може бути використано в якості загального терміна незалежно від використаного акцептора ацила. Також може бути використано пряме гідрування для перетворення щонайменше частини водоростевої олії в біодизель. Отже, в одному аспекті, біодизельний продукт може містити алкан.

Водоростевий тригліцерид також може бути перетворений в біодизель прямим гідрогенуванням. У цьому способі продукти являють собою алканові ланцюги, пропан і воду. Гліцериновий скелет гідрогенується до пропану, тому в якості побічного продукту практично не утворюється гліцерин. Більш того, немає необхідності у використанні спирту або каталізаторів транс-естерифікації. Вся біомаса може бути використана в якості поживного середовища для вироблення олії водоростей без будь-якої необхідності в ферментації для отримання спирту для транс-естерифікації. Отримані алкани представляють собою чисті вуглеводні, без кисню, тому біодизель, отриманий за цим способом, має трохи більш високим вмістом енергії, ніж алкільні ефіри, розкладається більш повільно, не гігроскопічний і володіє іншими сприятливими хімічними властивостями.

Харчові продукти

Даний винахід включає композиції, які можуть бути використані в якості харчових продуктів. Для цілей цього винаходу, "харчові продукти" включають будь-яку їжу або препарат для вживання людиною або твариною (включаючи для ентерального та/або парентерального вживання), який при потраплянні в організм: (1) служить для харчування або побудови тканин або доставки енергії та/або (2) збереження, відновлення або підтримки правильного харчового статусу або метаболічної функції. Харчові продукти даного винаходу включають поживні композиції для немовлят і/або маленьких дітей.

Харчові продукти даного винаходу містять, наприклад, клітину даного винаходу, рослину даного винаходу, частину рослини даного винаходу, насіння даного винаходу, екстракт даного винаходу, продукт способу даного винаходу, продукт процесу ферментації даного винаходу або композицію разом з підходящим носієм (-ями). Термін "носій" використовується в його найширшому сенсі і включає будь-який компонент, який може володіти або з мати харчову цінність. Фахівцям у цій галузі зрозуміло, що носій може бути підходящим для застосування (або застосовуватися в досить низькій концентрації) у харчових продуктах, так що він не робить несприятливого ефекту на організм, який вживає вказаний харчовий продукт.

Харчовий продукт даного винаходу містить ліпіди, отримані прямо або побічно з використанням способів, клітин або організмів, описаних у цьому документі. Композиція може бути в твердій або рідкій формі. Додатково, композиція може містити істотні поживні макроелементи, вітаміни та/або мінерали в кількостях, призначених для конкретного застосування. Кількості цих інгредієнтів варіюються залежно від того, чи призначена ця композиція для застосування здоровими індивідуумами або для застосування індивідуумами, що мають спеціалізовані потреби, такими як індивідууми, які страждають від метаболічних розладів і тому подібного.

Приклади відповідних носіїв з харчовою цінністю включають, але не обмежуючись цим, поживні макроелементи, такі як істотні жири, вуглеводи і білки. Приклади таких істотних жирів включають, але не обмежуючись цим, кокосова олія, олія бурячника, грибова олія, олія чорної смородини, соєва олія і моно- і дигліцериди. Приклади таких вуглеводів включають, але не обмежуючись цим, глюкозу, істотну лактозу і гідролізований крохмаль. Додатково, приклади білків, які можуть бути використані в харчовій композиції даного винаходу, включають, але не обмежуючись цим, соєві білки, сироватку, відділену електродіалізом, знежирене молоко, відокремлене електродіалізом, молочну сироватку або гідролізати цих білків.

Відносно вітамінів і мінералів, до харчових композиціям даного винаходу можуть бути додані наступні: кальцій, фосфор, калій, натрій, хлорид, магній, марганець, залізо, мідь, цинк, селен, йод та вітаміни А, Е, D, С і комплекс В. Також можуть бути додані інші такі вітаміни і мінерали.

Компоненти, використовувані в композиціях харчових продуктів даного винаходу, можуть бути напівочищеними і очищеними. Під напівочищеними або очищеними розуміють матеріали, які були отримані очищенням природного матеріалу або синтезом de novo.

Композиція харчових продуктів даного винаходу також може бути додана в їжу, навіть якщо немає необхідності в поповненні раціону. Наприклад, композиція може бути додана в їжу будь-якого типу, включаючи, але не обмежуючись цим, маргарин, модифіковане вершкове масло, сири, молоко, йогурт, шоколад, цукерки, снеки, салатні олії, кулінарні олії, кулінарні жири, м'ясо, рибу і напої.

Рід видів *Saccharomyces* використовують при вариві пива і вина, а також в якості агенту при випічці, зокрема, хліба. Дріжджі являють собою основний компонент рослинних екстрактів. Дріжджі також можуть бути використані в якості добавки до тваринних кормів. Зрозуміло, що можуть бути представлені генетично модифіковані штами дріжджів, які адаптовані для синтезу ліпідів, як описано в цьому документі. Ці штами дріжджів потім можуть бути використані в харчових продуктах, а також у виноробстві і пивоварінні для отримання продуктів зі збільшеним вмістом ліпідів.

Додатково, ліпіди, отримані відповідно до цього винаходу, або клітині-господарі, трансформовані так, щоб вони містили і експресували задані гени, також можуть бути використані в якості добавки до тваринних кормів для зміни складу жирних кислот в тваринних тканинах або молоці на більш бажаний для вживання людьми або тваринами. Приклади таких тварин включають овець, корів, коней і тому подібні.

Крім того, харчові продукти даного винаходу можуть бути використані в аквакультури для збільшення концентрації жирних кислот в рибі для вживання людьми або тваринами.

Переважають харчові продукти даного винаходу являють собою рослини, насіння та інші частини рослин, такі як листя, плоди і стебла, які можуть бути використані безпосередньо в якості їжі або корму для людей або інших тварин. Наприклад, тварини можуть пастися безпосередньо на таких рослинах, вирощуваних в полі, або можуть отримувати більш точні

кількості при контрольованому харчуванні. Даний винахід включає також застосування таких рослин і частин рослин як корм для збільшення концентрацій поліненасичених жирних кислот в організмі людей і інших тварин.

Композиції

5 Даний винахід охоплює також композиції, зокрема фармацевтичні композиції, що містять один або більше ліпідів, отриманих по способам даного винаходу.

Фармацевтична композиція може містити один або більше ліпідів в комбінації зі стандартним, загальновідомим, нетоксичним фармацевтично прийнятним носієм, ад'ювантів або рідким носієм, таким як фосфатно-сольовий буферний розчин, вода, етанол, багатоатомні спирти, рослинні олії, зволожуючі агенти або емульсії, такі як емульсії вода/олія. Композиція 10 може бути в рідкій або твердій формі. Наприклад, композиція може бути у формі таблетки, капсули, рідини для проковтування, порошку, мазі або крему для місцевого застосування. Належна плинність може підтримуватися, наприклад, за рахунок збереження заданого розміру часток у разі дисперсії і за допомогою застосування поверхнево-активних речовин. Також може 15 знадобитися введення агентів ізотонічності, наприклад, цукрів, хлориду натрію і тому подібних. Крім таких інертних розріджувачів композиції також можуть містити ад'юванти, такі як зволожуючі агенти, емульгуючі та суспендуючі агенти, підсолоджувачі, ароматизатори і віддушки.

Суспензії, крім активних сполук, можуть містити суспендуючі агенти, такі як етоксильовані ізостеарилові спирти, поліоксиетилен-сорбіт і складні ефіри сорбіту, мікрокристалічну целюлозу, 20 метакрилат алюмінію, бентоніт, агар-агар і трагакант або суміші цих речовин.

Тверді лікарські форми, такі як таблетки і капсули, можуть бути отримані за допомогою прийомів, добре відомих в даній галузі техніки. Наприклад, ліпіди, отримані відповідно до цього винаходом, можуть бути таблетуванні зі стандартними основами для таблеток, такими як 25 лактоза, сахароза та кукурудзяний крохмаль, в комбінації з еднальними речовинами, такими як гуміарабік, кукурудзяний крохмаль або желатин, засобами для поліпшення розпадання таблеток, такими як картопляний крохмаль або альгінова кислота, і змащувачами речовинами, такими як стеаринова кислота або стеарат магнію. Капсули можуть бути отримані введенням цих допоміжних речовин в желатинову капсулу разом з антиоксидантами і релевантним ліпідом 30 (-ами).

Для внутрішньовенного введення ліпіди, отримані відповідно до цього винаходом, або їх похідні можуть бути введені в промислові рецептури.

Стандартна доза певної жирної кислоти становить від 0,1 до 20 г, яку приймають від одного до п'яти разів на добу (до 100 г на добу), і переважно знаходиться в діапазоні від близько 10 мг 35 до близько 1, 2, 5 або 10 г на добу (яку беруть однією або декількома дозами). Як відомо в даній галузі техніки, бажано приймати не менше, ніж близько 300 мг/добу жирних кислот, особливо поліненасичених жирних кислот. Однак слід розуміти, що для суб'єкта сприятливий прийом будь-якої кількості жирних кислот.

Можливі способи введення фармацевтичних композицій даного винаходу включають, 40 наприклад, ентеральний і парентеральний. Наприклад, рідкий препарат може бути введений перорально. Крім того, гомогенна суміш може бути повністю диспергована у воді, змішана в стерильних умовах з фізіологічно прийнятними розтворювачами, консервантами, буферами або газами-витіснювачами для отримання спрею або засобу для інгаляцій.

Доза композиції, що підлягає введенню суб'єкту, може бути визначена фахівцями в даній 45 області і залежить від різних факторів, таких як вага, вік, загальний стан здоров'я, анамнез, імунний статус суб'єкта і так далі.

Крім того, композиції даного винаходу можуть бути використані для косметичних цілей. Композиції можуть бути додані до вже існуючих косметичним композиціям з утворенням суміші, або жирні кислоти, отримані відповідно до цього винаходом, можуть бути використані в якості 50 єдиного "активного" інгредієнта в косметичній композиції.

Поліпептиди

Терміни "поліпептид" і "білок" зазвичай використовуються взаємозамінюємо.

Поліпептид або клас поліпептидів може бути визначений за ступенем ідентичності (% ідентичності) його амінокислотної послідовності з еталонною амінокислотною послідовністю або 55 по наявності у нього вищої % ідентичності з одною еталонною амінокислотною послідовністю, ніж з іншого, % ідентичності поліпептиду з еталонною амінокислотною послідовністю зазвичай визначають геп-аналізом (Needleman and Wunsch, 1970; програма GCG) з параметрами штрафу за відкриття гепа = 5 і штрафом за продовження гепа = 0,3. Шукана послідовність має щонайменше 100 амінокислот в довжину, і геп-аналіз встановлює відповідність двох 60 послідовностей в області щонайменше зі 100 амінокислот. Ще прийнятніше шукана

послідовність має щонайменше 250 амінокислот в довжину, і геп-аналіз встановлює відповідність двох послідовностей в області щонайменше з 250 амінокислот. Ще прийнятніше, геп-аналіз встановлює відповідність двох послідовностей по всій їх довжині. Поліпептид або клас поліпептидів може мати однакову ферментну активність або іншу активність або не мати активність еталонного поліпептиду. Переважно, поліпептид володіє ферментною активністю, складової щонайменше 10 % від активності еталонного поліпептиду.

Використовуваний в цьому документі "біологічно активний фрагмент" представляє собою частину поліпептиду даного винаходу, який зберігає певну активність еталонного поліпептиду повної довжини, наприклад, активність MGAT. Біологічно активні фрагменти, при використанні в цьому документі, виключають поліпептид повної довжини. Біологічно активні фрагменти можуть являти собою частину будь-якого розміру, поки вони зберігають задану активність. Переважно, біологічно активний фрагмент зберігає щонайменше 10 % активності поліпептиду повної довжини.

Відносно описаного поліпептиду або ферменту слід розуміти, що % ідентичності, який зображає більш високе значення, ніж представлено в цьому документі, включає кращі варіанти реалізації. Отже, якщо це застосовано, в світлі мінімальних значень % ідентичності, переважно, щоб поліпептид/фермент містив амінокислотних послідовність, яка щонайменше на 60 %, прийнятніше щонайменше на 65 %, прийнятніше щонайменше на 70 %, прийнятніше щонайменше на 75 %, прийнятніше щонайменше на 80 %, прийнятніше щонайменше на 85 %, прийнятніше щонайменше на 90 %, прийнятніше щонайменше на 91 %, прийнятніше щонайменше на 92 %, прийнятніше щонайменше на 93 %, прийнятніше щонайменше на 94 %, прийнятніше щонайменше на 95 %, прийнятніше щонайменше на 96 %, прийнятніше щонайменше на 97 %, прийнятніше щонайменше на 98 %, прийнятніше щонайменше на 99 %, прийнятніше щонайменше на 99,1 %, прийнятніше щонайменше на 99,2 %, прийнятніше щонайменше на 99,3 %, прийнятніше щонайменше на 99,4 %, прийнятніше щонайменше на 99,5 %, прийнятніше щонайменше на 99,6 %, прийнятніше щонайменше на 99,7 %, прийнятніше щонайменше на 99,8 % і ще прийнятніше щонайменше на 99,9 % ідентична релевантній представленій SEQ ID NO.

Мутанти амінокислотних послідовностей поліпептидів, описаних у цьому документі, можуть бути отримані впровадженням відповідних нуклеотидних змін до нуклеїнової кислоти, описаної в цьому документі, або *in vitro* синтезом заданого поліпептиду. Такі мутанти включають, наприклад, делеції, вставки або заміщення залишків в амінокислотній послідовності. Може бути виконана комбінація делецій, вставок і заміщень для отримання кінцевого конструкту, за умови що кінцевий поліпептидний продукт володіє заданими характеристиками.

Мутантні (змінені) поліпептиди можуть бути отримані за допомогою будь-якого прийому, відомого в даній галузі техніки, наприклад, з використанням спрямованої еволюції або стратегій раціонального проектування (див. нижче). Продукти, отримані з мутувавшої/зміненої ДНК, можуть бути легко перевірені за допомогою прийомів, описаних у цьому документі, для визначення того, чи володіють вони активністю ацилтрансферази жирних кислот, наприклад, активністю MGAT, DGAT або GPAT/фосфатази.

При розробці мутантів амінокислотних послідовностей місце розташування сайту мутації і природи мутації залежить від характеристик (дружини), що підлягають модифікації. Сайти для мутації можуть бути модифіковані окремо або серіями, наприклад (1) спочатку заміною обраних консервативних амінокислотних, а потім більш радикальними відборами залежно від отриманих результатів, (2) видаленням цільового залишку, або (3) вставкою інших залишків, сусідніх з певним сайтом.

Делеції в амінокислотних послідовностях зазвичай знаходяться в діапазоні близько 1-15 залишків, більш переважно близько 1-10 залишків і зазвичай близько 1-5 послідовних залишків.

Мутанти-заміщення мають щонайменше один віддалений амінокислотний залишок в поліпептиді та інший залишок, вставлений на його місце. Найбільш цікаві сайти для замісного мутагенезу включають сайти, ідентифіковані як активний сайт (-и). Інші представляючий інтерес сайти представляють собою ті, в яких конкретні залишки, отримані з різних штамів або видів, є ідентичними. Ці положення можуть бути важливими для біологічної активності. Ці сайти, особливо ті, яких входять до послідовності щонайменше трьох інших ідентично консервативних сайтів, переважно заміщають відносно консервативним чином. Такі консервативні заміщення представлені в Таблиці 1 під заголовком "ілюстративні заміщення".

У переважному варіанті реалізації мутантний/варіантний поліпептид має одну або не більше однієї або двох, або трьох, або чотирьох консервативних амінокислотних змін, порівняно з природним поліпептидом. Подобиці про зміни консервативних амінокислот представлені в

Таблиці 1 фахівцям у цій галузі зрозуміло, що такі незначні зміни імовірно можуть не змінювати активність поліпептидів при експресуванні в рекомбінантній клітині.

Таблиця 1

Ілюстративні заміщення

Вихідний залишок	Ілюстративні заміщення
Ala (A)	val; leu; ile; gly
Arg (R)	lys
Asn (N)	gln; his
Asp (D)	glu
Cys (C)	ser
Gln (Q)	asn; his
Glu (E)	asp
Gly (G)	pro, ala
His (H)	asn; gln
Ile (I)	leu; val; ala
Leu (L)	ile; val; met; ala; phe
Lys (K)	arg
Met (M)	leu; phe
Phe (F)	leu; val; ala
Pro (P)	gly
Ser (S)	thr
Thr (T)	ser
Trp (W)	tyr
Tyr (Y)	trp; phe
Val (V)	ile; leu; met; phe; ala

5 Спрямована еволюція

При спрямованій еволюції відносно білка використовують випадковий мутагенез і використовують режим відбору для збору варіантів, які володіють заданими властивостями, наприклад, підвищеною активністю ацилтрансферази жирних кислот. Потім виконують додаткові серії мутацій і відбору. Стандартна стратегія спрямованої еволюції включає три стадії:

10 1) Диверсифікація: Ген, який кодує розглянутий білок мутує і/або рекомбінується випадковим чином із утворенням великої бібліотеки генних варіантів. Бібліотеки генних варіантів можуть бути створені за допомогою допускаючої помилки ПЛР (див., наприклад, Leung, 1989; Cadwell and Joyce, 1992), з пулів фрагментів, розщеплених ДНазою I, отриманих з вихідної "кальки" (Stemmer, 1994a; Stemmer, 1994b; Crameri et al., 1998; Coco et al., 2001), з вироджених олігонуклеотидів (Ness et al., 2002, Coco, 2002) або з їх сумішей, або з нерозщепленої вихідної "кальки" (Zhao et al., 1998; Eggert et al., 2005; Jézéque et al., 2008), і зазвичай збираються при ПЛР. Бібліотеки також можуть бути отримані з вихідних послідовностей, рекомбінованого in vivo або in vitro за допомогою гомологічної або негомологічної рекомбінації (Ostermeier et al., 1999; Volkov et al., 1999; Sieber et al., 2001). Бібліотеки генних варіантів також можуть бути створені субклонуванням розглянутого гена в підходящий вектор, трансформацією зазначеного вектора в штам "мутаторів", такий як E. coli XL-1 червоний (Stratagene) і розмноженням трансформованих бактерій до відповідної кількості поколінь. Бібліотеки генних варіантів також можуть бути створені перестановкою ДНК в розглянутому гені (тобто in vitro гомологічна рекомбінація пулів обраних мутантних генів за допомогою випадкової фрагментації і повторної збірки), як детально описано в публікації Narayana (1998).

25 2) Відбір: Бібліотеку тестують на наявність мутантів (варіантів). Володіючих заданою властивістю, за допомогою відбору або селекції. Відбір забезпечує можливість ідентифікації і виділення високоякісних мутантів вручну, тоді як селекція автоматично виключає всі нефункціональні мутанти. Відбір може включати скринінг на наявність відомих консервативних амінокислотних мотивів. Альтернативно або додатково, відбір може включати експресію мутантного поліпептиду в організм господаря або його частину і аналіз ступеня активності ацилтрансферази жирних кислот, наприклад, кількісним визначенням концентрації продукту що утворюється в ліпідах, екстрагованих з організму або його частини, і визначення вмісту продукту

в екстрагованих ліпідах з організму або його частини, в порівнянні з відповідним організмом або його частиною, яка не містить мутований полінуклеотид і, необов'язково, експресію вихідного (немутованого) полінуклеотиду. Альтернативно, відбір може включати харчування організму або його частини міченим субстратом та визначення концентрації субстрату або продукту в організмі або його частини, в порівнянні з відповідним організмом або його частиною, яка не містить мутований полінуклеотид і, необов'язково, експресію вихідного (немутованого) полінуклеотиду.

3) Ампліфікація: Варіанти, ідентифіковані при селекції або відборі, багаторазово реплікують, що дає можливість дослідникам секвенувати їх ДНК для розуміння що з'явилися мутації.

Всі разом, ці три стадії називаються "раундом" спрямованої еволюції. Велика частина експериментів має на увазі більше одного раунду. У цих експериментах "переможці" попереднього раунду диверсифікуються в наступному раунді для створення нової бібліотеки. Наприкінці експерименту всі освічені білкові або полінуклеотидні мутанти описують за допомогою біохімічних методів.

Рациональне проектування

Білок може бути спроектований рационально, на підставі відомої інформації про білкову структуру і укладці. Це може бути виконано розробкою з нуля (розрахунок *de novo*) або повторним проектуванням на основі нативних структур (див., наприклад, Hellinga, 1997; та Lu and Berry, Protein Structure Design and Engineering, Handbook of Proteins 2, 1153-1157 (2007)). Проектування білка зазвичай включає ідентифікацію послідовностей, які складаються в дану або задану структуру, і може бути виконано за допомогою комп'ютерних моделей. Комп'ютерні алгоритми проектування білка виконують пошук послідовність-конформаційного простору для послідовностей, що володіють низькою енергією при укладанні в задану структуру. У комп'ютерних моделях проектування білка використовуються моделі енергетики білків для оцінки того, як мутації вплинуть на структуру і функцію білка. Ці енергетичні функції зазвичай включають комбінацію молекулярно-механічних, статистичних (тобто заснованих на знаннях) та інших емпіричних термінів. Підходяще доступне програмне забезпечення включає IPRO (Interactive Protein Redesign and Optimization), EGAD (A Genetic Algorithm for Protein Design), Rosetta Design, Sharpen і Abalone.

В рамки даного винаходу включені також поліпептиди, описані в цьому документі, які диференційно модифіковані під час або після синтезу, наприклад, за допомогою біотинілювання, бензилування, глікозилування, ацетилювання, фосфорилювання, амідування, дериватизації відомими захисними/блокуючими групами, протеолітичного розщеплення, зв'язування з молекулою антитіла або іншими клітинними лігандами і так далі. Ці модифікації можуть служити для збільшення стабільності і/або біоактивності поліпептиду даного винаходу.

Ідентифікація ацилтрансферази жирних кислот

В одному аспекті даного винаходу представлений спосіб ідентифікації молекули нуклеїнової кислоти, яка кодує ацилтрансферазу жирної кислоти, що володіє підвищеною здатністю виробляти MAG, DAG та/або TAG в клітині.

Зазначений спосіб включає отримання клітини, що містить молекулу нуклеїнової кислоти, яка кодує ацилтрансферазу жирних кислот, функціонально пов'язану з промотором, який активний в клітині. Молекула нуклеїнової кислоти може кодувати природну ацилтрансферазу жирних кислот, таку як MGAT, GPAT і/або DGAT, або їх мутант (-и). Мутанти можуть бути створені за допомогою стандартних в даній області способів (дивись вище), таких як виконання випадкового мутагенезу, спрямованого мутагенезу або мутагенезу що насичує на відомих заданих генах, або шляхом перестановки ДНК в різних генах. Наприклад, полінуклеотид, що містить послідовність, вибрану з будь-якої з SEQ ID NO: 1-44, яка кодує MGAT, може бути мутований і/або рекомбінований випадковим чином для створення великої бібліотеки генних варіантів (мутантів) за допомогою, наприклад, допускаючої помилки ПЛР і/або перестановки ДНК. Мутанти можуть бути відібрані для подальшого дослідження за тією ознакою, що вони містять консервативний амінокислотний мотив. Наприклад, у випадку кандидата нуклеїнової кислоти, яка кодує MGAT, фахівці в даній області можуть визначити, чи містить вона послідовність, представлену в SEQ ID NO: 220, 221, 222, 223 та/або 224, до випробування того, чи кодує ця нуклеїнова кислота функціональний мутант MGAT (наприклад, трансфекцій в клітину-господар, таку як клітина рослини, і аналізом на активність ацилтрансферази жирних кислот (тобто MGAT), як описано в цьому документі).

Пряме ПЛР секвенування нуклеїнової кислоти або її фрагмента також може бути використано для визначення точної нуклеотидної послідовності і виведення відповідної амінокислотної послідовності і, за допомогою цього, ідентифікації консервативних

амінокислотних послідовностей. Вироджені праймери, засновані на консервативних амінокислотних послідовностях, можуть бути використані для спрямованої ПЛР ампліфікації. Вироджені праймери також можуть бути використані в якості проб при аналізі гібридизації ДНК. Альтернативно, консервативна амінокислотна послідовність (дружини) може бути визначена в

5 аналізах гібридизації білків, в яких використовується, наприклад, антитіло, яке специфічно зв'язується з консервативною амінокислотою послідовністю (-ями), або субстрат, який специфічно зв'язується з консервативною амінокислотою послідовністю (-ями), такий як, наприклад, ліпід, який зв'язується з FLXLXXN (передбачуваний домен, зв'язуючий нейтральні ліпіди; SEQ ID NO: 224).

10 В одному варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує MGAT. Послідовність нуклеотидів може i) містити послідовність, вибрану з будь-якої з SEQ ID NO: 1-44, ii) кодувати поліпептид, що містить амінокислоти, що мають послідовність, представлену в будь-який з SEQ ID NO: 45-82, або їх біологічно активний фрагмент, iii) бути щонайменше на 50 % ідентичною з i) або ii), або iv) гібридизуватися з будь-

15 якої з i) - iii) при жорстких умовах. В іншому чи додатковій варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує одну або більш консервативних DGAT2 i/або MGAT1/2 амінокислотних послідовностей, представлених в SEQ ID NO: 220, 221, 222, 223 і 224. У переважному варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує консервативні амінокислотні послідовності,

20 представлених в SEQ ID NO: 220 та/або SEQ ID NO: 224.

В іншому варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує GPAT, переважно GPAT, яка володіє активністю фосфатази. Послідовність нуклеотидів може i) містити послідовність, вибрану з будь-якої з SEQ ID NO: 84-141, ii) кодувати поліпептид, що містить амінокислоти, що мають послідовність, представлену в

25 будь-який з SEQ ID NO: 144-201, або їх біологічно активний фрагмент, iii) бути щонайменше на 50 % ідентичною з i) або ii), або iv) гібридизуватися з будь-якої з i)-iii) при жорстких умовах. В іншому чи додатковому варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує одну або більш консервативних GPAT амінокислотних послідовностей, представлених в SEQ ID NO: 225, 226 і 227, або послідовність амінокислот, яка щонайменше на

30 50 %, переважно щонайменше на 60 %, більш переважно щонайменше на 65 % ідентична їм.

В іншому варіанті реалізації молекула нуклеїнової кислоти містить послідовність нуклеотидів, що кодує DGAT2. Послідовність нуклеотидів може містити i) послідовність нуклеотидів, обрану з будь-якої з SEQ ID NO: 204-211, ii) кодувати поліпептид, що містить амінокислоти, що мають послідовність, представлену в будь-який з SEQ ID NO: 212-219, або їх

35 біологічно активний фрагмент, iii) бути щонайменше на 50 % ідентичною i) або ii), або iv) гібридизуватися з будь-якої з i)-iii) при жорстких умовах. У переважному варіанті реалізації DGAT2 містить послідовність нуклеотидів SEQ ID NO: 204 та/або послідовність нуклеотидів, які кодують поліпептид, що містить амінокислоти, що мають послідовність, представлену SEQ ID NO: 212.

40 Клітина, що містить молекулу нуклеїнової кислоти, яка кодує ацилтрансферазу жирних кислот, функціонально пов'язану з промотором, який активний в цій клітині, може бути отримана за допомогою стандартних в даній галузі техніки прийомів, таких як впровадження молекули нуклеїнової кислоти в клітину, наприклад, осадженням фосфату кальцію, обробкою поліетиленгліколем, електропорацією і комбінаціями цих способів обробки. Також можуть бути

45 використані інші способи трансформації клітини, і вони включають, але не обмежуючись цим, впровадження ДНК в рослини за допомогою прямого переносу або ін'єкції ДНК. Трансформовані клітини рослин також можуть бути отримані за допомогою *Agrobacterium*-опосередкованого переносу і способів акселерації, описаних у цьому документі.

Зазначений спосіб додатково включає визначення того, чи збільшилася концентрація MAG, DAG та/або TAG, виробленого в клітині, в порівнянні з відповідною клітиною, яка не містить

50 нуклеїнової кислоти, по способам, відомим в даній галузі техніки, таким як представлені в Прикладі 1. Наприклад, ліпіди можуть бути екстраговані в розчин хлороформу/метанолу, висушені і розділені тонкошаровою хроматографією (ТШХ). Ідентичність TAG, DAG, MAG, вільних жирних кислот та інших ліпідів може бути звірена з внутрішніми стандартами ліпідів після фарбування парами йоду. Отримані хроматограми можна аналізувати за допомогою PhosphorImager, а кількість MAG, DAG і TAG можна кількісно визначити за відомою кількістю внутрішніх стандартів або, альтернативно, клітини можна наситити sn-2-моноолеїлгліцерін [¹⁴C] або [¹⁴C] гліцерин-3-фосфатом, а відповідна радіоактивність може бути кількісно визначена

55 підрахунком рідинної сцинтиляції (тобто кількісно визначають кількість міченого MAG, DAG і TAG).

60

Зазначений спосіб додатково включає ідентифікацію молекули нуклеїнової кислоти, яка кодує ацилтрансферазу жирних кислот, що володіє збільшеною здатністю виробляти MAG, DAG та/або TAG в клітині. У переважному варіанті реалізації ацилтрансфераза жирних кислот каталізує ферментну реакцію в каламуті MGAT. У додатковому переважному варіанті реалізації DAG збільшується на шляху MGAT (наприклад, ацилювання MAG жирним ацил-CoA каталізується дією MGAT з утворенням DAG). В іншому чи додатковій варіанті реалізації субстрат MAG отримують за допомогою GPAT, яка також володіє активністю фосфатази, та/або DAG ацилюють жирним ацил-CoA за допомогою DGAT і/або MGAT, що володіє активністю DGAT, з утворенням TAG.

Блиск

Деякі аспекти даного винаходу відносяться до вимірювання блиску вегетуючого матеріалу як показника концентрації ліпідів в матеріалі, при цьому більш високі ступені блиску асоціюються з більш високими концентраціями ліпідів.

Блиск вегетуючого матеріалу може бути визначений за допомогою відомих способів. Блискоміри (рефлектometri) припускають кількісний спосіб вимірювання інтенсивності блиску, забезпечуючи відповідність вимірювань за рахунок визначення точних умов освітлення і спостереження. Конфігурація кутів джерела освітлення та сприйняття при спостереженні забезпечує можливість вимірювання у вузькому діапазоні від загального кута відображення. Результати вимірювання блискоміра пов'язані з кількістю відбитого світла від стандарту з чорного скла з певним коефіцієнтом заломлення. Відношення відбитого світла до падаючого на зразок світла, в порівнянні з співвідношенням для скляного стандарту, записують в одиницях блиску.

Шкала вимірювань блискоміра, в одиницях блиску (GU), являє собою градацію на основі ретельно відполірованого еталонного стандарту з чорного скла з певним коефіцієнтом заломлення, що має зорове відображення 100 GU при певному куті. Цей стандарт використовують для визначення верхньої точки калібрування, складової 100, з нижньою кінцевою точкою, встановленої на 0 для абсолютно матової поверхні. Ця градація застосована для більшості неметалічних матеріалів.

Очевидно, що оптимальна або очікувана ступінь блиску вегетуючого матеріалу варіюється в залежності від виду рослини. Фахівці в даній області можуть легко аналізувати вміст ліпідів у вегетуючому матеріалі з різних рослин даного винаходу і ідентифікувати підходящу, заздалегідь визначену ступінь блиску, яку можна використовувати в якості стандарту в польових умовах для оцінки найкращого часу для збору вегетуючого матеріалу з конкретних видів рослин.

ПРИКЛАДИ

Приклад 1. Загальні матеріали і способи

Експресія генів у клітинах рослин в системі з тимчасовою експресією

Гени експресували в клітинах рослин, використовуючи систему з тимчасовою експресією, по суті таку ж, як описана в публікаціях Voinnet et al. (2003) і Wood et al. (2009). Бінарні вектори, що містять кодуючу область, що підлягає експресії сильним конститутивним промотором e35S, що містить подвійну енансерну область, впровадили в штам AGL1 *Agrobacterium tumefaciens*. Химерний бінарний вектор, 35S:p19, для експресії p19 вірусного мовчазного супресора, окремо впровадили в AGL1, як описано в WO2010/057246. Химерний бінарний вектор, 35S:V2, для експресії V2 вірусного мовчазного супресора, окремо впровадили в AGL1. Рекombінантні клітини вирощували до стаціонарної фази при 28 °C в бульйоні Лурія-Бертані (LB) з додаванням 50 мг/л канаміцину і 50 мг/л рифампіцину. Потім бактерії осадили центрифугуванням при 5000 g протягом 5 хвилин при кімнатній температурі, потім повторно суспендували до ОП600=1,0 в просочувальному буфері, який містив 10 mM MES, pH 5, 7, 10 mM MgCl₂ і 100 мкМ ацетосірингону. Потім клітини інкубували при 28 °C при струшуванні протягом 3 годин, після чого виміряли ОП600 і обсяг кожної культури, включаючи доданий в чисту пробірку конструкт вірусного супресора 35S:p19 або 35S:V2, необхідні для досягнення концентрації з ОП = 0,125. Кінцевий обсяг довели до повного за допомогою описаного вище буфера. Потім листя просочили культуральною сумішшю і вирощували рослини, як правило, ще протягом трьох-п'яти днів після інфільтрації, а потім виділили листові диски для приготування очищеного клітинного лізата або для виділення загальних ліпідів.

Аналіз очищеного лізата листя

Тканини листя *Nicotiana benthamiana*, попередньо просочені так, як описано вище, подрібнили в розчині, що містить 0,1 M фосфатно-калієвого буфера (pH 7,2) і 0,33 M сахарози, за допомогою скляного гомогенізатора. Гомогенат листя центрифугували при 20000 g протягом 45 хвилин при 4 °C, після чого зібрали супернатант. Вміст білка в кожній надосадовій рідині виміряли згідно з публікацією Bradford (1976), використовуючи багатозначний лічильник Wallac

1420 і барвний реагент для аналізу білків Bio-Rad (Bio-Rad Laboratories. Геркулес, штат Каліфорнія. США). В аналізах ацилтрансфери застосовували 100 мкг білка, згідно з публікацією Cao et al. (2007) з деякими модифікаціями. Реакційне середовище містило 100 мМ Tris-HCl (pH 7,0), 5 мМ MgCl₂, 1 мг/мл бичачого сироваткового альбуміну (BSA, без жирних кислот), 200 мМ сахарози, 40 мМ холодного олеоїл-CoA, 16,4 мкМ sn-2-моноолеїлгліцерина [¹⁴C] (55 мКи/моль, American Radiochemicals. Сент-Луїс, штат Міссурі. США) або 6,0 мкМ [¹⁴C] гліцерин-3-фосфату (G-3-P), дінатрієвої солі (150 мКи/моль, American Radiochemicals). Аналізи виконували протягом 7,5 15 або 30 хвилин.

Аналіз ліпідів

Коротенько, використовували такі способи для аналізу ліпідів в насінні або вегетуючих тканинах:

Насіння *Arabidopsis* і будь-які інші насіння схожого розміру:

(i) Склад жирних кислот - пряме метилювання жирних кислот в насінні, без подрібнення насіння.

(ii) Кількісне визначення загальних жирних кислот або TAG - пряме метилювання жирних кислот в насінні, без подрібнення насіння, з використанням стандарту TAG 17:0.

Насіння *Canola*, насіння *Cameliana* і будь-які інші насіння схожого розміру:

(i) Склад жирних кислот в одному насінні - пряме метилювання жирних кислот в насінні після руйнування оболонки насіння.

(ii) Склад жирних кислот у загальних екстрагованих ліпідах в об'єднаному насінні - подрібнення насіння в CHCl₃/MeOH і метилювання аліквот екстрагованих ліпідів.

(iii) Загальний вміст ліпідів в об'єднаному насінні (вміст олії в насінні) - дворазова екстракція ліпідів для повного виділення ліпідів з насіння після подрібнення насіння, з відомої кількості висушеного насіння, з метилюванням ліпідів із відомої кількості насіння разом з 17:0 жирними кислотами в якості внутрішнього стандарту.

(iv) Кількісне визначення очищеного TAG в об'єднаному насінні - дворазова екстракція ліпідів для повного виділення ліпідів насіння після подрібнення насіння, з відомої кількості висушеного насіння, фракціонування TAG з ліпідів за допомогою ТШХ і пряме метилювання TAG in silica з використанням 17:0 TAG в якості внутрішнього стандарту.

Зразки листків:

(i) Склад жирних кислот у загальних ліпідах - пряме метилювання жирних кислот в висушених заморожуванням зразках.

(ii) Кількісне визначення загальних ліпідів - пряме метилювання жирних кислот у відомій масі висушених заморожуванням зразків, з 17:0 FFA.

(iii) Кількісне визначення TAG - через наявність значних кількостей полярних ліпідів в листках TAG фракціонували за допомогою ТШХ із екстрагованих загальних ліпідів і метилювали в присутності 17:0 TAG в якості внутрішнього стандарту. Стадії: висушування зразків заморожуванням, зважування, екстракція ліпідів, фракціонування TAG з відомої кількості загальних ліпідів, пряме метилювання TAG in silica разом з 17:0 TAG в якості внутрішнього стандарту.

Способи докладно описані нижче:

Аналіз вмісту олії в насінні *Arabidopsis*

Якщо вміст олії із насіння необхідно було визначити в невеликих насінинах, таких як насіння *Arabidopsis*, то насіння висушували в ексікаторі протягом 24 годин і переносили приблизно 4 мг насіння в 2 мл скляну пробірку з покритою тефлоном гвинтовою кришкою, 0,05 мг тригептадеканоїна, розчиненого в 0,1 мл толуолу, додали в пробірку в якості внутрішнього стандарту, FAME насіння приготували додаванням 0,7 мл 1 н, метанольного розчину HCl (Supelco) в пробірку, що містить матеріал з насінням. Подрібнення насіння не було необхідним для такого дрібного насіння, як насіння *Arabidopsis*. Суміш швидко струхували на вортексі і інкубували при 80 °C протягом 2 годин. Після охолодження до кімнатної температури в пробірку додали 0,3 мл 0,9 % NaCl (вага/об.) і 0,1 мл гексану і добре перемішували протягом 10 хвилин на приладі Heidolph Vibratax 110, FAME зібрали в 0,3 мл скляні вкладиші і аналізували за допомогою ГХ з полум'яно-іонізаційним детектором (FID), згаданим раніше.

Площа піку окремих FAME спочатку скорегували на підставі площі піка, відповідного відомим кількостям таких же FAME, що містяться в промисловому стандарті GLC-411 (NU-CHEK PREP, INC., США). GLC-411 містить рівні кількості 31 жирної кислоти (% за вагою), в діапазоні від C8:0 до C22:6. У разі якщо жирні кислоти не були представлені в стандарті, використовували площу піка, відповідному найбільш схожому FAME. Наприклад, площа піка, відповідну FAME 16:1d9, використовували для 16:1d7, а FAME, відповідний C22:6 використовували для C22:5. Скориговані площі використовували для розрахунку маси кожного FAME в зразку шляхом

порівняння з масою внутрішнього стандарту. Олія зберігається в основному у формі TAG, і його вагу розраховували за вагою FAME. Загальну кількість молей гліцерину визначили розрахунком молей кожного FAME і діленням загальної кількості молей FAME на три, TAG розраховували як суму фрагментів гліцерину і жирних кислот, використовуючи співвідношення: % олії за вагою = $100 \times ((41 \times \text{загальна кількість молей FAME} / 3) + (\text{загальна кількість г FAME} - (15 \times \text{загальна кількість молей FAME}))) / \text{г насіння}$, де 41 і 15 являють собою молекулярні маси гліцеринового фрагмента і метильної групи, відповідно.

Аналіз вмісту олії в насінні *Cameliana* і насінні каноли за допомогою екстракції

Після збору під час зрілості рослини, насіння *Camelina* або каноли висушили витриманням насіння протягом 24 годин при кімнатній температурі в ексікаторі, що містить силікагель в якості висушуючого агента. Зміст води в насінні зазвичай складає 6-8 %. Загальні ліпіди екстрагували з висушеного насіння з відомою вагою шляхом подрібнення насіння за допомогою суміші хлороформу і метанолу (2/1, об./об.) в пробірці Еппендорфа, використовуючи прилад для лізису тканин Reicht (частота/секунди 22 протягом 3 хвилин) і металеву кульку. Додали один об'єм 0,1 М KCl і струшували суміш протягом 10 хвилин. Нижню неполярну фазу зібрали після центрифугування суміші протягом 5 хвилин при 3000 об./хв. Верхню (водяну) фазу що залишилася промили 2 об'ємами хлороформу при перемішуванні протягом 10 хвилин. Другу неполярну фазу також зібрали й об'єднали з першою. З ліпідів в екстракті випарили розчинник під потоком азоту, а загальні висушені ліпіди розчинили у відомому обсязі хлороформу.

Для вимірювання кількості ліпідів в екстрагованому матеріалі додали відому кількість 17:0 TAG в якості внутрішнього стандарту і інкубували ліпіди з відомої кількості насіння в 1 н, метанольному розчині HCl (Supelco) протягом 2 годин при 80°. Отримані таким чином FAME екстрагували в гексан і аналізували за допомогою ГХ. Окремі FAME кількісно визначили за кількістю 17:0 TAG-FAME. Вагу окремих FAME, після вирахування ваги естерифіцированих метильних груп з FAME, перетворили в молі діленням на молекулярну вагу окремого FAME. Загальну кількість молей всіх FAME розділили на три для розрахунку кількості молей TAG і, отже, гліцерину. Потім кількість молей TAG перетворили у вагу TAG. Нарешті, розрахував процентний вміст олії від ваги насіння, використовуючи вагу насіння, припускаючи, що всі екстраговані ліпіди є TAG або еквівалентні TAG для розрахунку вмісту олії. Цей спосіб заснований на публікації Li et al., (2006). Насіння, відмінне від насіння *Camelina* або каноли, яке має схожий розмір, також може бути проаналізоване за цим способом.

Вміст олії в насінні каноли і в іншому насінні також може бути виміряний за допомогою прийомів ядерного магнітного резонансу (Rossell and Pritchard, 1991), наприклад, за допомогою імпульсного спектрометра NMS 100 Minispec (Brucker Pty Ltd Scientific Instruments. Німеччина), або ближній інфрачервоній відбивній спектроскопії, як, наприклад, за допомогою монохроматора NIRSystems моделі 5000. В способі ЯМР можна одночасно вимірювати вміст води. Вміст води також може бути виміряний в зразку з партії насіння шляхом висушування насіння в зразку протягом 18 годин при близько 100 °C, згідно з публікацією Li et al., (2006).

При необхідності визначення складу жирних кислот для олії насіння каноли може бути використаний спосіб прямого метилювання, використаний для насіння *Arabidopsis* (вище), модифікований додаванням руйнування оболонки насіння каноли. У цьому способі з насіння екстрагується достатня кількість олії для забезпечення можливості виконання аналізу складу жирних кислот.

Аналіз ліпідів із зразків лізата листя

Ліпіди із зразків лізата екстрагували за допомогою хлороформу:метанолу:0,1 М KCl (2:1:1) і виділили. Різні класи ліпідів у зразках розділили на пластинках для тонкошарової хроматографії (ТШХ) з силікагелем 60 (MERCK. Дармштадт. Німеччина), просочених 10 % борною кислотою. Система розчинників, використана для фракціонування TAG з екстракту ліпідів, складалася з хлороформу/ацетону (90/10 об./об.) Окремі класи ліпідів візуалізували впливом на пластини парів йоду і ідентифікували за допомогою паралельного виконання достовірних стандартів на тій же ТШХ пластині. На пластини впливали люмінофорними візуалізуючими екранами протягом ночі і аналізували на приладі для формування зображення на люмінесцентному фосфорному покритті Fujifilm FLA-5000, потім виконали підрахунок рідинної сцинтиляції для кількісного визначення DPM.

Виділення та фракціонування загальних ліпідів

Тканини, включаючи зразки листя, висушили заморожуванням, зважили (суха вага) і екстрагували загальні ліпіди, як описано в публікації Bligh and Dyer (1959) або за допомогою хлороформу:метанолу:0,1 М KCl (СМК; 2:1:1) в якості розчинника. Загальні ліпіди екстрагували із зразків листя *N. benthamiana*, після висушування заморожуванням, шляхом додавання 900 мкл суміші хлороформу/метанолу (2/1, об./об.) на зразок листка розміром 1 см в діаметрі. У разі

необхідності виконання аналізу ТШХ-FID додали 0,8 мкг DAGE на 0,5 мг сухої ваги листя в якості внутрішнього стандарту. Зразки гомогенізували за допомогою диспергатора тканин IKA Ultra-turrax, після чого додали 500 мкл 0,1 М KCl. Зразки перемішували на вортексі, центрифугували протягом 5 хвилин і зібрали нижню фазу. Верхню фазу що залишилася екстрагували вдруге, додавши 600 мкл хлороформу, виконавши перемішування на вортексі і центрифугували протягом 5 хвилин. Нижню фазу виділили і вилили в попередню партію. Ліпіди висушили під потоком азоту та повторно суспендували в 2 мкл хлороформу на мг сухої ваги листя. Загальні ліпіди з листя *N. tabacum* або зразків листя екстрагували так, як описано вище, з деякими модифікації. Якщо були об'єднані 4 або 6 дисків листя (кожен з площею поверхні приблизно 1 см²), то використовували 1,6 мл розчинника СМК, якщо були об'єднані 3 або менше дисків листя, то використовували 1,2 мл СМК. Тканини листя, висушені заморожуванням, гомогенізували в пробірці Еппендорфа з металевою кулькою за допомогою диспергатора тканин Reicht (Qiagen) протягом 3 хвилин при частоті 20 в секунду.

Відділення нейтральних ліпідів за допомогою ТШХ та трансметилування

Відомі обсяги загальних екстрактів листя, такі як, наприклад, 30 мкл, завантажили на ТШХ пластину з силікагелю 60 (1 × 20 см) (Merck KGaA. Німеччина). Нейтральні ліпіди відокремили за допомогою ТШХ у врівноваженій камері яка проявляється, яка містить систему розчинників гексан/DEE/оцтова кислота (70/30/1, об./об./об.). Смуги TAG візуалізували по парам йоду, зіскребли з ТШХ пластини, перенесли в 2 мл ГХ пробірки і висушили за допомогою N₂. У кожную пробірку додали 750 мкл 1 н, метанольного розчину HCl (Supelco analytical. США) разом з відомою кількістю C17:0 TAG, такою як, наприклад, 30 мкг, в якості внутрішнього стандарту для кількісної оцінки.

При аналізі впливу на концентрації олеїнової кислоти певної комбінації генів, з ТШХ пластин зібрали смуги TAG і полярних ліпідів. Потім до зразків, таким як зразки TAG, зразки полярних ліпідів і 20 мкл екстракти загальних ліпідів, додали 15 мкг внутрішнього стандарту C17:0. Після висушування під N₂, додали 70 мкл толуолу і 700 мкл метанольного розчину HCl.

Зразки ліпідів для аналізу складу жирних кислот за допомогою ГХ трансметилували інкубуванням сумішей при 80 °C протягом 2 годин у присутності метанольного розчину HCl. Після охолодження зразків до кімнатної температури, реакцію зупинили додаванням 350 мкл H₂O. Жирні ацильні метилові ефіри (FAME) екстрагували з суміші додаванням 350 мкл гексану, перемішуванням на вортексі і центрифугуванням при 1700 об./хв., протягом 5 хвилин. Верхню гексанову фазу зібрали і перенесли в ГХ пробірки з 300 мкл конічними вставками. Після випарювання зразки повторно суспендували в 30 мкл гексану. Один мкл впорснули в ГХ.

Кількість окремих і загальних жирних кислот (TFA), що містяться в ліпідних фракціях, кількісно визначили по ГХ шляхом визначення площі під кожним піком і розраховували порівнянням з площею піка відомої кількості внутрішнього стандарту. Зміст TAG в листках розраховували як суму гліцерину і жирних ацильних фрагментів в TAG фракції, використовуючи відношення: % TAG за вагою = 100x ((41x загальна кількість моль FAME/3)+(загальна кількість г FAME - (15x загальна кількість моль FAME)))/г сухої ваги листя, де 41 і 15 являють собою молекулярні ваги гліцеринового фрагмента і метильної групи, відповідно.

Капілярна газорідинна хроматографія (ГХ)

FAME аналізували за допомогою ГХ, використовуючи газовий хроматограф Agilent Technologies 7890A (Palo Alto. Каліфорнія. США), обладнаний колонкою SGE BPX70 (70 % ціанопропіл-полісилфенілен-силоксан) (30 м x вн, діам, 0,25 мм, товщина плівки 0,25 мкм), плазменно-іонізаційним детектором (FID), інжектором для введення проб з діленням/без поділу потоку та автоматичним пробовідбірником, і інжектором Agilent Technologies серії 7693. В якості газу-носія використовували гелій. Зразки впорскували в режимі з поділом потоку (співвідношення 50:1) при температурі печі 150 °C. Після впорскування температуру печі витримували при 150 °C протягом 1 хвилини, потім підвищували до 210 °C при 3 °C, хв⁻¹ і, нарешті, до 240° при 50 °C, хв⁻¹. Піки кількісно визначили за допомогою програми Agilent Technologies ChemStation (вер. B, 04,03 (16), Palo Alto. Каліфорнія. США) на підставі відповіді від відомої кількості зовнішнього стандарту GLC-411 (Nuchek) і внутрішнього стандарту C17:0-Me.

Кількісне визначення TAG за допомогою latroscan

Один мкл екстракту ліпідів завантажили на стрижень Chromarod-SII для ТШХ-FID latroscanTM (Mitsubishi Chemical Medience Corporation - Японія). Тримач Chromarod потім перенесли в врівноважену проявляючу камеру, яка містить 70 мл системи розчинників з гексану/CHCl₃/2-пропанолу/мурашиної кислоти (85/10,716/0,567/0,0567, об./об./об./об.). Через 30 хвилин інкубування держатель Chromarod висушили протягом 3 хвилин при 100 °C і відразу сканували на ТШХ-FID аналізаторі latroscan MK-6s (Mitsubishi Chemical Medience Corporation -

Японія). Площі піків для внутрішнього стандарту DAGE і TAG інтегрували за допомогою програми інтегрування SIC-480II (версія: 7,0-E SIC Systems instruments Co., LTD - Японія).

Кількісне визначення TAG виконали за дві стадії. Спочатку сканували DAGE у всіх зразках для поправки виходу екстракції, після чого вибрали концентровані зразки TAG і розбавили їх. Потім виконали кількісне визначення TAG в розбавлених зразках за допомогою другого сканування відповідно до зовнішнього калібрування, використовуючи гліцерил-триолеат в якості зовнішнього стандарту (Sigma-Aldrich).

Кількісне визначення TAG в зразках листа за допомогою ГХ

Площу піку окремих FAME спочатку скорегували на підставі відповідних площ піків відомих кількостей тих же FAME, що містяться в промисловому стандарті GLC-411 (NU-CHECK PREP, Inc., США). Поправлені площі використовували для розрахунку маси кожного FAME в зразку шляхом порівняння із внутрішнім стандартом. Оскільки олія зберігається переважно у формі TAG, то кількість олії розраховували за кількістю FAME в кожному зразку. Загальна кількість молей гліцерину визначили розрахунком кількості молей FAME і діленням загальної кількості молей FAME на три. Кількість TAG розраховували як суму гліцерину і жирних ацильних фрагментів, використовуючи формулу: % олії за вагою = $100 \times (41 \times \text{загальна кількість молей FAME} / 3) + (\text{загальна кількість г FAME} - (15 \times \text{загальна кількість молей FAME})) / \text{г сухої ваги листа}$, де 41 і 15 являють собою молекулярні ваги гліцеринового фрагмента і метильної групи, відповідно.

Аналіз DGAT в H1246 *Saccharomyces cerevisiae*

Штам *Saccharomyces cerevisiae* H1246 абсолютно позбавлений активності DGAT і не містить TAG і стерольних ефірів через нокаутних мутацій в чотирьох генах (DGA1, LRO1, ARE1, ARE2). Додавання вільної жирної кислоти (наприклад, 1 mM 18:1^{Δ9}) до середовища для вирощування H1246 є токсичним у відсутність активності DGAT. Отже, вирощування на такому середовищі може бути використано як індикатор або спосіб селекції на наявність активності DGAT в цьому штамі дріжджів.

H1246 *S. cerevisiae* трансформували конструктором pYES2 (негативний контроль), конструктором, кодуєчим DGAT1 *Arabidopsis thaliana* в pYES2, або конструктором, кодуєчим MGAT2 *Mus musculus* в pYES2. Трансформантів живили вільними жирними кислотами [¹⁴C] 18:1^{Δ9}.

В окремому експерименті H1246 *S. cerevisiae* трансформували конструктором pYES2 (негативний контроль), конструктором, кодуєчим DGAT1 *Bernardia pulchella* в pYES2, або конструктором, кодуєчим MGAT1 *M. musculus* в pYES2, і живили вільними жирними кислотами 18:1^{Δ9}. Штам S288C *S. cerevisiae* дикого типу, трансформований за допомогою pYES2, використовували в якості позитивного контролю.

Трансформанти дріжджів повторно суспендованих в стерильній mQ воді і розбавили до оптичної щільності ОП600=1. Зразки потім розбавили в чотирьох послідовних розведеннях, кожне при 1/10, 2 мкл кожного розведення нанесли на кожен з планшетів (YNBD, YNBG, YNBG+FA) разом з 2 мкл mQ води і 2 мкл нетрансформованих клітинної суспензії H1246 (ОП600=1). Планшети інкубували протягом 6 днів при 30 °C, потім виконали оцінку зростання.

Середовище планшета, 40 мл середовища на планшет

- YNBD: мінімальне середовище Dropout, яка не містить урацилу і містить 2 % глюкози, 0,01 % NP40 і 100 мкл етанолу.

- YNBG: мінімальне середовище Dropout, яка не містить урацилу і містить 2 % галактози, 1 % рафінози, 0,01 % NP40 і 100 мкл етанолу.

- YNBG+FA: мінімальне середовище Dropout, яка не містить урацилу і містить 2 % галактози, 1 % рафінози, 0,01 % NP40 і 1 mM 18:1^{Δ9}, розчиненої в 100 мкл етанолу.

Приклад 2. Конститутивна експресія моноацилгліцерин -ацилтрансферази в клітинах рослин MGAT1

Ферментну активність моноацилгліцерин-ацилтрансферази 1 (MGAT1), кодуєчою геном з *M. musculus* (Yen et al., 2002), і діацилгліцерин-ацилтрансферази (DGAT1) (Bouvier-Nave et al., 2000), використаної в цьому документі в якості порівняння з MGAT1, показали на тканині листа *N. benthamiana*, використовуючи систему тимчасової експресії, описану в Прикладі 1.

Вектор, позначений 35S-pORE04, отримали вставкою фрагмента Pst1, що містить промотор 35S, в сайт SfoI вектора pORE04 після обробки T4-ДНК полімерази для затуплення кінців (Coutu et al., 2007). Химерну ДНК, що кодує MGAT1 *M. musculus*, кодон-оптимізовану для *Brassica napus*, синтезували в компанії Geneart і позначили як 0954364_MGAT_pMA. Химерну ДНК, позначену 35S:MGAT1 і кодуєчу MGAT1 *M. Musculus* (код доступу Genbank № Q91ZV4) для експресії в клітинах рослин, отримали вставкою цілої кодуєчої області 0954364_MGAT_pMA, що міститься у фрагменті EcoRI, в 35S-pORE04 в сайті EcoRI. Вектор, що містить конструкт 35S:MGAT1, позначили як pJP3184. Точно так же, химерну ДНК 35S:DGAT1, що кодує DGAT1 *A. Thaliana* (код доступу Genbank № AAF19262) для експресії в клітинах рослин, отримали

вставкою цілої кодуєчої області rXP513E, що міститься у фрагменті BamHI-EcoRV, в 35S-pORE04 в сайті BamHI-EcoRV. Вектор, що містить конструкт 35S:DGAT1, позначили pIP2078.

Химерні вектори впровадили в штам AGL1 *A. tumefaciens*, а клітинами з їхніх культур просочували тканину листя рослин *N. benthamiana* в середовищі для росту при 24 °C. Для забезпечення можливості прямого порівняння між зразками і для зменшення коливань всередині листя, зразки, що підлягають порівнянню, просочували з будь-якого боку одного листка. Експерименти виконували в тих примірниках. Після просочування рослини вирощували ще три дні, потім брали диски листя, висушували заморожуванням, а ліпіди, екстраговані із зразків, фракціонували і кількісно оцінювали так, як описано в Прикладі 1. Цей аналіз виявив, що гени MGAT1 і DGAT1 функціонували для збільшення концентрацій олії в листках *N. benthamiana* наступним чином.

Тканина листя, трансформована тільки конструктом 35S:p19 (негативний контроль), містила в середньому 4 мкг вільних жирних кислот (FFA), отриманих з DAG/мг сухої ваги листя, і 5 мкг FFA, отриманих з TAG/мг сухої ваги листя. Тканину листя, трансформована конструктами 35S:p19 і 35S:DGAT1 (контроль для експресії DGAT1), містила в середньому 4 мкг FFA, отриманих з DAG/мг сухої ваги листя, і 22 мкг FFA, отриманих з TAG/мг сухої ваги листя. Тканину листя, трансформована конструктами 35S:p19 і 35S:MGAT1, містила в середньому 8 мкг FFA, отриманих з DAG/г сухої ваги листя, і 44 мкг FFA, отриманих з TAG/г сухої ваги листя. Тканина листя, трансформована конструктами 35S:p19, 35S:DGAT1 і 35S:MGAT1, не містила більш високих концентрацій DAG або TAG, ніж концентрації, що спостерігаються в просочуванні 35S:p19 і 35S:MGAT1 (Фігура 2). Також було відзначено зниження концентрації сатуратів в насінні після експресії MGAT, порівняно з контрольним p19 або DGAT1 зразком (Таблиця 2).

Дані, описані вище, демонструють, що фермент MGAT1 був набагато активнішим, ніж фермент DGAT1 для промотірування накопичення DAG і TAG в тканині листя. Експресія гена MGAT1 привела до подвоєння накопичення TAG і DAG в тканині листя, порівняно з випадком експресії DGAT1. Цей результат був дуже дивним і несподіваним, з урахуванням того, що MGAT являє собою фермент, експресуємий в кишечнику мишей, зовсім іншій біологічній системі, ніж листя рослин. Це дослідження вперше показало ектопічну експресію MGAT в клітині рослини.

Зразки листів, просочених MGAT1 *M. musculus*, накопичували в два рази більше DAG і TAG, в порівнянні з тканиною листя, просочену тільки DGAT1 *A. thaliana*. Ефективність вироблення TAG була також дивною і несподіваною, з урахуванням того, що мишача MGAT володіє лише дуже слабкою активністю в якості DGAT. Тканину листя, просочену генами, що кодуєть MGAT1 і DGAT1, не накопичували істотно великих кількостей TAG, ніж зразок листя тільки з MGAT1. Фігура 1 являє собою ілюстрацію різних шляхів накопичення TAG, більшість з яких сходяться у DAG, центральній молекулі в синтезі ліпідів. Наприклад, MAG, DAG і TAG можуть взаємоперетворюватись за рахунок різної ферментної активності, включаючи трансацилювання, ліпазу, MGAT, DGAT і PDAT. Зниження концентрації сатуратів також було відзначено після експресії MGAT.

MGAT2

Химерну ДНК, позначену 35S:MGAT2 і кодуєчу MGAT2 *M. musculus* для експресії в клітинах рослин, отримали вставкою цілої MGAT2 кодуєчої області, що міститься у фрагменті EcoRI, в 35S-pORE04 в сайті EcoRI. Ферментна активність моноацилгліцерин-ацилтрансферази 2 (MGAT2), кодуєчу геном з *M. musculus* (Yen, 2003) (код доступу Genbank Q80W94) і DGAT1 *A. thaliana* (Bouvier-Nave et al., 2000), в цьому документі використана для порівняння з MGAT2, була також продемонстрована в тканині листя *N. benthamiana*, з використанням тимчасової системи експресії, описаної в Прикладі 1.

У порівнянні з контрольними зразками, експресія DGAT1 призвела до збільшення TAG в листках в 5,9 рази, MGAT2 - в 7,3 рази, і комбінації MGAT2+DGAT1 - в 9,8 рази (Фігура 3). Здатність MGAT2 самостійно забезпечувати таке істотне збільшення TAG була несподіваною з багатьох причин. По-перше, кількість субстрату MAG, що міститься в тканині листя, як відомо, є низьким, і не можна очікувати великого збільшення накопичення TAG з цього субстрату. По-друге, можна очікувати, що активність тільки MGAT (тобто додавання MGAT2, яка не володіє активністю DGAT) призведе до DAG, а не TAG, особливо в середовищі листя, в яких зазвичай спостерігається невелика нативна активність DGAT.

Обговорення

Автори даного винаходу несподівано показали, що трансгенна експресія гена MGAT призводить до істотного збільшення виходу ліпідів в клітинах рослин. Автори даного винаходу дійшли висновку, що вчені Tumaney et al., виділили DGAT з деякою активністю MGAT, і що їх спроби клонувати ген, який кодує MGAT, описаний в цьому документі, не увінчалися успіхом. Вчені Tumaney et al. (2001) описали активність MGAT в арахісі і виділили фермент, що

відповідає за її активність. Однак Tumaney et al. не опублікували результати випробувань активності DGAT і тому можна припустити, що описаний фермент представляв собою DGAT з деякою активністю MGAT. Дійсно, в попередній роботі була зроблена невдала спроба ідентифікувати якусь активність MGAT в інших видах (Stobart et al., 1997). Більш того, дивно, що фермент, виділений Tumaney et al., був розчинним, цитозольним ферментом, а не мембранозв'язаним ферментом.

Недавно дослідники ідентифікували мікросомальну мембранозв'язану моноацилгліцерин-ацилтрансферазу (MGAT) із насіння незрілого арахісу (*Arachis hypogaea*). Ця MGAT може бути солюбілізована з мікросомальних мембран з використанням комбінації хаотропного агента і цвіттер-іонного детергенту, і був виділений і описаний функціонально активний мультипротеїновий комплекс 14S. Олеозин 3 (OLE3) ідентифікували як частину цього мультипротеїнового комплексу, який здатний виконувати біфункціональну активність, таку як ацилювання моноацилгліцерина (MAG) в діацилгліцерин (DAG) і фосфоліпазу A2 (PLA2; Parthibane et al., 2012).

Приклад 3. Біологічна демонстрація активності трансгенної MGAT в екстрактах листя
Клітинні лізати отримали з тканини листя *N. benthamiana*, просочених 35S:MGAT1, 35S:MGAT2 і 35S:DGAT1, як описано в Прикладі 1. Виконали окремі просочення листя, кожну в трьох примірниках, для штамів, що містять тільки конструкт 35S:p19 (негативний контроль), штам 35S:MGAT2 разом зі штамом 35S:p19, і суміш штамів 35S:MGAT2 і 35S:DGAT1 *Agrobacterium* зі штамом 35S:p19. Зразки в трьох примірниках зібрали через три дні і очистили отриманий клітинний лізат за допомогою механічного лізису тканини і центрифугування. Активність MGAT очищених клітинних лізатів порівняли за допомогою підживлення лізатів [¹⁴C] MAG, як описано в Прикладі 1. Дані представлені на Фігурі 4.

У контрольному зразку 35S:p19 спостерігали невелику активність MGAT, оскільки більша частина радіоактивності зберігалася в MAG протягом усього аналізу. Навпаки, більша частина міченої MAG в зразку 35S:MGAT2 швидко перетворилася на DAG (Фігура 4, центральний графік), що вказує на сильну активність MGAT, експресуватися з конструкту 35S:MGAT2. Більш того, утворилося також значна кількість TAG. Вироблена TAG, яка спостерігається в зразку 35S:MGAT2, ймовірно була обумовлена нативною активністю DGAT *N. benthamiana*, або вони були утворені по іншому шляху синтезу TAG. Кількість вироблення TAG було значно підвищено при додатковому додаванні 35S:DGAT1 (Фігура 4, правий графік), що вказує на те, що фермент MGAT2 виробляв DAG, доступний для перетворення на TAG за допомогою DGAT1 в вегетуючих тканинах рослини.

Приклад 4. Біохімічна демонстрація вироблення MGAT-доступних MAG в екстрактах листя
В *in vitro* аналізах, описаних в Прикладі 3 з використанням лізатів листя, субстрати (sn-2 MAG і олеїл-CoA) подавали екзогенно, тоді як для *in vivo* активності MGAT в непошкоджених тканинах рослини може бути необхідна природна наявність цих субстратів. Наявність низьких концентрацій MAG в різних тканинах рослин було описано раніше (Hirayama and Hujii, 1965; Panekina et al., 1978; Lakshminarayana et al., 1984; Perry & Harwood, 1993). Для перевірки того, чи може MGAT2 мати доступ до MAG, отриманої природним шляхом в організмі рослини, описаний вище експеримент повторили, на цей раз підживлюючи лізати за допомогою [¹⁴C] G-3-P. Отримані дані схематично зображені на Фігурі 5.

Вироблення мічених MAG спостерігали у всіх зразках, що вказує на *de novo* вироблення MAG з G-3-P в лізатах листя рослин. Мічені продукти DAG і TAG також спостерігали у всіх зразках, хоча їх було відносно мало в контрольному зразку 35S:p19, що вказує на те, що вироблення цих нейтральних ліпідів по ендогенному шляху Кеннеді була в цьому зразку відносно низькою. Навпаки, більша частина міток в зразках MGAT2 і MGAT2+DGAT1 мала місце в пулах DAG і TAG, що вказує на те, що екзогенно додана MGAT каталізує перетворення MAG, вироблених з міченого G-3-P природним шляхом в організмі рослини.

Приклади 2-4 демонструють кілька ключових пунктів: 1) тканина листя може синтезувати MAG з G-3-P, так що ці MAG доступні для екзогенної MGAT, експресуємої в тканині листя; 2) навіть MGAT, отримана з кишечника ссавців, може діяти в тканинах рослини, для яких невідомо, що вони володіють ендогенною MGAT, для чого необхідна успішна взаємодія з іншими факторами рослини, які беруть участь у синтезі ліпідів; 3) DAG, вироблені за рахунок активності екзогенної MGAT, доступні для DGAT рослини або для екзогенного DGAT для вироблення TAG; і 4) експресія екзогенної MGAT може забезпечувати значно більш високі концентрації TAG в тканинах рослини, такі концентрації, які щонайменше настільки ж великі, як і концентрації, досягаємі за рахунок експресії екзогенної DGAT1 *A. thaliana*.

Приклад 5. Експресія DGAT1, MGAT1 і MGAT2 в дріжджах

Химерні дріжджові вектори експресії створили шляхом вставки генів, що кодують DGAT1 *A. thaliana*, MGAT1 *M. musculus* і MGAT2 *M. musculus*, в вектор pYES2 з отриманням pYES2:DGAT1, pYES2:MGAT1 і pYES2:MGAT2. Ці конструкти трансформували в штам H1246 *Saccharomyces cerevisiae*, який абсолютно не має активності DGAT і не містить TAG і стерольних ефірів через нокаутних мутацій в чотирьох генах (DGA1, LRO1, ARE1, ARE2). Штам дріжджів H1246 може синтезувати DAG з екзогенно доданих жирних кислот, але не може перетворювати DAG в TAG через нокаутні мутації. Трансформовані дріжджові культури підживлювали [¹⁴C] 18:1^{Δ9}, потім екстрагували загальні ліпіди і фракціонували за допомогою ТШХ, як описано в Прикладі 1. Авторадіограма ілюстративної ТШХ пластини представлена на Фігурі 6.

Утворення TAG, яке вказує на наявність активності DGAT, спостерігали для дріжджових клітин, що містять DGAT1 (позитивний контроль) і MGAT1 ссавців, але не в клітинах, що містять MGAT2, кодовану нативною кодуючою областю *M. musculus*. Зробили висновок, що MGAT1 з мишей також має активність DGAT в дріжджових клітинах, і тому вона функціонує як фермент подвійної дії MGAT/DGAT, тоді як MGAT2 не володіє виявленою активністю DGAT і, отже, являє собою тільки MGAT. Конструкт, який містив кодуючу область MGAT2, яка представляла собою кодон-оптимізацію для експресії в дріжджах, демонстрував активність MGAT (вироблення DAG), при випробуванні *in vitro* з використанням дріжджових мікросом і міченого MAG субстрату, тоді як такий же конструкт, який був кодон-оптимізований для експресії в *B. napus*, не продемонстрував вироблення DAG в дріжджових мікосомах. Цей експеримент показав перевагу кодон-оптимізації для організму, в якому мають бути експресовані гетерологічні кодуючі області.

Приклад 6. Експресія моноацилгліцеринів-ацилтрансферази в рослинах, насінні і грибах

Експресія MGAT1 в насінні *Arabidopsis thaliana*

Ген, який кодує MGAT1 *M. musculus*, і керований специфічним для насіння промотором (FP1, процесований промотор напіна *Brassica napus*), використовували для створення стійко трансформованих рослин *A. thaliana* і насіння-нащадків. Вектор, позначений rJP3174, отримали вставкою фрагмента Sall, що містить сайт EcoRI, фланковані промотором FP1, і сигнал поліаденілювання лектина Glycine max в сайт Sall-XhoI вектора pCW141. Вектор pCW141 містив також FP1-керований, інтрон-перерваний, секретуємий насінням GFP в якості відбіркового маркерного гена. Химерний ген, позначений FP1:MGAT1-GFP, отримали вставкою цілої кодуючої області конструкту 0954364_MGAT_pMA, що міститься у фрагменті EcoRI, в rJP3174 в сайті EcoRI, отримавши rJP3179. Цей химерний вектор впровадили в штам AGL1 *A. tumefaciens*, а клітини з культури трансформованих *Agrobacterium* використовували для обробки рослин *A. thaliana* (екотип Колумбія), використовуючи спосіб занурення квітки для трансформації (Clough and Bent, 1998). Після дозрівання насіння з оброблених рослин розглянули під препарувальною лупою Leica MZFLIII і ртутної лампою EBQ 100. Виділили п'ятнадцять трансгенних насінин (сильно GFP-позитивних) і п'ятнадцять не трансгенних (GFP-негативних) насінин, і об'єднали кожну групу, GFP-позитивний і GFP-негативний пули аналізували на загальний вміст жирних кислот, як описано в Прикладі 1. В результаті аналізу отримали середній вміст жирних кислот і склад насіння, трансформованого конструктом MGAT, але в популяції, яке могло містити як гемізиготне, так і гомозиготне трансформоване насіння.

Цей аналіз показав, що ген MGAT1 функціонував для збільшення вмісту олії в насінні *A. thaliana* в п'ятнадцяти не трансгенних насінинах (контроль, той же, що і дикого типу), що містять в середньому 69,4 мкг загальних жирних кислот, тоді як п'ятнадцять трансгенних насінин, трансформованих геном GFP, і, отже, ймовірно містять генетичний конструкт FP1:MGAT1, містили в середньому 71,9 мкг загальних жирних кислот. Це склало 3,5 % збільшення вмісту олії щодо контрольного зразка (дикого типу). Цей аналіз показав також, що ген MGAT функціонував для збагачення насіння поліненасиченими жирними кислотами, як можна бачити за складом жирних кислот у загальних екстрагованих ліпідах, отриманих з насіння. Зокрема, кількість містячих ALA в процентах від загальних жирних кислот, екстрагованих з насіння, збільшилася з 16,0 % до 19,6 %. Точно так же, процентний вміст жирної кислоти 20:2n6 збільшилася з 1,25 % до 1,90 %, а жирної кислоти 20:3n3 збільшилася з 0,26 % до 0,51 % (Таблиця 2).

Таблиця 2

Вплив експресії MGAT на склад жирних кислот насіння

Профіль жирних кислот (% от загальних жирних кислот)										
Зразок	16:00	16:01	16:3w3	C18:0	C18:1d9	C18:1d11	C18:2	C18:3		
Контроль	7,41	0,36	0,12	3,00	15,26	1,98	30,93	15,98		
MGAT1	7,11	0,32	0,11	2,95	13,86	1,51	28,87	19,59		
Зразок	C20:0	20:1d11	20:1ізо	20:2n6	20:3n3	C22:0	C22:1	C24:0	24:1d15	Разом
Контроль	1,86	17,95	1,74	1,25	0,26	0,57	0,98	0,20	0,17	100,00
MGAT1	1,90	17,22	1,71	1,90	0,51	0,57	1,52	0,19	0,17	100,00

- Виконали додатковий експеримент, в якому химерну ДНК FP1:MGAT1-GFP модифікували для видалення гена GFP. Цей генетичний конструкт, позначений FP1:MGAT1, трансформували в лінію *A. thaliana*, яка була мутантом для FAD2. Загальний вміст жирних кислот в насінні T₂ із стійких до антибіотиків рослин T₁, а також в батьківських лініях, вирощених разом з цими рослинами, визначили відповідно до Прикладу 1. Дані представлені в Таблиці 3. Середній вміст загальних жирних кислот в насінні з контрольних ліній склало 347,9 мкг/100 насінин, тоді як середнє значення для трансгенного насіння склало 381,0 мкг/100 насінин. Після виключення даних для контрольної лінії C6 для визначення середнього значення, середнє значення для контрольних зразків склало 370 мкг/100 насінин. Вміст олії в трансгенному насінні показав збільшення приблизно на 3 % у відносному вираженні, порівняно з вмістом олії в не трансформованому насінні.

Таблиця 3

Профілі жирних кислот в трансгенних FP1:MGAT1 T₂ і батьківському контрольному насінні *Arabidopsis thaliana* та кількісна оцінка загальних жирних кислот

Зразок	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1	C18:1d11	C18:2	C18:3	C20:0	20:1d11	C22:0	C24:0	24:1d15	мкг жирних кислот/100 насінин
C7	6,2	0,5	2,5	81,3	4,2	0,6	2,7	0,7	0,7	0,3	0,2	0,1	442,5
C4	6,3	0,4	2,4	81,7	3,9	0,5	2,5	0,9	0,6	0,4	0,2	0,1	403,8
C8	6,4	0,5	2,6	81,1	4,1	0,6	2,6	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	403,2
C2	6,2	0,5	2,4	81,4	4,1	0,6	2,7	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	377,0
C1	6,4	0,5	2,4	80,6	4,1	0,7	3,3	0,8	0,6	0,4	0,2	0,1	344,8
C3	6,4	0,5	2,6	80,0	4,1	0,6	3,5	0,8	0,6	0,4	0,2	0,2	314,3
C5	6,3	0,5	2,6	80,7	4,4	0,6	2,4	0,7	0,6	0,9	0,2	0,1	310,6
C6	6,7	0,7	2,7	77,2	5,0	0,8	4,3	0,9	0,7	0,4	0,3	0,2	186,8
M23	5,9	0,4	2,0	81,4	5,0	0,8	2,4	0,7	0,7	0,5	0,2	0,2	455,7
M10	6,0	0,4	2,4	82,3	4,2	0,7	2,2	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	437,7
M22	5,9	0,4	2,2	81,4	4,8	0,8	2,4	0,7	0,6	0,4	0,2	0,2	425,0
M25	6,0	0,4	2,2	81,7	6,4	0,7	2,4	0,8	0,6	0,3	0,2	0,1	406,7
M8	6,0	0,4	2,2	81,6	4,5	0,8	2,5	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	404,5

Продовження Таблиці 3

M14	5,7	0,4	2,1	81,8	4,6	0,8	2,5	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	396,4
M26	6,2	0,4	2,2	81,8	4,4	0,8	2,2	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	393,0
M6	5,9	0,4	2,2	81,8	4,5	0,8	2,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	392,9
M5	5,9	0,5	2,2	80,9	4,8	0,9	2,6	0,7	0,7	0,5	0,2	0,2	389,7
M17	6,3	0,4	2,3	75,1	4,7	4,8	4,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	388,4
M9	6,1	0,4	2,3	81,8	4,4	0,7	2,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	388,2
M20	6,2	0,4	2,2	81,5	4,7	0,7	2,3	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	379,1
M12	6,2	0,4	2,2	81,6	4,4	1,0	2,2	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	374,7
M18	6,2	0,4	2,4	81,3	4,7	0,7	2,3	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1	369,1
M24	6,1	0,4	2,2	81,6	4,6	0,7	2,3	0,9	0,6	0,3	0,2	0,1	361,7
M7	5,9	0,4	2,3	81,9	4,5	0,7	2,3	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	359,4
M4	6,2	0,4	2,4	81,3	4,4	0,7	2,5	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	352,3
M13	6,1	0,4	2,3	81,4	4,5	0,8	2,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,1	352,0
M16	6,1	0,4	2,2	81,8	4,4	0,7	2,4	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	340,5
M19	6,1	0,4	2,3	80,9	4,9	0,8	2,7	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	318,6
M3	6,0	0,5	2,3	81,1	4,7	0,9	2,7	0,7	0,6	0,3	0,2	0,2	316,6

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість кодуючої області MGAT1 в згаданих вище конструктах і впровадили в *Arabidopsis*. Виростили тридцять рослин кожної трансгенної лінії (рослини T1 і T2, що дали початок насінню покоління T2 і T3) в теплиці при розподілі випадковим чином і порівняли з контрольними рослинами. Насіння з трансгенних рослин мали підвищений вміст олії, порівняно з контрольним насінням (Фігура 7). Середній процентний вміст TAG в трансгенному насінні T3 продемонстрував відносно збільшення приблизно на 8 %, в порівнянні з процентним вмістом TAG в не трансформованому насінні (Таблиця 4). Спостерігали значне збільшення концентрації поліненасичених жирних кислот в TAG трансгенному насінню, зокрема, ALA, і зниження концентрації насичених жирних кислот, таких як пальмітинова і стеаринова кислоти. Більш того, збільшення концентрації TAG і змінений склад жирних кислот був більш вираженим в T3 поколінні, ніж в насінні T2, імовірно через гомозиготний стан трансгена в насінні T3.

Таблиця 4

Концентрації TAG і склад жирних кислот в TAG, екстрагованих з насіння T2 і T3 *Arabidopsis thaliana*, експресуючих MGAT2, в порівнянні з не трансформованим контрольним насінням

	C14:0	C16:0	C16:1	C18:0	C18:1d9	C18:1d11	C18:2	C18:3
Контроль	0,1	8,1	0,3	3,3	13,2	1,8	28,4	20,0
Насіння T2	0,1	7,2	0,2	2,8	13,0	1,3	27,9	24,3
Насіння T3	0,1	6,1	0,2	2,5	12,3	1,2	28,4	26,7
	C20:0	C20:1	20:1ізо	20:2n6	C22:1	C24:0	24:1	% TAG від ваги насіння
	2,2	17,2	1,9	1,8	1,2	0,3	0,2	32,4
	1,6	14,8	3,1	1,8	1,2	0,3	0,2	37,9
	1,8	15,3	1,5	1,9	1,5	0,4	0,2	40,2

Експресія MGAT1 в насінні *Brassica napus*

Вектор FP1:MGAT1, використаний для експресії MGAT1 *M. musculus* в насінні *Arabidopsis thaliana*, використовували для створення трансформованих рослин *B. napus*. Цей вектор впровадили в штам *A. tumefaciens* AGL1 за допомогою стандартного прийому електропорації. Культури вирощували протягом ночі при 28 °C в середовищі Лурія-Бертані при перемішуванні при 150 об./хв. Бактеріальні клітини зібрали центрифугуванням при 4000 об./хв протягом 5 хвилин, промили середовищем Вінанса АВ (Winans, 1988) і повторно суспендували в 10 мл середовища Вінанса АВ (pH 5,2) і вирощували з канаміцином (50 мг/л) і ріфампіцином (25 мг/л) протягом ночі з додаванням 100 мкМ ацетосірингону. За дві години до інфікування клітин

Brassica додали спермидин (120 мг/л), а кінцеву щільність бактерій довели до оптичної щільності ОП при 600 нм 0,3-0,4 за допомогою свіжого середовища АВ. Свіжовиділені котиледонарні черешки з 8-денних проростків *B. napus* вирощували на 1/2 середовищі MS (Murashige-Skoog, 1962) або гіпокотильні сегменти, попередньо кондиціоновані протягом 3-4 днів на середовищі MS з 1 мг/л тідіазурона (TDZ)+0,1 мг/л альфа-нафталінуksусної кислоти (NAA), інфікували за допомогою 10 мл культури *Agrobacterium* протягом 5 хвилин. Експлантати (котиледонарні черешки і гіпокотиль), інфіковані *Agrobacterium*, потім нанесли на стерильний фільтрувальний папір для видалення надлишку *Agrobacterium* і перенесли в середовище для спільного вирощування (середовище MS з 1 мг/л TDZ+0,1 мг/л NAA+100 мкМ ацетосірингону), доповнену або не доповнену різними антиоксидантами (L-цистеїну 50 мг/л і аскорбінової кислоти 15 мг/л). Всі планшети закрили парафільмом і інкубували в темноті при 23-24 °C протягом 48 годин.

Спільно вирощені експлантати (котиледонарні черешки і гіпокотиль) потім промили стерильною дистильованою водою+500 мг/л цефотаксима+50 мг/л тиментину протягом 10 хвилин, промили в стерильній дистильованій воді протягом 10 хвилин, насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером, перенесли в середовище для попередньої селекції (MS+1 мг/л TDZ+0,1 мг/л NAA+20 мг/л аденіну сульфату (ADS)+1,5 мг/л AgNO₃+250 мг/л цефотаксима і 50 мг/л тиментину) і вирощували протягом п'яти днів при 24 °C з фотоперіодом 16 годин/8 годин. Потім їх перенесли в середу для селекції (MS+1 мг/л TDZ+0,1 мг/л NAA+20 мг/л ADS+1,5 мг/л AgNO₃+250 мг/л цефотаксима і 50 мг/л тиментину) з 1,5 мг/л глуфосіната амонію і вирощували протягом 4 тижнів при 24 °C з фотоперіодом 16 годин/8 годин, виконуючи пересіювання два рази на тиждень в тому ж середовищі. Експлантати із зеленим калюсом перенесли в середовище для ініціації пагонів (MS+1 мг/л кінетина+20 мг/л ADS+1,5 мг/л AgNO₃+250 мг/л цефотаксима+50 мг/л тиментину+1,5 мг/л глуфосіната амонію) і вирощували ще 2-3 тижні. Пагони, що виникли із стійких експлантатів, перенесли в середовище для подовження пагонів (середовище MS з 0,1 мг/л гібереллової кислоти+20 мг/л ADS+1,5 мг/л AgNO₃+250 мг/л цефотаксима+1,5 мг/л глуфосіната амонію) і вирощували ще два тижні. Вибрали здорові пагони довжиною 2-3 см і перенесли в середу для вирощування коренів (1/2 MS з 1 мг/л NAA+20 мг/л ADS+1,5 мг/л AgNO₃+250 мг/л цефотаксима) і вирощували в протягом 2-3 тижнів. Добре сформовані пагони з корінням перенесли в горщики (суміш для вирощування сіянців) і вирощували в шафі для вирощування протягом двох тижнів, а потім перенесли в теплицю. Підтвердили, що шістнадцять окремих трансформантів сорту Оскар є трансгенними для конструкту FP1:MGAT1, і вони нормально росли в умовах теплиці. Ріст рослин був нормальним, і рослини були здатні до розмноження, цвітінню і появі насіння. Рослини вирощували до зрілості, а насіння, отримані з трансформованих рослин, зібрали. Насіння з деяких трансформованих рослин аналізували на вміст олії в насінні і на склад жирних кислот. Дані цих попередніх аналізів показали варіабельність вмісту олії та складу жирних кислот, ймовірно через вирощування рослин в різний час і за різних умов навколишнього середовища. Для зниження варіабельності отримали рослини T1, які експресують MGAT1, і їх вирощували при тих же умовах, що й контрольні (дикого типу, сорт Оскар) рослини того самого генотипу, і порівнювали вміст олії.

Експресія MGAT1 в насінні *Gossypium hirsutum*

Той же специфічний до насіння химерний ген, який використовували для експресії MGAT1 *M. musculus* в насінні *Arabidopsis thaliana*, використовували для створення трансформованих рослин *Gossypium hirsutum*. Вектор, позначений FP1:MGAT1, впровадили в штам AGL1 *A. tumefaciens* за допомогою стандартної методики електропорації, а клітини з культури *Agrobacterium* використовували для впровадження химерних ДНК в клітини *Gossypium hirsutum*, варієтет Coker315. Котиледони, вирізані з 10-денних проростків бавовни, використовували як експлантати і інфікували і спільно вирощували з *A. tumefaciens* протягом періоду двох днів. Після цього виконали шеститижневу селекцію на середовищі MS (Murashige and Skoog, 1962), що містить 0,1 мг/л 2,4-D, 0,1 мг/л кінетина, 50 мг/л канаміцину сульфату і 25 мг/л цефотаксина. Здорові калюси, отримані з котиледонових експлантатів, перенесли в середу MS, що містить 5 мг/л 6-(γ, γ-діетілаллаламіно) -пурин (2ip), 0,1 мг/л нафталінуksусної кислоти (NAA), 25 мг/л канаміцину і 250 мг/л цефотаксима, протягом другого періоду в шість тижнів при 28 °C. Соматичні зародки, які сформувалися приблизно через шість-десять тижнів вирощування, проростили і витримували на тому ж середовищі, але без додавання фітогормону або антибіотиків. Проростки, які виростили із соматичних зародків, перенесли в ґрунт і витримували в теплиці як тільки з'явилися листя і коріння, при температурі вирощування 28 °C/20 °C (день/ніч). У теплиці виростили десять незалежних первинних трансгенних рослин (T0), що містять конструкт FP1-MGAT1, зацвіли і дали коробочки, що містять насіння. Насіння зібрали при дозріванні. Для

поліпшення достовірності аналізу вмісту олії з кожного з 10 первинних трансгенних рослин виростили 5 рослин, а зрілі насіння T2 піддали аналізу на вміст олії. Специфічна до насіння експресія MGAT1 збільшує вміст олії і підвищує процентний вміст поліненасичених жирних кислот в олії насіння бавовни.

5 Експресія генів MGAT1 і MGAT2 в рослинах *N. benthamiana* після стійкої трансформації *N. benthamiana* стійко трансформували конструктором 35S:MGAT1, описаним в Прикладі 2, 35S:MGAT1 впровадили в штам AGL1 *A. tumefaciens* за допомогою стандартного прийому електропорації. Трансформовані клітини вирощували на середовищі Лурія-Бертані (LB) з додаванням канаміцину (50 мг/л) і рифампіцину (25 мг/л) і вирощували при 28 °C протягом двох 10 днів. Одну колонію використовували для ініціації свіжої культури. Через 48 годин енергійного вирощування клітини збирали центрифугуванням при 2000x g і видалили супернатант. Клітини повторно суспендували в свіжому розчині, що містить 50 % середовища LB і 50 % середовища MS при щільності ОП₆₀₀=0,5.

15 Зразки листів *N. benthamiana*, вирощені *in vitro*, відрізали і розрізали на квадратні сегменти розміром близько 0,5-1 см² за допомогою гострого скальпеля, при цьому листя були занурені в розчин *A. tumefaciens*. Розрізані частини листя *N. benthamiana*, занурені в *A. tumefaciens*, залишили стояти при кімнатній температурі протягом 10 хвилин, потім насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і перенесли на планшети MS без добавок. Після періоду 20 спільного вирощування протягом двох днів при 24 °C, експлантати три рази промили стерильним рідким середовищем MS, потім насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і помістили на селективний MS агар з додаванням 1,0 мг/л бензиламінопурин (BAP), 0,25 мг/л індолуксусної кислоти (IAA), 50 мг/л канаміцину і 250 мг/л цефотаксима. Планшети інкубували при 24 °C протягом двох тижнів, щоб забезпечити можливість розвитку пагонів з трансформованих частин листя *N. benthamiana*.

25 Для формування укорінених трансгенних рослин *in vitro*, здорові зелені пагони відрізали і перенесли в 200 мл горщики для тканинних культур, що містять MS агарове середовище з додаванням 25 мкг/л IAA, 50 мг/л канаміцину і 250 мг/л цефотаксима. З трансгенних пагонів отримали достатньо великі диски листя і висушили їх заморожуванням для фракціонування TAG і кількісного аналізу, описаного в Прикладі 1 (Таблиці 5). Найкраща рослина 35S:MGAT1 *N. benthamiana* мала зміст TAG 204,85 мкг/100 мг сухої ваги тканини листя, в порівнянні з середнім 30 вмістом TAG 85,02 мкг/100 мг сухої ваги тканини листя в контрольних лініях, що демонструє збільшення вмісту TAG на 241 %.

N. benthamiana також стійко трансформували конструктором 35S:MGAT2, описаним в Прикладі 2, і контрольним бінарним вектором pORE4 (Таблиця 6). Якнайкраще рослина 35S:MGAT2 *N. benthamiana* мала зміст TAG 79,0 мкг/100 мг сухої ваги тканини листя, в порівнянні з вмістом TAG 9,5 мкг/100 мг сухої ваги листя в контрольній лінії на тій же стадії розвитку, що демонструє 35 збільшення вмісту TAG на 731 %. Змінився також профіль жирних кислот для TAG фракції зі значно зниженими концентраціями насичених жирних кислот 16:0 і 18:0 і підвищеними концентраціями поліненасичених жирних кислот, зокрема 18:3ω3 (ALA) (Таблиця 6). Профіль 40 жирних кислот полярних ліпідів з тих же зразків листя істотно не змінився, що вказує на те, що зміна складу жирних кислот в неполярних ліпідах дійсно мала місце. Контрольні рослини в цьому експерименті були більш дрібними і фізіологічно іншими, ніж у попередньому експерименті з конструктором 35S:MGAT1, і це може пояснювати різний вміст олії в контрольних рослинах від одного експерименту до іншого. Експерименти для прямого порівняння конструкторів 45 35S:MGAT1 і 35S:MGAT2 з контрольними рослинами виконують з використанням рослин однакового розміру і фізіології.

Новий набір конститутивних бінарних факторів експресії отримали за допомогою промотору 35S з подвоєною енансерною областю (e35S), 35S:MGAT1#2 (pJP3346), 35S:MGAT2#2 (pJP3347) b 35S:DGAT1#2 (pJP3352) отримали початковим клонуванням промотору e35S, що 50 міститься в фрагменті BamHI-EcoRI, в pORE04 в сайтах BamHI-EcoRI, з отриманням pJP3343. Потім отримали pJP3346 і pJP3347 клонуванням генів MGAT1 і MGAT2, відповідно, в сайт EcoRI pJP3343, pJP3352 отримали клонуванням DGAT1 *A. thaliana*, що міститься в сайті XhoI-AsiSI, в сайті XhoI-AsiSI pJP3343.

pJP3346, pJP3347 і pJP3352 в штамі *Agrobacterium* AGL1 використовували для 55 трансформації *N. benthamiana*, як описано вище. Чотирнадцять підтверджених трансгенних рослин використовували для pJP3346 і 22 - для pJP3347. З pJP3352 отримали безліч стійких до канаміцину, трансформованих пагонів. На рослинах, трансформованих MGAT1 або MGAT2, виконали аналіз експресії трансгенів. Вибрали рослини з високими ступенями експресії. Виконали аналіз експресії на рослинах, трансформованих DGAT1 *A. thaliana*. Ці рослини 60 нормально ростуть, і їх вирощували до зрілості. При дозріванні збирали насіння. Насіння з

високо-експресуючого потомства висіяли безпосередньо в ґрунт для аналізу ліпідів в T2 сегрегуючій популяції, яка включає як гомозиготні, так і гетерозиготні рослини. Вміст олії в листі рослин, експресуючих високі концентрації MGAT1 або MGAT2, істотно збільшився, порівняно з рослинами, трансформованими DGAT1 *A. thaliana*, або з контрольними рослинами, MGAT2 трансгенні рослини продемонстрували істотне збільшення вмісту ненасиченої жирної кислоти 18:1 і 1 % відносно збільшення загального вмісту жирних кислот, порівняно з подіями з нульовою ймовірністю (Таблиця 7).

pJP3346, pJP3347 і контрольний вектор в AGL1 також використовували для трансформації *A. thaliana*, як описано вище. Ідентифікували двадцять п'ять підтверджених трансгенних T2 рослин, що містять T-ДНК з pJP3346, і 43 трансгенних рослини для pJP3347. На трансгенних рослинах виконали аналіз експресії. Насіння з високо-експресуючого потомства зібрали і висіяли безпосередньо в ґрунт. Виконали аналіз ліпідів, включаючи вміст олії в листках з потомства T2 і T3, в тому числі з сегрегантів, що не містять трансгенів. В рослинах, які є гомозиготними для MGAT трансгенів, отримали високі концентрації TAG.

Таблиця 5

Профіль жирних кислот і кількісний вміст TAG в тканині листа *Nicotiana benthamiana*, стійко трансформованих конструктором 35S:MGAT1. Зразки "М" представляють собою 35S:MGAT1, а зразки "С" представляють собою батьківські контрольні рослини

Зразок	C16:0	16:3w3	C18:0	C18:1	C18:1d11	C18:2	C18:3	C20:0	20:3n3	C22:0	C24:0	мкг/100 мг сухої ваги
M1	38,7	0,7	5,1	8,5	0,4	7,0	34,4	1,1	0,3	0,2	0,4	204,85
M8	33,2	0,8	4,4	8,1	0,3	6,5	42,8	0,9	0,2	0,2	0,2	184,20
M3	41,1	0,6	5,3	10,4	0,4	5,5	31,8	1,0	0,4	0,2	0,2	133,62
M2	42,5	0,5	5,2	7,4	0,0	4,8	34,4	1,0	0,2	0,3	0,2	133,57
M7	35,2	0,6	4,5	8,6	0,0	4,9	41,7	1,1	0,3	0,3	0,2	128,49
M5	49,1	0,6	6,4	9,0	0,4	3,7	16,9	1,1	0,0	0,5	0,7	107,39
M4	41,9	0,4	6,0	9,6	0,0	4,2	33,0	1,1	0,2	0,4	0,2	93,71
M6	41,4	0,4	5,8	8,2	0,0	4,3	34,6	1,1	0,2	0,3	0,2	88,38
C1	40,2	0,4	6,1	8,3	0,0	7,8	31,9	1,3	0,2	0,4	0,3	81,53
C2	39,9	0,6	5,5	7,1	0,0	6,9	35,4	1,1	0,3	0,4	0,3	88,52

Таблиця 6

Профіль жирних кислот та кількісне визначення TAG в тканині листа *Nicotiana benthamiana*, стійко трансформованого конструктором 35S:MGAT2. Зразки "М" представляють собою 35S:MGAT2, а зразки "С" представляють собою батьківські контрольні рослини. З кожної рослини взяли два листа і аналізували окремо

Зразок		C16:0	16:1d7	16:1d13t	C16:1	16:3n3	C18:0	C18:1	C18:1d11	C18:2	C18:3n	C20:0	мкг/100 мг сухої ваги
С, лист 1	TAG	34,0	2,7	0,8	0,0	0,0	17,3	6,6	0,0	15,9	18,7	0,0	12,9
С, лист 2	TAG	35,0	1,8	0,0	0,0	1,3	25,0	3,0	0,0	13,0	17,6	1,4	6,1
М, лист 1	TAG	14,6	0,4	1,0	0,4	7,7	5,9	4,0	0,4	16,8	47,0	0,6	97,1
М, лист 2	TAG	18,1	0,3	1,0	0,0	6,0	8,1	2,8	0,3	14,0	46,9	1,0	60,9
С, лист 1	PL	13,4	0,0	3,0	0,2	7,4	2,0	2,5	0,4	8,4	61,4	0,3	2439,3
С, лист 2	PL	10,3	0,0	2,4	0,2	9,7	1,4	2,0	0,3	9,5	63,3	0,0	4811,5
М, лист 1	PL	11,6	0,0	2,4	0,2	8,7	1,9	2,4	0,3	8,7	63,0	0,0	3568,8
М, лист 2	PL	10,7	0,0	2,4	0,2	9,5	1,6	1,9	0,3	9,2	63,3	0,0	3571,2

Таблиця 7

Загальна кількість жирних кислот (TFA) і склад жирних кислот в тканині листя *Nicotiana benthamiana*, стійко трансформованої конструктом 35S:MGAT2

	16:0	16:1	16:3	18:0	18:1d9	18:1d11	18:2	18:3w3	20:0	20:1	20:1ізо	22:0	22:1	24:0	24:1	TFA (мкг/100 мкг сухої ваги)
MGAT	14,5	1,8	5,2	2,1	6,3	0,8	11,3	53,7	0,4	0,5	0,2	0,2	1,2	0,2	1,2	4,0
"Нулі"	15,1	2,2	6,0	2,7	3,9	0,6	9,6	56,3	0,4	0,4	0,1	0,2	0,7	0,2	1,1	3,2

Тринадцять рослин кожної трансгенної лінії виростили, розташували у випадковому порядку в теплиці разом з батьківськими контрольними рослинами. Насіння T2 аналізували за вмістом олії, і вони продемонстрували приблизно 2 % збільшення вмісту олії (концентрація загальних жирних кислот), в порівнянні з вмістом загальних жирних кислот в батьківському насінні (Фігура 8).

Експресія MGAT1 в стійко трансформованих рослинах *Trifolium repens*

Химерний ген, який кодує MGAT1 *M. musculus*, використовували для трансформації *Trifolium repens*, іншої дводольної рослини. Вектори, що містять химерні гени 35S:MGAT1 і 35S:DGAT1, впровадили в *A. tumefaciens* за допомогою стандартного прийому електропорації. Обидва вектори містили також селекуємий маркерний ген 35S:BAR. Трансформовані клітини *Agrobacterium* вирощували на твердому середовищі LB з додаванням канаміцину (50 мг/л) і рифампіцину (25 мг/л) і інкубували при 28 °C протягом двох днів. Одну колонію використовували для ініціації свіжої культури для кожного конструкту. Після 48 годин енергійного вирощування культури *Agrobacterium* використовували для обробки котиledonів *T. repens* (сорт Haifa), які відрізали від просоченого насіння, як описано в публікації Larkin et al. (1996). Після спільного вирощування протягом трьох днів експлантати піддали дії 5 мг/л PPT для відбору трансформованих пагонів, а потім перенесли в середу для формування коренів, потім перенесли в ґрунт. Отримали трансформовану рослину, що містить MGAT1. В клітинах трансформованих рослин конститутивно експресується промотор 35S. Вміст олії збільшується щонайменше в вегетуючих тканинах, таких як листя.

Експресія MGAT в стійко трансформованих *Hordeum vulgare*

Химерний вектор, що містить MGAT1 *M. musculus*, використовували для отримання стійко трансформованого *Hordeum vulgare*, однодольної рослини. Вектори, що містять химерні гени Ubi:MGAT1 і Ubi:DGAT1, створили клонуванням цілих кодуєчих областей MGAT1 *M. musculus* і DGAT1 *A. thaliana*, окремо в pWVEC8-Ubi. Вектори, що містять химерні гени Ubi:MGAT1 і Ubi:DGAT1, впровадили в штам *A. tumefaciens* AGL1 за допомогою стандартного прийому електропорації. Трансформовані клітини *Agrobacterium* вирощували на твердому середовищі LB з додаванням канаміцину (50 мг/л) і рифампіцину (25 мг/л), а планшети інкубували при 28 °C протягом двох днів. Одну колонію кожного зразка використовували для ініціації свіжих культур.

Через 48 годин енергійного вирощування культури *Agrobacterium* використовували для трансформації клітин в незрілих зародках ячменю (сорт Golden Promise) відповідно до опублікованих способів (Tingay et al., 1997; Bartlett et al., 2008) з деякими модифікаціями. Коротенько, зародки довжиною від 1,5 до 2,5 мм виділили з незрілих зернівок і видалили зародкові осі. Отримані експлантати спільно вирощували протягом 2-3 днів з трансгенним *Agrobacterium*, а потім вирощували в темряві протягом 4-6 тижнів на середовищі, що містить тиментин і гігromіцин, з отриманням ембріогенного калюса, потім його перенесли на перехідне середовище в умовах слабого освітлення на дві тижня. Потім калюс перенесли в регенераційне середовище для забезпечення можливості регенерації пагонів і коренів, потім перенесли в ґрунт. Отримали трансформовані рослини, які перенесли в теплицю. Кодуюча область MGAT1 конститутивно експресувалася під управлінням промотору Ubi в клітинах трансформованих рослин. Отримали трансгенні рослини і виконали аналіз їх тканин на вміст олії. Через низьку кількість трансгенних подій, спостережуваних при першій трансформації, з цих даних не було отримано будь-яких статистично значущих висновків.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в конструктах, згаданих вище, і впровадили в *Hordeum*, як описано вище. Вегетуючі тканини отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Експресія MGAT в клітинах дріжджів

Химерний вектор, що містить MGAT1 *M. musculus*, використовували для трансформації дріжджів, в даному прикладі *Saccharomyces cerevisiae*, грибового мікроба, підходящого для вироблення олії шляхом ферментації. Генетичний конструкт Gal1:MGAT1 отримали вставкою цілої кодуючої області конструкту, позначеного 0954364_MGAT_pMA, що міститься в фрагменті EcoRI, в pYES2 в сайті EcoRI, отримавши pJP3301. Точно так же, генетичний конструкт Gal1:DGAT1, використаний в цьому документі для порівняння, і окремо кодуючий фермент DGAT1 *A. thaliana* отримали вставкою цілої кодуючої області DGAT1 *A. thaliana* в pYES2. Ці химерні вектори впровадили в штам *S. cerevisiae* S288C за допомогою теплового шоку, і виконали відбір трансформантів на планшетах з дріжджовим мінімальним середовищем (YMM), що містить 2 % рафінози в якості єдиного джерела вуглецю. Культури клонального інокуляту помістили в рідку YMM з 2 % рафінозою в якості єдиного джерела вуглецю. Експериментальні культури інокулювали ними в середовищі YMM що містить 1 % NP-40, до початкової оптичної щільності ОП600 близько 0,3. Культури вирощували при 28 °C при струшуванні (близько 100 об./хв.) до ОП600 близько 1,0. В цей час додали галактозу до кінцевої концентрації 2 % (вага/об.). Культури вирощували при 25 °C при струшуванні протягом ще 48 годин, потім зібрали центрифугуванням. Клітинний осад на фільтрі промили водою, потім висушили заморожуванням для класового фракціонування ліпідів і кількісного аналізу, описаного в Прикладі 1. Промотор Gal індукційно експресується в трансформованих дріжджових клітинах, підвищуючи вміст олії в клітинах.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в дріжджових клітинах, використовували замість MGAT1 в конструктах, згаданих вище, і впровадили в дріжджі. Отримані трансгенні клітини мають підвищений вміст олії. Ці гени також впровадили в жирові дріжджі, *Yarrowia lipolytica*, для збільшення вмісту олії.

Експресія MGAT в клітинах водоростей *Chlamydomonas reinhardtii*

Химерний вектор, що містить MGAT1 *M. musculus*, використовували для стійкої трансформації клітин водоростей. Генетичний конструкт, позначений 35S:MGAT1, отримали клонуванням кодуючої області MGAT1 в клонуючий вектор, що містить касету промотору вірусу мозаїки цвітної капусти 35S і стійкий до паромоміцину ген (аміноглікозид-О-фосфотрансфераза VIII), експресує промотором RBCS2 *C. reinhardtii*, 35S:MGAT1 впровадили окремо в логарифмічну культуру 5×10⁷cc503, штам з дефіцитом клітинних стінок *Chlamydomonas reinhardtii* за допомогою модифікованого способу скляних кульок (Kindle, 1990). Обидва вектори містять також вектор стійкості BLE в якості селектуемого маркерного гена. Коротенько, колонії не трансформованих клітин на TAP агаровому планшеті, витриманому при близько 24 °C, вирощували до близько 5×10⁶ клітин/мл протягом чотирьох днів, отримані клітини центрифугували при 3000g протягом 3 хвилин при кімнатній температурі і повторно суспендували для отримання 5×10⁷ клітин в 300 мкл середовища TAP. Додали 300 мкл скляних кульок діаметром 0,6 мм, 0,6 мкг плазмід в 5 мкл і 100 мкл 20 % ПЕГ з молекулярною вагою 8000 і перемішували суміш на вортексі з максимальною швидкістю протягом 30 секунд, потім перенесли в 10 мл TAP і інкубували протягом 16 годин при струшуванні в темряві. Клітини центрифугували, повторно суспендували в 200 мкл TAP, потім помістили на TAP планшети, містять 5 мг/л зеоцина, і інкубували в темноті протягом 3 тижнів. Трансформовані колонії пересіяли в свіжий планшет з TAP+5 мг/л зеоцина, після чого вони росли в стандартних умовах середовища з зеоциновою селекцією. Після збору за допомогою центрифугування, клітинний осад промили водою, потім висушили заморожуванням для класового фракціонування ліпідів і кількісного аналізу, як описано у Прикладі 1. Промотор 35S:MGAT1 конститутивно експресується в трансформованих водоростевих клітинах. Вміст олії в цих клітинах істотно збільшився.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в згаданому вище конструкті і впровадили в *Chlamydomonas*. Вміст олії в отриманих трансгенних клітинах істотно збільшилася.

Експресія MGAT в стійко трансформованих *Lupinus angustifolius*

Химерний вектор, що містить MGAT1 *M. musculus*, використовували для трансформації *Lupinus angustifolius*, бобової рослини. Химерні вектори 35S:MGAT1 і 35S:DGAT1 в *Agrobacterium* використовували для трансформації *L. angustifolius*, як описано в публікації Pigeaire et al. (1997). Коротенько, експлантати верхівок пагонів вирощували разом з трансгенним *Agrobacterium*, потім ретельно змочили розчином PPT (2 мг/мл) і перенесли в середовище для регенерації, що не містить PPT. Численні допоміжні пагони, що розвинулися з верхівок пагонів, відрізали на середовище, що містить 20 мг/л PPT, а виживші пагони перенесли в свіжу середу, що містить 20 мг/л PPT. Потім здорові пагони перенесли в ґрунт. Промотор 35S

конститутивно експресується в клітинах трансформованих рослин, підвищуючи вміст олії в вегетуючих тканинах і насінні. Специфічний до насіння промотор використовували для додаткового збільшення вмісту олії в трансгенних насінні *Lupinus*.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослини, використовували замість MGAT1 в конструктах, згаданих вище, і впровадили в *Lupinus*. Насіння і вегетуючі тканини з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Експресія MGAT в стійко трансформованих клітинах *Sorghum bicolor*

Химерний вектор, що містить MGAT1 *M. musculus*, використовували для стійкої трансформації *Sorghum bicolor*, Ubi:MGAT1 і Ubi:DGAT1 в штамі *A. tumefaciens* AGL1 використовували для трансформації *Sorghum bicolor*, як описано в публікації Gurel et al. (2009). *Agrobacterium* спочатку центрифугували при 5000 об./хв. при 4 °C протягом 5 хвилин і розбавили до ОП550=0,4 рідким середовищем для спільного вирощування. Попередньо відокремлені незрілі зародки потім повністю покрили суспензією *Agrobacterium* на 15 хвилин, а потім вирощували щитком вгору на середовищі для спільного вирощування в темряві протягом 2 днів при 24 °C. Незрілі зародки потім перенесли в середовище для ініціації калюса (CIM) з 100 мг/л карбеніциліну для інгібування росту *Agrobacterium* і залишили на 4 тижні. Потім тканини перенесли в середовище для регенерації для утворення пагонів і коренів. Промотор Ubi конститутивно експресується в клітинах трансформованих рослин, збільшуючи вміст олії щонайменше в вегетуючих тканинах.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в згаданих вище конструктах, і впровадили в *Sorghum*. Вегетуючі тканини з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Експресія MGAT в стійко трансформованих рослинах *Glycine max*

Химерний ген, який кодує MGAT1 *M. musculus*, використовували для стійкої трансформації *Glycine max*, іншої бобової рослини, яка може бути використана для виробництва олії. 35S:MGAT1 в *Agrobacterium* використовували для трансформації *G. Max*, як описано в публікації Zhang et al. (1999), *Agrobacterium* спільно вирощували протягом трьох днів з котіледонарних експлантатів, отриманими з п'ятиденних проростків. Потім експлантати вирощували на середовищі Gamborg B5 з додаванням 1,67 мг/л BAP і 5,0 мг/л глюфосіната протягом чотирьох тижнів, після чого експлантати пересіяли в середовище, що містить основні неосновні солі MS і вітаміни B5 (MS/B5), з додаванням 1,0 мг/л зеатин-рибозиду, 0,5 мг/л GA3 і 0,1 мг/л IAA, доповненої 1,7 мг/л або 2,0 мг/л глюфосіната. Вирослі пагони укоренили на середовищі для вирощування коренів MS/B5 з додаванням 0,5 мг/л NAA без додаткової глюфосінатної селекції. Промотор 35S конститутивно експресується в клітинах трансформованих рослин, підвищуючи вміст олії в вегетуючих тканинах і насінні.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в згаданих вище конструктах, і впровадили в *Glycine*. Вегетуючі тканини та насіння з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Експресія MGAT в стійко трансформованих *Zea mays*

Химерний ген, який кодує MGAT1 *M. Musculus*, використовували для стійкої трансформації *Zea mays*. Вектори, що містять 35S:MGAT1 і 35S:DGAT1, використовували для трансформації *Zea mays*, як описано в публікації Gould et al. (1991). Коротенько, експлантати верхівок пагонів вирощували разом з трансгенним *Agrobacterium* протягом двох днів, потім перенесли на сольове середовище MS, що містить канаміцин і карбеніцилін. Через кілька циклів пересіву мимовільно сформувалися трансформовані пагони і коріння, і їх пересадили в ґрунт. Промотор 35S експресується в клітинах трансформованих рослин, збільшуючи вміст олії в вегетуючих тканинах і насінні.

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в конструкти, згаданих вище, і впровадили в *Zea mays*. Вегетуючі тканини та насіння з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії. Альтернативно, MGAT кодує області експресували під управлінням ендосперм-специфічного промотору, такого як зеїновий промотор, або специфічного для зародка промотору, отриманого з однодольних рослин, для збільшення експресії та підвищення вмісту олії в насінні. Додатковий химерний ген, який кодує GPAT з активністю фосфатази, такий як GPAT4 або GPAT6 *A. thaliana* впровадили в *Zea mays* в комбінації з MGAT, що додатково підвищує вміст олії в насінні кукурудзи.

Експресія MGAT в стійко трансформованому *Elaeis guineensis* (пальмова олія)

Химерний ген, який кодує MGAT1 *M. Musculus*, використовували для стійкої трансформації *Elaeis guineensis*. Використовували химерні вектори, позначені Ubi:MGAT1 і Ubi:DGAT1 в

Agrobacterium. Через 48 годин енергійного вирощування клітини використовували для трансформації *Elaeis guineensis*, як описано в публікації Izawati et al. (2009). Промотор Ubi конститутивно експресується в клітинах трансформованих рослин, підвищуючи вміст олії щонайменше в плодах і насінні, і вони можуть бути використані для отримання олії.

5 Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в конструктах, згаданих вище, і впровадили в *Elaeis*. Насіння з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Експресія MGAT в стійко трансформованому *Avena sativa* (овес)

10 Химерний ген, який кодує MGAT1 *M. Musculus*, використовували для стійкої трансформації *Avena sativa*, іншої однодольної рослини. Химерні вектори, позначені Ubi:MGAT1 і Ubi:DGAT1, описані вище і містять селектуємий маркер Ubi:BAR, використовували для трансформації *Avena sativa*, як описано в публікації Zhang et al. (1999).

15 Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, використовували замість MGAT1 в конструктах, згаданих вище, і впровадили в *Avena*. Насіння з отриманих трансгенних рослин мають підвищений вміст олії.

Приклад 7. Розробка MGAT з активністю DGAT

20 MGAT із зміненою активністю DGAT, особливо з підвищеною активністю DGAT і потенційно підвищеною активністю MGAT, може бути розроблена виконанням випадкового мутагенезу, спрямованого мутагенезу або що насичуючого мутагенезу на заданому гені (-ах) MGAT або шляхом впливу на різні MGAT і/або DGAT гени ДНК-перестановкою. Функція DGAT може бути позитивно досліджена, наприклад, за допомогою дріжджового штаму, для якого абсолютно необхідна комплементация TAG-синтезу при підживленні вільними жирними кислотами, такого як штам H1246, який містить мутації в чотирьох генах (DGA1, LRO1, ARE1, ARE2). Трансформація MGAT варіантів в такому штамі з подальшим забезпеченням трансформованих дріжджів такою концентрацією вільних жирних кислот, яка перешкоджає комплементации за рахунок гена MGAT дикого типу, забезпечує зростання тільки варіантів з підвищеною здатністю до синтезу TAG через посилену активність DGAT. Активність MGAT цих мutowаних генів можна визначити підживленням міченим sn-1 або sn-2 MAG і кількісним визначенням вироблення міченого DAG. Кілька циклів спрямованої еволюції в комбінації з раціональним дизайном білка призводять до вироблення нового MGAT гена з однаковою активністю MGAT і DGAT.

30 Ген, який кодує ацилтрансферазу MGAT1 *M. musculus*, піддали допускаючій помилці ПЛР, використовуючи Taq ДНК полімерази в присутності 0,15 мМ $MnCl_2$ для впровадження випадкових мутацій. Рандомізовані кодуєчі області потім використовували як мегапраймери для ампліфікації повного вектора експресії дріжджів за допомогою високоточних умов реакції ПЛР. Секвенування 9099 п.о. виділеної, мutowаної ДНК виявило мутаційну частоту близько 0,8 %, що відповідає 8 мутаціям на один ген, або, в середньому, 5,3 амінокислотних заміщень на поліпептид. Повну мutowану бібліотеку трансформували в *E. coli* DH5 α для зберігання при -80 °C та отримання плазмиди. Розмір бібліотеки MGAT1 оцінили в 3,8356E6 клонів. Копію бібліотеки MGAT1 трансформували в дріжджовий штам H1246, отримавши бібліотеку розміром 3E6 клонів. Бібліотеку MGAT1, а також негативний контроль pYES2, трансформований в *S. cerevisiae* H1246, піддали 8 циклам селекції, кожен з яких складався з (повторного) розбавлення культур в мінімальному індукційному середовищі (1 % рафінози+2 % галактози; розбавлення до ОП600=0, 35-0,7) у присутності жирної кислоти C18:1 при кінцевій концентрації 1 М. Негативні контролю складалися з ідентичних культур, вирощених одночасно в мінімальному середовищі, що містить глюкозу (2 %), і в відсутність вільної жирної кислоти C18:1. Через 8 циклів селекції аліквоту вибраної бібліотеки MGAT1 помістили на планшет на мінімальне середовище, що містить глюкозу (2 %). Виростили в цілому 120 колоній в 240 мкл мінімального індукційного середовища в 96 мікротитровальних планшетах і аналізували на вихід нейтральних ліпідів, за допомогою флуоресцентного аналізу з барвником Nile Red, описаного в публікації Siloto et al. (2009). Мініпрепарати плазмід отримали з 113 клонів (=вершина 6 %), які демонстрували найвищі концентрації TAG.

50 Цілу кодуєчу область MGAT1 з обраних клонів секвенували для ідентифікації кількості унікальних мутантів і для ідентифікації природи обраних мутацій. Унікальні MGAT1 мутанти повторно трансформували в H1246 *S. cerevisiae* для *in vitro* аналізу MGAT і DGAT за допомогою міченого MAG і C18:1 субстратів, відповідно (див. Приклад 5). Виявили, що обрані варіанти MGAT1 демонструють підвищену активність DGAT, порівняно з ацилтрансферазою дикого типу, при цьому активність MGAT ймовірно також збільшилася.

60 Варіанти MGAT1, що демонструють підвищену активність MGAT і/або DGAT, використовували як батьків в реакціях перестановки ДНК. Отриману бібліотеку піддали такій же системі селекції, як описано вище, що призвело до додаткового посилення загальної активності

ацилтрансферази. Крім того, до живильного середовища додавали інші вільні жирні кислоти, відмінні від C18:1, для вибору MGAT1 варіантів, які демонструють змінені ацил-донорні особливості.

5 Приклад 8. Конститутивна експресія діацилгліцерин-ацилтрансферази 2 *A. thaliana* в рослинах

Експресія DGAT2 *A. thaliana* в дріжджах (Weselake et al., 2009) і в клітинах комах (Lardizabal et al., 2001) не проявляє активності DGAT. Точно так же, DGAT2 не може доповнювати DGAT1 нокаут *A. thaliana* (Weselake et al., 2009). Ферментну активність DGAT2 *A. thaliana* в тканинах
10 листя визначили за допомогою часової системи експресії *N. benthamiana*, як описано в Прикладі 1. DGAT2 *A. thaliana* (доступ Q9ASU1) отримали геномної ПЛР і клонували в бінарний вектор експресії під управлінням промотору 35S для освіти 35S:DGAT2. Цей химерний вектор впровадили в штам *A. tumefaciens* AGL1, а клітинами цих із культур просочили тканину листя рослини *N. benthamiana* в приміщенні для вирощування при 24 °C, використовуючи 35S:DGAT1 в якості контролю. Виконали кілька прямих просочень цими зразками для порівняння при
15 розташуванні з будь-якого боку одного листка. Експерименти виконали у трьох примірниках. Після інфільтрації рослини вирощували ще п'ять днів, потім диски листя вийняли і висушили заморожуванням для класового фракціонування ліпідів і кількісного аналізу, описаного в Прикладі 1. Цей аналіз показав, що обидві DGAT1 і DGAT2 функціонують для збільшення концентрацій олії в листі *Nicotiana benthamiana* (Таблиця 8).

20 Тканина листя, трансформована конструктом 35S:p19 (негативний контроль) містила в середньому 25 мкг TAG/100 мг сухої ваги листя. Тканина листя, трансформована конструктами 35S:p19 і 35S:DGAT1 (позитивний контроль) містила в середньому 241 мкг TAG/100 мг сухої ваги листя. Тканина листя, трансформована конструктами 35S:p19 і 35S:DGAT2, містила в середньому 551 мкг TAG/100 мг сухої ваги листя.

25 Описані вище дані демонструють, що фермент DGAT2 *A. thaliana* більш активний, ніж фермент DGAT1 *A. thaliana* при промоторуванні накопичення TAG в тканині листя. Експресія гена DGAT2 призвела до збільшення накопичення TAG в тканині листя на 229 %, в порівнянні з кількістю TAG в разі надекспресії DGAT1, яку умовно прийняли за 100 % (Фігура 9).

Використовували також тимчасово трансформовані тканини листя *N. benthamiana*, експресуючі тільки P19 (контроль), або P19 з будь-яким з AtDGAT1 або AtDGAT2, для отримання мікросом для *in vitro* аналізів ферментної активності. Біохімічний аналіз DGAT виконали з використанням мікросом, відповідних 50 мкг білка, і додаючи 10 нмоль [14] C6:0-DAG і 5 нмоль ацил-CoA в 50 мМ буфері Hepes, pH 7,2, що містить 5 мМ MgCl₂ і 1 % BSA в кінцевому обсязі 100 мкл для кожного аналізу. Аналізи виконували при 30 °C протягом 30 хвилин.
35 Екстрагували загальні ліпіди з кожного зразка і завантажили зразки на ТШХ пластини, які проявляли з використанням розчинника гексан:DEE:Нас (70:30:1 об.:об.:об.). Кількість радіоактивності в плямах DAG і TAG виміряли за допомогою PhosphorImage. Відсоток DAG, перетвореного на TAG, розраховували для кожного препарату мікросом.

Деяку ендогенну активність DGAT виявили в листках *N. benthamiana*, оскільки контрольний аналіз P19 показав низькі рівні вироблення TAG. Експресія AtDGAT1 привела до підвищеної активності DGAT щодо P19 контролю у разі додавання в аналіз C18:1-CoA або C18:2-CoA, але не у випадку додавання C18:3-CoA, коли концентрації TAG для контролю P19 і AtDGAT1 були однаковими. Однак в усіх мікросомальних аналізах при експресії AtDGAT2 в тканинах листя спостерігали більш високі рівні активності DGAT (вироблення TAG), в порівнянні з мікросомами AtDGAT1. Більш високі рівні вироблення TAG спостерігали при доповненні мікросом з використанням C18:2-CoA або C18:3-CoA, ніж у випадку C18:1-CoA (Фігура 10). Це вказує на те, що DGAT2 має іншу субстратну перевагу, зокрема, до C18:3-CoA (ALA), ніж DGAT1.

Приклад 9. Спільна експресія MGAT і GPAT в трансгенному насінні

Вчені Yang et al. (2010) описали дві гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT4 і GPAT6) з
50 *A. thaliana*, які обидві мають sn-2 перевагу (тобто переважно утворюють sn-2 MAG, а не sn-1/3 MAG) і володіють активністю фосфатази, і які здатні виробляти sn-2 MAG з G-3-P (Фігура 1). Було зроблено припущення, що ці ферменти є частиною шляху кутинового синтезу. GPAT4 і GPAT6 не експресуються у високій ступені в тканині насіння. Комбінування такої біфункціональної GPAT/фосфатази з MGAT дає новий шлях синтезу DAG з використанням G-3-P як субстрату, який може замінити або доповнювати стандартний шлях Кеннеді синтезу DAG в
55 рослинах, особливо в олійному насінні, або в інших клітинах, що призводить до збільшення вмісту олії, зокрема, концентрацій TAG.

Химерні ДНК, позначені rJP3382 і rJP3383, що кодують GPAT4 і GPAT6 *A. thaliana*, відповідно, разом з MGAT2 *M. musculus* для експресії в насінні рослин отримали первісною
60 вставкою цілої кодуючої області MGAT2, що міститься в фрагменті Swal, в rJP3362 в сайті

Smal, з отриманням rJP3378. rJP3362 являє собою бінарний вектор експресії, що містить порожні касети експресії FAE1 і FP1, і канаміцин-стійкий ген в якості селектуемого маркера. GPAT4 *A. thaliana* ампліфікували з кДНК і клонували в rJP3378 в сайті NotI з отриманням rJP3382, в якому GPAT4 експресується процесованим промотором напіна, FP1, а MGAT2 експресується промотором FAE1 *A. thaliana*. Точно так же, GPAT6 *A. thaliana* ампліфікували з кДНК і клонували в rJP3378 в сайті NotI, з отриманням rJP3384, в якому GPAT6 функціонально пов'язаний з процесованим промотором напіна, FP1, а MGAT2 експресується промотором FAE1 *A. thaliana*. rJP3382 і rJP3383 трансформували в *A. thaliana* (екотип Колумбія) способом занурення квітки. Насіння з оброблених рослин помістили на середовище, що містить антибіотик, канаміцин, для вибору рослин-нащадків (рослини T1), які були трансформовані. Трансгенні проростки перенесли в ґрунт і вирощували в теплиці. Визначили експресію трансгенів в розвиваючих зародках. Трансгенні рослини з найвищим рівнем експресії і які демонстрували співвідношення 3:1 трансгенних: чи не трансгенних рослин на лінію, індикативне для одного локусу вставки трансгенів, вибрали і вирощували до зрілості. З цих рослин отримали насіння (T2), які містили деяку кількість гомозиготного для трансгенів насіння. 30-32 (рослини T2) з кожної лінії вирощували в горщиках з ґрунтом у випадковому розташуванні в теплиці з контрольними рослинами, і визначили вміст ліпідів, вміст TAG і склад жирних кислот в отриманих насінні. Загальний вміст жирних кислот (за результатами визначення загальних FAME), зокрема, вміст TAG в насінні, що містять одночасно MGAT і GPAT4 або GPAT6, було суттєво і значимо збільшено приблизно на 3 % (абсолютне значення) або приблизно на 9 % (відносне збільшення), в порівнянні з контрольними зразками, і було збільшено у порівнянні з насінням, що містять тільки MGAT або тільки DGAT1 *A. thaliana* (Фігура 11).

Кодуючу область мишачого гена MGAT2, кодон-оптимізованого для експресії в клітинах рослин, впровадили в *Brassica napus* разом з химерним геном, що кодує GPAT4 *Arabidopsis*. Насіння з отриманих трансгенних рослин зібрали і аналізували деякі з них. Дані цих попередніх аналізів показали варіабельність вмісту олії та складу жирних кислот, ймовірно через вирощування рослин в різний час і за різних умов навколишнього середовища. Насіння вирощували для одержання рослин-нащадків, і зібрали насіння-нащадки.

Приклад 10. Перевірка впливу GPAT4 і GPAT6 на MGAT-опосередковане збільшення TAG за допомогою GPAT сайленсінгу і мутації

Сімейство GPAT є великим, і всі відомі члени містять два консервативних домени, домен plsC ацилтрансферази і домен суперсімейства HAD-подібної гідролази. Крім того, всі GPAT4-8 *A. thaliana* містять N-кінцеву область, гомологічну домену фосфосерин-фосфатази. Обидва GPAT4 і GPAT6 *A. thaliana* містять консервативні залишки, які, як відомо, критичні для фосфатазної активності (Yang et al., 2010).

Були розроблені вироджені праймери, засновані на консервативній амінокислотній послідовності GDLVICPEGTTCREP (SEQ ID NO:228), для ампліфікації фрагментів на GPAT *N. benthamiana*, які експресуються в тканині листя. 3' RACE виконують з використанням цих праймерів і олиго-dT зворотних праймерів на РНК, виділеної з тканини листя *N. benthamiana*. GPAT з активністю фосфатази (тобто GPAT4/6-подібні) ідентифікують по їх гомології з N-кінцевою доменною областю фосфосерин-фосфатази, описаної вище. Керовані 35S конструкти РНК інтерференції, спрямовані на ці гени, отримують і трансформують в штам *A. tumefaciens* AGL1. Точно так же, конструкт 35S:V2, що містить білок V2 вірусного мовчазного супресора, трансформують у штам *A. tumefaciens* AGL1. Відомо, що V2 пригнічує нативний сайленсінг-механізм рослини, забезпечуючи ефективну тимчасову експресію, але забезпечуючи також можливість дії сайленсінгу гена на основі РНК інтерференції.

Потім порівнюють накопичення TAG між тимчасово трансформованими зразками листя, просоченими наступними сумішами штамів: 1) 35S:V2 (негативний контроль); 2) 35S:V2+35S:MGAT2 (позитивний контроль); 3) 35S:V2+GPAT-PHKi; 4) 35S:V2+GPAT-PHKi+35S:MGAT2. Очікується, що суміш 35S:V2+GPAT-PHKi+35S:MGAT2 призведе до меншого накопичення TAG, ніж зразок 35S:V2+35S:MGAT2 через порушеного синтезу sn-2 MAG в результаті сайленсінгу GPAT.

Такий же експеримент виконують з використанням GPAT4/6-подібних послідовностей *A. thaliana* та *N. benthamiana*, які мутували для видалення консервативних залишків, які, як відомо, критичні для активності фосфатази (Yang et al., 2010). Ці мутовані гени (відомі разом як GPAT4/6-дельта) потім клонують в 35S-керовані бінарні вектори експресії і трансформують в *A. tumefaciens*. Потім порівнюють накопичення TAG між тимчасово трансформованими зразками листя, просоченими наступними сумішами штамів: 1) 35S:p19 (негативний контроль); 2) 35S:p19+35S:MGAT2 (позитивний контроль); 3) 35S:p19+GPAT4/6-дельта; 4) 35S:p19+GPAT4/6-дельта+35S:MGAT2. Очікується, що суміш 35S:p19+GPAT4/6-дельта+35S:MGAT2 призведе до

меншого накопиченню TAG, ніж зразок 35S:p19+35S:MGAT2 через порушений синтез sn-2 MAG в результаті мутації GPAT. Хоча в цьому експерименті присутні нативні GPAT4/6-подібні гени *N. benthamiana*, очікується, що висока експресія конструктів GPAT4/6-дельта випередить ендогенні гени для доступу до субстрату G-3-P.

5 Приклад 11. Конститутивна експресія діацилгліцерин-ацилтрансферази і фактора транскрипції WRI1 в клітинах рослин

Вектор, позначений 35S-pORE04, отримали вставкою фрагмента PstI, що містить промотор 35S, в сайт SfoI вектора pORE04 після обробки T4 ДНК полімеразою для затуплення кінців (Coutu et al., 2007). Отримали генетичний конструкт 35S:Arath-DGAT1, який кодує діацилгліцерин-ацилтрансферазу DGAT1 *A. thaliana* (Bouvier-Nave et al., 2000). У прикладі 3 публікації WO 2009/129582 описано створення AtDGAT1 в pXZP163. ПЛП-ампліфікований фрагмент з кінцями KpnI і EcoRV отримали з pXZP163 і вставили в pENTR11 для отримання pXZP513E. Цілу кодуючу AtDGAT1 область pXZP513E, що міститься в фрагменті BamHI-EcoRV, вставили в 35S-pORE04 в сайті BamHI-EcoRV, отримавши rJP2078. Синтезували синтетичний фрагмент, Arath-WRI1, який кодує фактор транскрипції WRI1 *A.thaliana* (Cernac and Benning, 2004), фланковані обмежувальними сайтами EcoRI, і кодон-оптимізований для *B. napus*. Генетичний конструкт, позначений 35S:Arath-WRI1, отримали клонуванням цілої кодуючої області Arath-WRI1, фланкованої сайтами EcoRI, в 35S-pORE04 в сайті EcoRI, отримавши rJP3414. Експресію генів в тканині листа *N. benthamiana* виконали відповідно до тимчасової системою експресії, описаної в Прикладі 1.

20 Кількісне визначення концентрацій TAG просочених листа *N. benthamiana* за допомогою latroscan показало, що комбінована експресія генів DGAT1 і WRI1 *A. thaliana* привела до 4,5-кратного і 14,3-кратного збільшення змісту TAG, порівняно з експресією WRI1 і негативним V2 контролем, відповідно (Таблиця 9). Це відповідає середньому і максимально спостережуваному виходу TAG в перерахунку на суху вагу листа, що становить 5,7 % і 6,51 %, відповідно (Таблиця 9 і Фігура 12). Збільшення вмісту олії в листі обумовлено не тільки активністю надекспресованою ацилтрансферази DGAT1, що можна бачити по зниженню концентрацій TAG при збереженні WRI1 в комбінації. Більш того, спостерігали синергетичний ефект, що становить 48 % від загального збільшення TAG.

30 Обидва конструкти DGAT1 і WRI1 привели також до збільшення концентрацій олеїнової кислоти при зниженні лінолевої кислоти в фракціях TAG просочених листа *N. benthamiana* (Таблиця 10). Ці результати підтверджують нещодавні відкриття вчених Andrianov et al. (2010), які описали подібні зрушення в TAG, фосфоліпідних і TFA ліпідних фракціях трансгенних тютюнових рослин, трансформованих ацилтрансферазою DGAT1 *A. thaliana*. Однак при спільній експресії генів DGAT1 і WRI1 спостерігали синергетичний ефект на накопичення олеїнової кислоти в листках *N. benthamiana* - на цей синергізм, за оцінками, припадає 52 % від загального вмісту олеїнової кислоти при експресії обох генів. Несподівані синергетичні ефекти на накопичення TAG і концентрацію олеїнової кислоти в трансгенних листках *N. benthamiana* демонструють можливість одночасної підвищувальної регуляції біосинтезу жирних кислот і витрачання ацила в неполярні ліпіди, такі як TAG в вегетуючих тканинах, двох метаболічних процесів, які дуже активні при в розвитку олійного насіння.

40 Повторили експеримент тимчасової експресії, за винятком того, що використовували P19 вірусний мовчазний супресор замість V2 супресора, і виконали ретельне порівняння зразків з одного листа, щоб уникнути можливої варіабельності між листям. Для цього химерний конструкт 35S:P19 для експресії білка P19 вірусного мовчазного супресора вірусу рунистої карликовості томата (Wood et al., 2009) окремо впровадили в GV3101 *A. tumefaciens* для спільної інфільтрації.

50 Кількісна оцінка концентрацій TAG просочених листа *N. benthamiana* за допомогою latroscan в цьому експерименті виявила, що комбінована тимчасова експресія генів DGAT1 і WRI1 *A. thaliana* привела до 141-кратного збільшення вмісту TAG, в порівнянні з P19 негативним контролем (Фігура 13). При порівнянні окремої експресії DGAT1 і WRI1 в одному і тому ж листку, комбіноване просочування забезпечило збільшення концентрацій TAG в 17 і 5 разів, відповідно. І знову, спільна експресія обох генів мала синергетичний (більше, ніж адитивний) ефект на накопичення олії в листі, з синергетичним компонентом, складаючим 73 % від загального збільшення TAG. Більш висока ступінь збільшення вмісту TAG в цьому експерименті (в 141 разів), у порівнянні з попереднім експериментом (в 14,3 рази) може бути обумовлена використанням мовчазного супресора P19, а не V2, і, отже, підвищеної генної експресією з трансгенів.

60 У Таблиці 11 показаний склад жирних кислот в TAG. При спільній експресії генів DGAT1 і WRI1 в *N. benthamiana*, знову спостерігали синергетичний ефект на ступінь накопичення

олеїнової кислоти в TAG фракції листя. Це збільшення було в значній мірі забезпечено за рахунок середньоланцюгових жирних кислот, пальмітинової кислоти і стеаринової кислоти (Таблиця 11).

Зміст лінолевої кислоти також збільшилася, що може бути пояснено більш високими концентраціями субстрату олеїнової кислоти, доступної для ендогенної FAD2 Δ 12-десатурази. Індивідуальна експресія генів DGAT1 і WRI1 в *N. benthamiana* призвела до проміжних змін профілю TAG, без такого значного збільшення вмісту олеїнової кислоти. Крім того, але на відміну від першого експерименту, були виявлені більш високі концентрації α -лінолевої кислоти (ALA), хоча це спостерігали в меншій мірі при спільній експресії DGAT1 і WRI1 в тканині листя.

Спостережуваний синергетичний ефект експресії DGAT1 і WRI1 на біосинтез TAG більш точно підтвердили порівнянням впровадження в *N. benthamiana* обох генів окремо або в комбінації, в порівнянні з впровадженням тільки гена P19 в якості контролю в той же лист. Це забезпечило перевагу зменшення варіабельності між листям. Крім того, кількість дублів збільшилася до 5, а зразки об'єднували між різними листям однієї рослини для поліпшення точності даних. Результати представлені в Таблиці 12.

Таблиця 8

Профіль жирних кислот та кількісне визначення TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих конструктами 35S:p19, 35S:DGAT1 і 35S:DGAT2

Зразок	C16:0	16:1w13t	C16:1d7	16:3w3	C18:0	C18:1	C18:1d11
	1	2	3	4	5	6	7
P19	44,7	0,1	0,0	0,0	33,9	1,2	0,0
	44,1	1,7	0,0	0,0	15,3	2,0	0,0
	43,3	1,5	0,0	0,0	10,5	1,5	0,0
P19+AtDGAT1	36,3	0,5	0,1	0,4	11,6	2,3	0,3
	33,6	0,5	0,1	0,4	11,2	2,9	0,3
	36,8	0,5	0,0	0,0	12,4	2,9	0,4
P19+AtDGAT2	18,6	0,3	0,1	0,5	9,3	7,7	0,4
	17,5	0,3	0,1	0,3	10,2	9,9	0,5
	18,4	0,3	0,1	0,3	9,8	7,5	0,5

Таблиця 8

Профіль жирних кислот та кількісне визначення TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих конструктами 35S:p19, 35S:DGAT1 і 35S:DGAT2

Зразок	C18:2	C18:3	C20:0	20:1d11	20:2	20:3n3	C22:0	C24:0	мкг/100 мг сухої ваги
	8	9	10	11	12	13	14	15	16
P19	6,5	12,7	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	43,29
	15,2	19,5	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,12
	17,2	23,9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	38,35
P19+AtDGAT1	17,8	24,5	3,6	0,0	0,0	0,2	1,5	0,2	144,77
	23,1	21,5	3,8	0,0	0,0	0,2	1,5	0,9	145,34
	21,3	19,3	3,9	0,0	0,0	0,0	1,5	1,0	90,0
P19+AtDGAT2	28,0	33,1	1,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,3	439,2
	32,7	26,5	1,2	0,1	0,0	0,1	0,2	0,4	282,50
	32,3	29,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	208,40

Таблиця 9

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:DGAT1 і 35S:WRI1

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги) ¹	Експресуємі гени	TAG (% сухого ваги) ¹	Відношення ²
V2	0,41±0,10	V2, WRI1, DGAT1	5,71±0,63	14,28±1,89
V2, WRI1	1,16±0,60	V2, WRI1, DGAT1	4,25±0,64	4,45±2,24
V2, DGAT1	1,52±0,34	V2, WRI1, DGAT1	4,76±0,50	3,22±0,75

¹ Середнє для трьох різних просочених листків, за кількісною оцінкою за допомогою Iatroscan

² Середнє відношення на підставі безпосереднього порівняння на одних і тих же листках

Таблиця 10

Склад жирних кислот в TAG, вироблених в тканинах листя *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:DGAT1 і 35S:WRI1 (дані для пропитки в трьох примірниках)

Жирна кислота	V2	V2, WRI1, DGAT1	V2, WRI1	V2, WRI1, DGAT1	V2, DGAT1	V2, WRI1, DGAT1
C14:0	0	0	0	0	0	0
C14:1 ^{Δ9}	1,26±2,18	0,05±0,10	0	0,04±0,08	0	0,04±0,07
C16:0	46,12±0,97	30,60±0,41	50,09±6,27	31,32±3,31	35,44±0,80	26,61±1,41
C16:1 ^{Δ9}	0	0,13±0,11	0	0,07±0,11	0	0,13±0,12
C18:0	13,44±1,65	9,93±1,19	9,28±0,81	9,93±0,53	12,20±1,03	8,76±0,91
C18:1 ^{Δ9}	5,09±5,32	36,78±2,23	9,72±5,08	27,97±4,19	8,77±1,97	32,41±1,39
C18:1 ^{Δ9}	0	0,56±0,04	0	0,51±0,04	0	0,5±0,04
C18:2 ^{Δ9,12}	14,12±0,75	11,83±0,75	13,26±1,95	16,45±3,88	18,93±0,77	17,03±1,36
C18:3 ^{Δ9,12,15}	19,98±6,33	4,77±1,17	17,10±4,31	8,75±2,13	16,12±3,36	9,57±0,61
C20:0	0	2,63±0,27	0,54±0,93	2,53±0,16	4,25±0,33	2,43±0,26
C22:0	0	1,56±0,1	0	1,38±0,03	2,37±0,11	1,40±0,13
C24:0	0	1,17±0,15	0	1,05±0,07	1,92±0,16	1,07±0,16

Таблиця 11

Склад жирних кислот в TAG, вироблених в тканинах листя *N. benthamiana*, тимчасово трансформованих конструктами 35S:P19 (контроль), 35S:WRI1 і/або 35S:DGAT1

Жирна кислота	P19	P19+WRI1	P19+DGAT1	P19+WRI1+DGAT1
C14:0	3,0±2,2	0,6±0,1	0,2±0,1	0,1±0,0
C16:0	46,5±4,1	48,7±11,5	28,4±0,3	28,1±1,0
C16:1 ^{Δ3t}	1,3±2,2	0,3±0,3	0,5±0,0	0,3±0,0
C16:1 ^{Δ9}	0,0	0,9±0,2	0,2±0,0	0,4±0,1
C16:3 ^{Δ7,12,15}	0,0	0,2±0,2	0,5±0,1	0,3±0,0
C18:0	18,7±4,7	7,9±2,6	11,5±0,6	7,2±0,4
C18:1 ^{Δ9}	5,5±1,3	3,9±0,3	6,3±0,2	19,4±2,7
C18:1 ^{Δ11}	0,0	0,6±0,1	0,2±0,0	0,6±0,1
C18:2 ^{Δ9,12}	11,3±4,2	12,7±3,6	25,2±0,5	26,3±1,0
C18:3 ^{Δ9,12,15}	9,3±3,6	21,6±10,3	18,1±0,6	11,2±0,7
C20:0	2,7±0,2	1,4±0,5	4,4±0,1	2,7±0,1
C20:1 ^{Δ11}	0,0	0,0	0,3±0,0	0,3±0,0
C20:2 ^{Δ11,14}	0,0	0,0	0,1±0,1	0,2±0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,0	0,0	0,1±0,0	0,1±0,0
C22:0	1,5±0,1	0,7±0,1	2,3±0,0	1,8±0,1
C24:0	0,4±0,6	0,5±0,2	1,6±0,1	1,0±0,1

Порівняння WRI1+DGAT1 разом з поодинокими генами

Комбінація генів	Концентрація TAG (% сухої ваги)	Відношення (порівняно з P19)
P19 (контроль)	0,01±0,00	1
P19+WRI1	0,08±0,04	8
P19+DGAT1	0,27±0,03	27
P19+WRI1+DGAT1	1,29±0,26	129

На підставі індивідуальних ефектів обох генів DGAT1 і WRI1 при експресії в *N. benthamiana*, при наявності лише адитивного ефекту, але без будь-якого синергетичного ефекту, автори даного винаходу очікували отримати концентрацію TAG на рівні 0,35 або в 35 разів більше, порівняно з P19 негативним контролем. Проте впровадження обох генів призвело до концентрацій TAG, які були в 129 разів вище, ніж P19 контроль. На підставі цих результатів автори даного винаходу оцінили адитивний ефект і синергетичний ефект на накопичення TAG на рівні 26,9 % і 73,1 %, відповідно. Крім того, при аналізі складу жирних кислот у загальних ліпідах зразків листя за допомогою ГХ, спостерігали синергетичний ефект на концентрації C18:1^{Δ9} в TAG фракції листя *N. benthamiana*, просочених WRI1 і DGAT1 (3 примірники кожного). Дані показані в Таблиці 11.

Для специфічної до насіння експресії комбінації WRI1+DGAT1, *Arabidopsis thaliana* трансформували бінарним векторним конструктом, що містить химерну ДНК, що має обидва гени pFAE1:WRI1 і pCln2:DGAT1, або, для порівняння, одиночні гени pFAE1:WRI1 або pCln2:DGAT1. З рослин зібрали насіння T1. Визначили вміст олії в насінні. Вміст олії в насінні збільшилася.

Приклад 12. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази і фактора транскрипції WRI1 в клітинах рослин

Химерну ДНК, що кодує MGAT2 *Mus musculus* (Cao et al., 2003; Yen and Farese, 2003), і кодон-оптимізовану для *B. napus* синтезували в компанії Genart. Генетичний конструкт, позначений 35S:Musmu-MGAT2, отримали вставкою цілої кодуючої області 1022341_MusmuMGAT2, що міститься в фрагменті EcoRI, в rJP3343 в сайті EcoRI, з отриманням rJP3347. Клонування конструкту 35S:Arath-WRI1 описано в Прикладі 11. Тимчасову експресію в тканині листя *N. benthamiana* виконали так, як описано в Прикладі 1.

При спільній експресії мишачої MGAT2 і вектора транскрипції WRI1 *A. thaliana*, середні концентрації TAG в листках *N. benthamiana* збільшилися в 3,3 рази, в порівнянні з експресією тільки WRI1 (Таблиця 13). Крім того, експресія цих двох генів призвела до невеликого (29 %) синергетичного ефекту на накопичення TAG в листі. Концентрація TAG, отриманих з геном MGAT2 в присутності WRI1, склала 3,78 %, по кількісному аналізу *latroscan* (Фігура 12). Такі ж результати, отримані з тваринами MGAT2 і рослинними DGAT1 ацилтрансферазами в комбінації з WRI1 *A. thaliana*, дозволяють припустити, що синергетичний ефект може бути загальним явищем при надекспресії WRI і ацилтрансфераз у вегетуючих тканинах рослини, що не накопичують олію.

Цей експеримент повторили, впровадивши конструкти для експресії V2+MGAT2, в порівнянні з V2+MGAT2+WRI1, так що просочені зразки листя об'єднували для трьох листків однієї рослини, кожен для двох рослин. В цілому, кожна комбінація, таким чином, мала 6 повторних просякувань. Це призвело до меншого стандартному відхилення, ніж при об'єднанні зразків листя між різними рослинами, як це було зроблено в перших експериментах. Дані цього експерименту представлені в Таблиці 14. Були підтверджені отримані раніше результати (Таблиця 13). Хоча абсолютні концентрації TAG різні (що характерно для аналізу Benth, а також обумовлено різним об'єднанням зразків), відносно збільшення TAG при спільній експресії WRI1 з V2+MGAT2 було однаковим (2,45 і 2,65 рази).

Приклад 13. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази, діацилгліцерин-ацилтрансферази і фактора транскрипції WRI1 в клітинах рослин

Гени, що кодують для діацилгліцерин-ацилтрансферази DGAT1 *A. thaliana*, мишачої моноацилгліцерин-ацилтрансферази MGAT2 і WRI1 *A. thaliana*, експресували в різних комбінаціях в тканині листя *N. benthamiana* відповідно до тимчасової системи експресії, описаної в Прикладі 1. Детальний опис різних конструктів можна знайти в прикладах 11 і 12.

Комбінована експресія генів DGAT1, WRI1 і MGAT2 призвела до майже 3-кратного додаткового збільшення TAG, порівняно з експресією двох останніх (Таблиця 15). Максимально спостережуваний вихід TAG склав 7,28 %, по кількісному аналізу *latroscan* (Фігура 12).

Концентрації TAG в листках суттєво не змінилися при виключенні з цієї комбінації гена мишачої ацилтрансферази MGAT2. Однак результати, описані в Прикладі 16, наочно демонструють позитивний ефект мишачої MGAT2 на біосинтез нейтральних ліпідів в листках *N. benthamiana*, при експресії в комбінації з WRI1, DGAT1 і білком олеозину *Sesamum indicum*.

5

Таблиця 13

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованої 35S:V2, 35S:MGAT2 і 35S:WRI1

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги) ¹	Експресуємі гени	TAG (% сухої ваги) ¹	Відношення ²
V2, WRI1	0,93±0,37	V2, WRI1, MGAT2	2,88±0,56	3,30±0,85
V2, MGAT2	1,56±0,76	V2, WRI1, MGAT2	3,15±1,05	2,45±1,73

¹ Середнє для трьох різних просочених листків, за кількісною оцінкою за допомогою latroscan

² Середнє відношення на підставі безпосереднього порівняння на одних і тих же листках

Таблиця 14

Зміст TAG в просочених зразках листа *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2+MGAT2	0,34±0,04	2,65
V2+MGAT2+WRI1	0,9±0,19	

Таблиця 15

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1 і 35S:WRI1

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги) ¹	Експресуємі гени	TAG (% сухої ваги) ¹	Відношення ²
V2, WRI1, DGAT1	3,35±0,29	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	3,15±0,49	0,94±0,01
V2, WRI1, MGAT2	1,72±0,56	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	4,62±0,47	2,88±0,90

¹ Середнє для трьох різних просочених листків, за кількісною оцінкою за допомогою latroscan

² Середнє відношення на підставі безпосереднього порівняння на одних і тих же листках

Додаткові дані були отримані з додаткового експерименту, в якому зразки листа об'єднали між листям однієї рослини, 6 повторів для кожного. Дані представлені в Таблиці 16.

10

Таблиця 16

Зміст TAG в просочених зразках листа *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2+MGAT2+DGAT1	1,08±0,1	2,06
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1	2,22±0,31	

Приклад 14. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази, діацилгліцерин-ацилтрансферази, фактора транскрипції WRI1 і гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази в клітинах рослин

15

Генетичний конструкт 35S:GPAT4 отримали клонуванням гена GPAT4 *A. thaliana* (Zheng et al., 2003) із загальної РНК, виділеної із розвиваючихся стручків, потім виконали вставку як EcoRI фрагмент в rJP3343, отримавши rJP3344. Інші конструкти описані в Прикладах 11 і 12. Тимчасову експресію в тканині листа *N. benthamiana* виконали так, як описано в Прикладі 1.

Тимчасова експресія ацилтрансферази GPAT4 *A. thaliana* в комбінації з MGAT2, DGAT1 і WRI1 призвела до невеликого зниження вмісту TAG в листках *N. benthamiana*, за результатами кількісного визначення за допомогою *Introspect* (Таблиця 17).

Також було виявлено, що концентрація TAG (5,78 %) знизилася при включенні GPAT4 в просочуючу суміш (Фігура 12). Однак це відкриття не виключає гіпотезу синтезу sn2-MAG з G3P, каталізованого ацилтрансферазою GPAT4. Швидше воно дозволяє припустити, що ця каталітична стадія мало ймовірно є лімітуючою стадією в тканині листя через високий ступінь експресії ендogenous гена GPAT4 (Li et al., 2007). Більш того, ацилтрансфераза GPAT8 *A. thaliana* демонструє аналогічний профіль експресії, що і GPAT4, і було показано, що вона проявляє перекриваючу дію (Li et al., 2007). У розвиваючомуся насінні ступеня експресії GPAT4 і GPAT8 низькі. В результаті спільна експресія GPAT4 в контексті насіння може бути вирішальною для забезпечення достатньої кількості субстрату sn2-MAG для гетерологічно експресуємої ацилтрансферази MGAT.

Таблиця 17

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:GPAT4

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги) ¹	Експресуємі гени	TAG (% сухої ваги) ¹	Відношення ²
V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	4,14±0,82	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, GPAT4	3,11±0,20	0,77±0,13
V2, WRI1, DGAT1, GPAT4	2,76±0,74	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, GPAT4	4,05±1,24	1,47±0,22

Були отримані додаткові дані з наступного експерименту, в якому зразки листя об'єднали між листям однієї рослини, 6 повторів кожного. Дані представлені в Таблиці 18.

Таблиця 18

Зміст TAG в просочених зразках листя *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2+MGAT2+DGAT1	1,54±0,36	1,01
V2+MGAT2+DGAT1+GPAT4	1,56±0,18	

Приклад 15. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази, діацилгліцерин-ацилтрансферази, фактора транскрипції WRI1 і мовчазного конструкта АГФази-вмРНКі в клітинах рослин

Синтезували фрагмент ДНК, відповідний нуклеотидам 595-1187 мРНК, яка кодує малу субодиницю АГФази *Nicotiana tabacum* (DQ399915) (Kwak et al., 2007). Фрагмент розміром 593 п.о. 1118501_NtAGP спочатку вирізали за допомогою NcoI, обробили крупним фрагментом ДНК-полімерази I (Klenow) з утворенням 5' тупих кінців, і нарешті розщепили за допомогою XhoI. Точно так же вихідний вектор pENTR11-NCOI спочатку розщепили за допомогою BamHI, обробили крупним фрагментом ДНК-полімерази I (Klenow) і вирізали за допомогою XhoI. Леговання вставки 1118501_NtAGP в pENTR11-NCOI призвело до утворення вихідного клону pENTR11-NCOI-NtAGP. LR-рекомбінація між вихідним клоном pENTR11-NCOI-NtAGP і заданим вектором pHELLSGATE12 привела до утворення pTV35, бінарного вектора, що містить касету РНКі NtАГФази під управлінням промотору 35S. Інші конструкти описані в прикладах 11 і 12. Тимчасову експресію в тканині листя *N. benthamiana* виконали так, як описано в Прикладі 1.

Експресія мовчазного конструкта АГФази *N. tabacum* разом з генами, що кодують для MGAT2 і WRI, призвела до 1,7-кратного збільшення концентрацій TAG в листках, по кількісному аналізу з *Introspect* (Таблиця 19). В відсутність ацилтрансферази MGAT2 концентрації TAG впали майже в 3 рази. Отже, бачимо збільшення TAG не може бути приписано тільки лише до сайленсінг ендogenous гена АГФази *N. benthamiana*. Несподіване, використання MGAT2 замість DGAT1 *A. thaliana* не привело до зміни концентрацій TAG в просочених листках *N. benthamiana* в комбінації з мовчазним конструктом АГФази *N. tabacum*. Отже, сайленсінг АГФази *N. benthamiana* надає інший метаболічний ефект на ацилтрансферази MGAT і DGAT. Таку ж різницю спостерігали також в максимальних спостережуваних концентраціях TAG з WRI1 і

мовчазним конструктом АГФази в комбінації MGAT2 або DGAT1, які склали 6,16 % і 5,51 % олії в листі, відповідно (Фігура 12).

Таблиця 19

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:АГФаза-вмРНКі

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги) ¹	Експресуємі гени	TAG (% сухої ваги) ¹	Відношення ²
V2, WRI1, MGAT2	2,33±1,23	V2, WRI1, MGAT2, АГФаза-вмРНКі	3,60±0,98	1,69±0,40
V2, WRI1, АГФаза-вмРНКі	1,86±0,20	V2, WRI1, MGAT2, АГФаза-вмРНКі	5,21±1,48	2,87±1,01
V2, WRI1, DGAT1	4,99±0,95	V2, WRI1, DGAT1, АГФаза-вмРНКі	4,77±0,79	0,96±0,07

¹ Середнє для трьох різних просочених листків, за кількісною оцінкою за допомогою *latroscan*

² Середнє відношення на підставі безпосереднього порівняння на одних і тих же листках

- 5 Надекспресія WRI1 і MGAT в комбінації із сайленсінг АГФази особливо перспективна для підвищення виходу олії в тканинах, що накопичують крохмаль. Приклади включають бульби, такі як картопляні, і ендосперм злакових, і потенційно призводить до отримання злакових з підвищеним вмістом олії в зернах (Barthole et al., 2011). Хоча гени АГФази *N. tabacum* і *N. benthamiana*, ймовірно, несуть значну ідентичність послідовності, ймовірно, що конструкт
- 10 АГФаза-вмРНКі *N. benthamiana* забезпечить додаткове підвищення виходу TAG за рахунок поліпшеної ефективності сайленсінгу.

Отримали додаткові дані з наступного експерименту, в якому зразки листа об'єднували між листям однієї рослини, 6 повторів кожного. Дані представлені в Таблицях 19 та 20.

Таблиця 20

Зміст TAG в просочених зразках листа *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин	1,93±0,18	1,14
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин+АГФаза-вмРНКі	2,19±0,19	

15 Приклад 16. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази, діацилгліцерин-ацилтрансферази, фактора транскрипції WRI1 і білка олеозину в клітинах рослин

Бінарний вектор pRSh1, що містить ген, який кодує для олеозину в насінні *S. indicum* (Scott et al., 2010) під керуванням промотору 35S, придбали у д-ра N. Roberts (AgResearch Limited, Нова Зеландія). Інші конструкти описані в прикладах 11 і 12. Тимчасову експресію в тканини

20 листа *N. benthamiana* виконали так, як описано в Прикладі 1.

При експресії кунжутного білка олеозину разом з фактором транскрипції WRI *A. thaliana* та ацилтрансферази MGAT2 *M. musculus*, концентрації TAG в листках *N. benthamiana*, за результатами кількісної оцінки з *latroscan*, виявилися в 2,2 рази вище (Таблиця 21). Не було виявлено жодних істотних змін у профілях жирних кислот TAG (Таблиця 22). Також спостерігали невелике збільшення TAG при включенні ацилтрансферази DGAT1 *A. thaliana* DGAT1. Порівняно з негативним V2 контролем, комбінована експресія WRI1, DGAT1 і кунжутного білка олеозину привела до 3-кратного збільшення так і максимальної спостережуваної концентрації TAG 7,72 % (Таблиця 21, і Фігура 12). Концентрації TAG в листках були додатково підвищені на коефіцієнт 2,5, при включенні ацилтрансферази MGAT2. Це відповідає середній концентрації 5,7 % і максимально спостережуваної концентрації TAG 18,8 %, в перерахунку на суху вагу. Додаткове збільшення TAG в листках при включенні MGAT2 наочно демонструє позитивний ефект цієї ацилтрансферази на біосинтез і накопичення нейтральних ліпідів в трансгенних тканинах листків.

25

30

Цей експеримент повторили з комбінацією генів для експресії V2 і V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин, випробували в різних рослинах *N. benthamiana*, при цьому зразки об'єднували між листям однієї рослини, з 12 повторними просоченнями для кожного випадку. Дані представлені в Таблиці 23. Повторні зразки також об'єднували між листям однієї

5

рослини, з 6 дублями для кожного просочення: дані представлені в Таблицях 24 та 25. Хоча просочування листя *N. benthamiana* призвело до підвищення концентрації олії в листі (TAG), не було виявлено жодного суттєвого збільшення загального вмісту ліпідів, що дозволяє припустити, що відбувся перерозподіл жирних кислот з різних ліпідних пулів в TAG. Навпаки, при спільній експресії гена MGAT2 з генами DGAT1, WRI1 і олеозину, загальний вміст ліпідів

10

збільшилося в 2,21 рази, демонструючи нетто-збільшення синтезу ліпідів в листі. Приклад 17. Конститутивна експресія моноацилгліцерин-ацилтрансферази, діацилгліцерин-ацилтрансферази, фактора транскрипції WRI1 і мовчазного конструкту FAD2-вмPHKi в клітинах рослин

Отримали касету PHKi FAD2 *N. benthamiana* під управлінням промотору 35S за допомогою LR-рекомбінації в заданий вектор rHELLSGATE8 з отриманням вектора rFN033. Інші конструкти описані в прикладах 11 і 12.

15

Таблиця 21

Концентрації TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:олеозином

Контрольна комбінація	TAG (% сухої ваги)	Експресуємі гени	TAG (%сухої ваги)	Відношення ²
V2, WRI1, MGAT2	1,77±0,75	V2, WRI1, MGAT2, олеозин	3,34±0,19	2,20±1,10
V2, WRI1, олеозин	1,31±0,19	V2, WRI1, MGAT2, олеозин	2,36±1,10	1,79±0,84
V2, WRI1, DGAT1	4,82±1,67	V2, WRI1, DGAT1, олеозин	6,02±1,57	1,32±0,43
V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	5,17±1,87	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, олеозин	6,34±1,74	1,25±0,11
V2, WRI1, DGAT1, олеозин	4,61±1,83	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, олеозин	5,48±1,39	1,24±0,26
V2	1,46±0,67	V2, WRI1, DGAT1, олеозин	3,71±1,50	3,00±1,63
V2	0,90±0,43	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, олеозин	5,74±0,22	7,45±3,52

¹ Середнє для трьох різних просочених листків, за кількісною оцінкою за допомогою latroscan

² Середнє відношення на підставі безпосереднього порівняння на одних і тих же листках

Таблиця 22

Профілі жирних кислот TAG в трьох примірниках тканини листя *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:олеозин

Жирна кислота	V2, WRI1, DGAT1	V2, WRI1, DGAT1, олеозин	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, олеозин
C14:0	0,05±0,04	0,02±0,04	0,05±0,05	0,04±0,04
C14:1 ^{Δ9}	0,14±0,03	0,10±0,09	0	0
C16:0	30,64±1,32	29,96±1,23	25,53±2,30	23,74±1,83
C16:1 ^{Δ9}	0,39±0,17	0,32±0,33	0,19±0,02	0,36±0,10
C18:0	9,85±0,34	10,23±0,20	8,50±1,42	8,30±0,73
C18:1 ^{Δ9}	38,17±1,28	39,01±1,87	35,14±6,58	38,64±5,12
C18:1 ^{Δ9}	0,66±0,04	0,74±0,20	0,53±0,06	0,56±0,02
C18:2 ^{Δ9,12}	11,58±0,52	11,53±0,86	16,48±1,40	15,75±1,58
C18:3 ^{Δ9,12,15}	3,80±0,32	3,97±0,29	9,35±0,74	9,61±0,87
C20:0	2,50±0,20	2,41±0,15	2,17±0,42	1,64±0,11
C22:0	1,33±0,21	1,16±0,11	1,22±0,22	0,80±0,04
C24:0	0,90±0,19	0,55±0,48	0,85±0,23	0,55±0,06

Таблиця 23

Зміст TAG в просочених зразках листя *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2	0,19±0,05	18,74
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин	3,56±0,86	

Таблиця 24

Зміст TAG в просочених зразках листя *N. benthamiana*

Комбінація генів	TAG (% сухої ваги)	Відношення
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1	2,17±0,30	0,79
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин	2,11±0,20	
V2+MGAT2	0,32±0,06	2,19
V2+MGAT2+олеозин	0,70±0,17	

Таблиця 25

Загальний вміст жирних кислот в просочених зразках листя *N. benthamiana*

V2	3,12±0,14	1
V2+MGAT2	3,28±0,33	1,05
V2+MGAT2+DGAT1+WRI1+олеозин	6,88±0,37	2,21

5

Гени, що кодують для мишачої моноацилгліцерин-ацилтрансферази MGAT2, діацилгліцерин-ацилтрансферази DGAT1 *A. thaliana*, WRI1 *A. thaliana* та шпильковий конструкт РНКі десатурази Δ12-жирних кислот FAD2 *N. benthamiana* (Wood et al., керівництво по отриманню), експресували в комбінації в тканини листя *N. benthamiana* з використанням тимчасової системи експресії, описаної в Прикладі 1.

10

Спостерігали такі ж зміни у складі жирних кислот TAG, полярних ліпідів і TFA в листках *N. benthamiana*, просочених WRI1, MGAT2, DGAT1 і мовчазним конструктом Fad2 (Таблиці 26-28). У всіх трьох ліпідних фракціях концентрації олеїнової кислоти були ще більш підвищені і досягли майже 20 % в полярних ліпідах, 40 % в TFA і більше 55 % в TAG. Це збільшення обумовлене, здебільшого, за рахунок лінолевої кислоти, відображаючи сайленсінг-ефект на ендоплазматичний ретикулум FAD2 Δ12-десатурази. TAG листя також містили меншу кількість α-лінолевої кислоти, тоді як концентрації в TFA і полярних ліпідах не змінилися.

15

При повторенні цих експериментів і визначенні складу жирних кислот для TAG, полярних ліпідів і загальних ліпідів, ці результати (Таблиця 29) узгоджувалися з першим експериментом.

Таблиця 26

Профілі жирних кислот в TAG трьох примірників тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:FAD2-вмPHKi

Жирна кислота	V2	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, FAD2-вмPHKi
C14:1 ^{Δ9}	0,28±0,48	0,14±0,12	0,08±0,13
C16:0	22,73±0,40	22,63±1,43	19,11±1,62
C16:1 ^{Δ9}	0	0,28±0,02	0,51±0,11
C18:0	7,31±1,44	5,27±0,19	5,05±0,11
C18:1 ^{Δ9}	29,87±11,91	32,21±4,73	55,21±1,31
C18:1 ^{Δ9}	0	0,80±0,04	0,89±0,04
C18:2 ^{Δ9,12}	13,36±3,22	20,23±3,36	3,61±0,18
C18:3 ^{Δ9,12,15}	25,03±10,14	15,18±0,89	12,03±0,72
C20:0	0,99±0,86	1,38±0,07	1,41±0,04
C20:1 ^{Δ11}	0	0,39±0,05	0,62±0,02
C22:0	0	0,85±0,04	0,83±0,05
C24:0	0,44±0,76	0,64±0,08	0,66±0,05

Таблиця 27

Профілі жирних кислот в полярних ліпідах, виділених з трьох примірників тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформованих 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:FAD2-вмPHKi

Жирна кислота	V2	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, FAD2-вмPHKi
C14:1 ^{Δ9}	0,13±0,23	0,17±0,15	0
C16:0	15,00±0,30	15,99±0,14	15,28±0,31
C16:1 ^{Δ9}	2,66±0,28	1,97±0,40	2,09±0,16
C18:0	2,47±0,14	2,05±0,18	1,95±0,09
C18:1 ^{Δ9}	5,12±2,22	10,57±1,99	18,99±0,76
C18:1 ^{Δ9}	0,28±0,24	0,61±0,01	0,67±0,03
C18:2 ^{Δ9,12}	10,26±0,96	12,39±1,33	5,20±0,32
C18:3 ^{Δ9,12,15}	63,90±1,18	55,70±1,26	55,65±1,23
C20:0	0,09±0,15	0,19±0,16	0,08±0,14
C20:1 ^{Δ11}	0	0	0
C22:0	0	0,17±0,15	0
C24:0	0,09±0,15	0,19±0,16	0,09±0,16

Таблиця 28

Профілі жирних кислот у загальних ліпідах, виділених з трьох примірників тканини листа *Nicotiana benthamiana*, тимчасово трансформування 35S:V2, 35S:MGAT2, 35S:DGAT1, 35S:WRI1 і 35S:FAD2-вмPHKі

Жирна кислота	V2	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1	V2, WRI1, MGAT2, DGAT1, FAD2-вмPHKі
C14:1 ^{Δ9}	0,53±0,08	0,27±0,02	0,26±0,02
C16:0	16,00±1,05	19,70±0,63	17,30±0,72
C16:1 ^{Δ9}	2,02±0,62	0,24±0,02	0,28±0,02
C18:0	3,75±0,25	4,33±0,09	4,17±0,03
C18:1 ^{Δ9}	11,12±6,77	23,32±4,09	40,37±2,24
C18:1 ^{Δ9}	0,46±0,08	0,69±0,03	0,75±0,01
C18:2 ^{Δ9,12}	11,14±0,83	17,28±2,34	4,56±0,29
C18:3 ^{Δ9,12,15}	53,27±7,34	32,43±1,49	30,43±1,34
C20:0	0,51±0,16	0,93±0,05	0,92±0,03
C20:1 ^{Δ11}	0	0,26±0,03	0,40±0,02
C22:0	0,83±0,24	0,36±0,06	0,37±0,04
C24:0	0,38±0,09	0,19±0,03	0,20±0,02

Таблиця 29

Склад жирних кислот в TAG, полярних ліпідах і загальних ліпідах в просочених зразках листа *N. benthamiana*

	TAG		Полярні ліпіди		Загальні ліпіди	
	V2+MGAT2+ DGAT1+ WRI1+ олеозин	V2+MGAT2+ DGAT1+ WRI1+ олеозин+ FAD2- вмPHKі	V2+MGAT2+ DGAT1+ WRI1+ олеозин	V2+MGAT2+ DGAT1+ WRI1+ олеозин+ FAD2-вмPHKі	V2+MGAT2+ DGAT1+WRI1 + олеозин	V2+MGAT2+ DGAT1+WRI1+ олеозин+ FAD2-вмPHKі
C14:0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06±0,03	0,02±0,03
C14:1 ^{Δ9}	0,00	0,00	0,05±0,12	0,00	0,24±0,03	0,19±0,10
C16:0	19,63±0,53	16,95±1,13	15,85±1,17	16,42±2,11	16,88±0,92	15,45±1,24
C16:1 ^{Δ13t}	0,00	0,15±0,16	2,31±0,38	1,61±0,85	1,03±0,23	0,85±0,23
C16:3 ^{Δ7,12,15}	0,00	0,00	7,54±0,40	7,42±0,59	3,25±0,47	2,79±0,43
C18:0	6,64±1,35	6,99±0,43	2,88±0,13	2,41±1,21	5,36±0,15	5,40±0,18
C18:1 ^{Δ9}	29,45±3,65	53,97±1,51	8,56±2,04	19,68±1,32	20,59±3,52	39,27±2,28
C18:1 ^{Δ11}	0,59±0,29	0,68±0,34	0,45±0,22	0,40±0,31	0,59±0,03	0,66±0,05
C18:2 ^{Δ9,12}	23,47±1,18	5,29±0,37	13,13±0,32	4,72±2,33	18,35±0,70	5,56±0,28
C18:3 ^{Δ9,12,15}	18,32±5,48	12,84±0,60	49,04±2,78	47,22±5,40	30,03±3,51	26,28±3,07
C20:0	1,12±0,56	1,56±0,04	0,19±0,21	0,11±0,17	0,88±0,06	1,03±0,07
C20:1 ^{Δ11}	0,00	0,20±0,22	0,00	0,00	0,08±0,08	0,22±0,11
C22:0	0,57±0,28	0,81±0,07	0,00	0,00	0,54±0,05	0,61±0,07
C22:1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50±0,03	0,22±0,24
C22:2n6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,80±0,14	0,77±0,13
C24:0	0,21±0,32	0,57±0,29	0,00	0,00	0,42±0,01	0,48±0,03
C24:1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42±0,05	0,18±0,2

Приклад 18. Експресія MGAT1 і MGAT2 *Mus musculus* в клітинах *Nicotiana benthamiana* при стійкій трансформації

Конститутивна експресія в *N. benthamiana*

Ферментна активність MGAT1 і MGAT2 *M. musculus* продемонстрована в *Nicotiana benthamiana*. Химерні вектори 35S:Musmu-MGAT1 і 35S:Musmu-MGAT2 впровадили в штам *A. tumefaciens* AGL1 за допомогою стандартного прийому електропорації і вирощували на твердому середовищі LB з додаванням канаміцину (50 мг/л) і рифампіцину (25 мг/л), і

інкубували при 28 °C протягом двох днів. Для ініціації свіжої культури використовували одну колонію. Через 48 годин вирощування при енергійної аерації, клітини зібрали центрифугуванням при 2000x g і видалили супернатант. Клітини повторно суспендували в новому розчині, що містить 50 % LB і 50 % середовища MS з щільністю $OP_{600}=0,5$. Зразки листів *Nicotiana benthamiana*, вирощених в стерильних умовах *in vitro*, відрізали і порізали на квадратні сегменти розміром близько 0,5-1 см² за допомогою гострого скальпеля, занурити в розчин *A. tumefaciens*. Розрізані частини листа *N. benthamiana*, занурені в *A. tumefaciens*, залишили стояти при кімнатній температурі протягом 10 хвилин, потім насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і перенесли на планшети MS без добавок. Після періоду спільного вирощування протягом двох днів при 24 °C, експлантати три рази промили стерильною рідкою MS середовищем і, нарешті, насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і помістили на селективне затверділе агаром середовище MS з додаванням 1,0 мг/л бенціламінопуріну (BAP), 0,25 мг/л індолуксусної кислоти (IAA), 50 мг/л канаміцину і 250 мг/л цефотаксима, і інкубували при 24 °C протягом двох тижнів для забезпечення можливості розвитку пагонів з трансформованих дисків листа *N. benthamiana*. Для *in vitro* створення трансгенних рослин здорові зелені пагони відрізали і перенесли в нові 200 мл горщики для вирощування тканин, містять затверділе агаром середовище MS з додаванням 25 мкг/л IAA і 50 мг/л канаміцину, і 250 мг/л цефотаксима.

Експресію трансгенів MGAT1 і MGAT2 визначили за допомогою ПЛР в реальному часі. Вибрали високоекспресуючі лінії і зібрали їх насіння. Це насіння вирощували безпосередньо в ґрунті, а сегрегуючу популяцію проростків зібрали через чотири тижні. Вибрали високоекспресуючі події, а насіння, отримане з цих рослин, вирощували безпосередньо в ґрунті з отриманням сегрегуючої популяції з 30 проростків. Через три тижні з кожного проростка взяли диски листа для екстракції ДНК і подальшої ПЛР для визначення того, які лінії є трансгенними, а які мають нульову ймовірність для трансгена. Потім популяцію зібрали з усієї надземної частини з кожного проростка, очистили від ґрунту і висушили заморожуванням. Записали суху вагу кожного зразка і загальних виділених ліпідів. TAG в цих зразках загальних ліпідів кількісно визначили за допомогою ТШХ-FID і визначили співвідношення TAG до внутрішнього зразка (DAGE) в кожному зразку (Фігура 14). Виявили, що середня концентрація TAG в трансгенних проростках 35S:Musmu-MGAT2 лінії 347-19 була в 4,1 рази вище, ніж середня концентрація TAG в "нульових" проростках. Подія з максимальним збільшенням TAG мало в 7,3 рази вищу концентрацію TAG, ніж середнє значення для подій з нульовою ймовірністю.

Конститутивна експресія в *A. thaliana*

Ферментну активність MGAT1 і MGAT2 *M. musculus* продемонстрували в *A. thaliana*. Химерні вектори 35S:Musmu-MGAT1 і 35S:Musmu-MGAT2 разом з порожнім векторним контролем pORE04 трансформували в *A. thaliana* способом занурення квітки, а насіння з первинних трансформантів вибрали на канаміциновому середовищі. Зібрали насіння T2 з цих T1 рослин і визначили TFA в насінні кожної рослини (Фігура 15). Виявили, що середня кількість мг TFA/г насіння склало 139±13 для контрольних ліній pORE04 із середнім значенням 136,0, 152±14 для ліній 35S:MGAT1 із середнім значенням 155,1 і 155±11 для ліній 35S:MGAT2 з середнім значенням 154,7. Це являє собою середнє збільшення TFA порівняно з контрольним значенням 9,7 % для 35S:MGAT1 і 12,1 % для 35S:MGAT2.

Приклад 19. Додаткові гени

Додаткове збільшення вмісту олії

Разом з комбінаціями, описаними вище, випробували додаткові гени для визначення можливості додаткового збільшення вмісту олії. Вони включають такі гени *Arabidopsis*: AT4G02280, синтаза сахарози SUS3; AT2G36190, інвертаза CWINV4; AT3G13790, інвертаза CWINV1; AT1G61800, транслокатор глюкози-6-фосфату:фосфату GPT2; AT5G33320, транспортер фосфо-енолпірувата PPT1; AT4G15530, піруват-ортофосфат-дікіназу пластид-PPDK; AT5G52920, піруват-кіназу rPK-β1. Гени, що кодують для цих ферментів, синтезували і клонували в конститутивний бінарний вектор експресії rJP3343 як фрагменти EcoRI для випробування в *N. benthamiana*.

При додаванні ряду генів до комбінації WRI1, DGAT1, MGAT2 і олеозину і експресії в листках *N. benthamiana*, не спостерігали додаткового збільшення концентрації TAG, а саме для: PDAT сафлору, PDAT1 *Arabidopsis thaliana*, DGAT2 *Arabidopsis thaliana*, калеозину *Arabidopsis thaliana*, олеозину арахісу, гемоглобіну 2 *Arabidopsis thaliana*, iPLA_h *Homo sapiens*, GPAT4 *Arabidopsis thaliana*, G3P дегідрогенази *E. coli*, G3P дегідрогенази дріжджів, касторової LPAAT2, бета-фруктофуранозидози *Arabidopsis thaliana* (ATBFRUCT1, NM_112232), бета-фруктофуранозидози *Arabidopsis thaliana* (cwinV4, NM_129177), що вказує на те, що активність жодного з цих ферментів не є лімітуючою в листках *N. benthamiana* при тимчасовій експресії. Це

не вказує на те, що вони не будуть володіти дією в стійко трансформованих рослинах, як у випадку насіння, або в інших організмах.

Випробували інші додаткові гени на адитивну або синергетичну активність для підвищення вироблення олії. Вони включають такі генні моделі *Arabidopsis thaliana* або їх кодуючі білки, а також гомологи з інших видів, які згруповані по передбачуваній функції, і для яких раніше була показана підвищувальна регуляція в тканинах з підвищеним вмістом олії. Гени/білки, що у розщепленні сахарози: AT1G73370, AT3G43190, AT4G02280, AT5G20830, AT5G37180, AT5G49190, AT2G36190, AT3G13784, AT3G13790, AT3G52600. Гени/білки, що у окислювальному пентозо-фосфатному шляху: AT3G27300, AT5G40760, AT1G09420, AT1G24280, AT5G13110, AT5G35790, AT3G02360, AT5G41670, AT1G64190, AT2G45290, AT3G60750, AT1G12230, AT5G13420, AT1G13700, AT5G24410, AT5G24420, AT5G24400, AT1G63290, AT3G01850, AT5G61410, AT1G71100, AT2G01290, AT3G04790, AT5G44520, AT4G26270, AT4G29220, AT4G32840, AT5G47810, AT5G56630, AT2G22480, AT5G61580, AT1G18270, AT2G36460, AT3G52930, AT4G26530, AT2G01140, AT2G21330, AT4G38970, AT3G55440, AT2G21170. Гени/білки, що приймають участь у гліколізі: AT1G13440, AT3G04120, AT1G16300, AT1G79530, AT1G79550, AT3G45090, AT5G60760, AT1G56190, AT3G12780, AT5G61450, AT1G09780, AT3G08590, AT3G30841, AT4G09520, AT1G22170, AT1G78050, AT2G36530, AT1G74030. Гени/білки, які діють як транспортери пластид: AT1G61800, AT5G16150, AT5G33320, AT5G46110, AT4G15530, AT2G36580, AT3G52990, AT3G55650, AT3G55810, AT4G26390, AT5G08570, AT5G56350, AT5G63680, AT1G32440, AT3G22960, AT3G49160, AT5G52920. Гени/білки, що приймають участь у метаболізмі малата і пірувата: AT1G04410, AT5G43330, AT5G56720, AT1G53240, AT3G15020, AT2G22780, AT5G09660, AT3G47520, AT5G58330, AT2G19900, AT5G11670, AT5G25880, AT2G13560, AT4G00570.

Отримали конструкти, які містять послідовності, що кодують ці білки-кандидати, якими просочували листя *N. benthamiana*, як в попередніх експериментах, і аналізували зміст і склад жирних кислот. Гени, які сприяють збільшенню змісту неполярних ліпідів, комбінували з іншими генами, як описано вище, головним чином з тими, які кодують MGAT, WRI1, DGAT1 і олеозин, і використовували для трансформації клітин рослин.

Збільшення нестандартних жирних кислот

Випробували додаткові гени разом з комбінаціями, описаними вище, для визначення можливості збільшення нестандартних жирних кислот. Вони включають такі гени (представлені номери доступу GenBank), які згруповані за передбачуваною функцією, а також гомологи з інших видів. Дельта-12 ацетиленазы ABC00769, CAA76158, AAO38036, AAO38032; дельта-12 кон'югази AAG42259, AAG42260, AAN87574; дельта-12 десатурази P46313, ABS18716, AAS57577, AAL61825, AAF04093, AAF04094; дельта-12 епоксигенази XP_001840127, CAA76156, AAR23815; дельта-12 гідроксилази ACF37070, AAC32755, ABQ01458, AAC49010; і дельта-12 P450 ферменти, такі як AF406732.

Отримали конструкти, які містять послідовності, що кодують ці білки-кандидати, якими просочували листя *N. benthamiana*, як в попередніх експериментах, і аналізували зміст і склад жирних кислот. Нуклеотидні послідовності кодуючих областей можуть бути кодон-оптимізованими для заданих видів-хазяїв. Гени, які сприяють збільшенню змісту нестандартних жирних кислот, комбінували з іншими генами, описаними вище, головним чином, з тими, які кодують MGAT, WRI1, DGAT1 і олеозин, і використовували для трансформації клітин рослин.

Приклад 20. Стійка трансформація рослини, включаючи *Nicotiana tabacum*, комбінаціями генів, що підвищують вміст олії

Існуючий бінарний вектор експресії pORE04+11ABGBEC (попередня заявка на патент США № 61/660392), який містить промотор з подвійною областю енансера 35S, експресуючий канаміцин-стійкий ген NPTII і три касети генної експресії, використовували в якості вихідного вектора для одержання декількох конструктів, кожен з яких містить комбінацію генів для стійкої трансформації рослин. Цей вектор модифікували заміною експресуючих генів на гени, що підвищують вміст олії, в такий спосіб. Спочатку модифікували pORE04+11ABGBEC вставкою інтрон-перерваного гена олеозину кунжуту, фланкована сайтами NotI, з вектора pRSh1-PSP1 в сайти pORE04+11ABGBEC NotI з отриманням rJP3500. Потім rJP3500 модифікували вставкою фрагмента кодон-оптимізованої ДНК, що кодує ген WRL1 *A. thaliana*, в сайти EcoRI з отриманням rJP3501. rJP3501 додатково модифікували вставкою фрагмента ДНК, що кодує кодує область DGAT1 *A. thaliana* дикого типу, фланкована сайтами AsiSI, в сайти AsiSI з отриманням rJP3502 (SEQ ID NO:409). Остаточну модифікацію виконали вставкою іншої касети експресії, що містить промотор з подвійною областю енансера 35S, який кодує MGAT2 *M. musculus*, в якості фрагмента Stul-Zral в сайт SfoI rJP3502 з отриманням rJP3503 (SEQ ID NO:410). Касету експресії MGAT2 вирізали з rJP3347 в сайтах Stul+Zral. rJP3502 і rJP3503

використовували для стійкої трансформації *N. tabacum*, як описано нижче. За допомогою таких побудов rJP3502 містив кодуючі області WRL1 і DGAT1 *A. thaliana*, керовані промотором малої субодиниці Rubisco *A. thaliana* (SSU), і промотором з подвійною областю енансера 35S, відповідно, а також касету SSU:олеозину кунжуту. Т-ДНК область цього конструкту схематично зображена на Фігурі 16. Вектор rJP3503 додатково містив касету e35S:MGAT2. Цей конструкт схематично зображено на Фігурі 17. Нуклеотидна послідовність Т-ДНК області конструкту rJP3503 представлена як SEQ ID NO:412.

Стійка трансформація *Nicotiana tabacum* за допомогою комбінацій генів

Бінарні вектори rJP3502 і rJP3503 окремо впровадили в штам *A. tumefaciens* AGL1 за допомогою стандартного прийому електропорації. Трансформовані клітини вибрали і виростили на LB-агаровому середовищі з додаванням канаміцину (50 мг/л) і рифампіцину (25 мг/л) і інкубували при 28 °С протягом двох днів. Одну колонію з кожного зразка використовували для ініціації свіжих культур в бульйон LB. Через 48 годин інкубації при енергійній аерації клітини зібрали центрифугуванням при 2000 g і видалили супернатант. Клітини повторно суспендували при щільності $OP_{600}=0,5$ у свіжому середовищі, що містить 50 % LB і 50 % середовища MS.

Зразки листів *N. tabacum* сорти W38, вирощені в стерильних умовах *in vitro*, відрізали скальпелем і розрізали на частини розміром близько 0,5-1 см², зануривши в суспензію *A. tumefaciens*. Відрізані частини листя залишили в суспензії *A. tumefaciens* при кімнатній температурі на 15 хвилин, потім насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і перенесли на планшети MS без добавки антибіотика. Після періоду спільного вирощування протягом двох днів при 24 °С експлантати три рази промили стерильним рідким середовищем MS, потім насухо промокнули стерильним фільтрувальним папером і помістили на селективний MS агар з додаванням 1,0 мг/л бензиламінопурина (BAP), 0,5 мг/л індолуксусної кислоти (IAA), 100 мг/л канаміцину і 200 мг/л цефотаксима. Планшети інкубували при 24 °С протягом двох тижнів для забезпечення можливості розвитку пагонів з трансформованих частин листя *N. tabacum*.

Для отримання укорінених трансгенних рослин *in vitro*, здорові зелені пагони відрізали і помістили в MS-агарове середовище з додаванням 25 мкг/л IAA, 100 мг/л канаміцину і 200 мг/л цефотаксима. Після розвитку коренів окремі рослини перенесли в ґрунт і вирощували в теплиці. Зразки листів зібрали на різних стадіях розвитку рослини, включаючи до і під час цвітіння. Кількісно визначили загальні жирні кислоти, полярні ліпіди і TAG, і визначили їх профілі жирних кислот по ТШХ/ГХ, як описано в Прикладі 1.

Аналіз трансформантів rJP3503

Для трансформації з rJP3503 ("4-генний конструкт"), зразки листя розміром близько 1 см² отримали з 30 первинних трансформантів до формування квіткових бруньок і кількісно визначили концентрації TAG в зразках за допомогою *Introspect*. Вибрали сім рослин для додаткового аналізу, з яких п'ять продемонстрували збільшення концентрації олії в листі, а два продемонстрували концентрацію олії, по суті таку ж, як і в рослинах дикого типу. Висушені заморожуванням зразки листя цих рослин аналізували на загальний вміст ліпідів і вміст TAG, а також на склад жирних кислот за допомогою ТШХ та ГХ. Виявили, що трансформовані рослини під номерами 4 і 29 мають істотно підвищені концентрації олії в листі, в порівнянні з диким типом, тоді як рослина номер 21 продемонструвала найнижчі концентрації TAG практично на рівні дикого типу (Таблиця 30). Рослини з номерами 11, 15 і 27 мали проміжні концентрації олії в листі. Виявили, що концентрації олеїнової кислоти в TAG обернено пропорційні виходам TAG, що узгоджується з результатами виконаного раніше експерименту тимчасової експресії в *N. benthamiana*.

Було виявлено, що в трансформованих рослинах з номерами 4 і 29 вміст олії в листках (у відсотках від сухої ваги) істотно збільшилася під час цвітіння (Таблиця 31). Дані в Таблиці 31 показують збільшення щонайменше в 1,7 і 2,4 рази для рослин 4 і 29, відповідно. Таких змін не спостерігали для рослини 21, яка мала таку ж концентрацію TAG, що і контроль дикого типу. Концентрації олеїнової кислоти в TAG фракціях, виділених з кожного зразка, слідували такою ж схемою. На частку цієї жирної кислоти довелося до 22,1 % від жирних кислот в TAG з рослин 4 і 29, що в 17-18 більше, порівняно з рослиною 21 і диким типом. Збільшення олеїнової кислоти супроводжувалося підвищенням концентрацій лінолевої кислоти і пальмітинової кислоти, тоді як концентрації α -ліноленової кислоти впали в 8 разів, порівняно з концентрацією в рослині 21 і в контролі дикого типу. На відміну від TAG, концентрації полярних ліпідів на стадії цвітіння трохи знизилися у всіх трьох лініях (Таблиця 32). Зміни в концентраціях C18 мононенасичених і поліненасичених жирних кислот в фракціях полярних ліпідів трьох ліній були такими ж, як і зміни складу TAG, хоча зміни олеїнової кислоти і лінолевої кислоти були менш помітними. Істотні збільшення у загальних ліпідах листя спостерігали для ліній 4 і 29 під час цвітіння, при

цьому концентрації досягли більше 10 % від сухої ваги (Таблиця 33). Концентрації загальних ліпідів в листках рослини 21 до і під час цвітіння були такими ж, що і концентрації, які спостерігаються в рослинах дикого типу на тій же стадії (Таблиці 33 і 35). Зміни в складі жирних кислот у загальних ліпідах для всіх трьох рослин були такими ж відносно складу жирних кислот TAG. Було виявлено, що вміст олії в листках рослини 4 під час зав'язування насіння було додатково збільшено під час початку хлороза листя. Найвищі концентрації TAG листя, виявлені на цій стадії, відповідали 65-кратному збільшенню в порівнянні з листям того ж віку рослини 21 під час зав'язування насіння, і 130-кратному збільшенню, порівняно з такими ж листами квітучих рослин дикого типу (Таблиця 34; Фігура 18).

Підвищений вміст TAG в цій рослині збігається з підвищеними концентраціями олеїнової кислоти. На відміну від рослини 4, концентрації TAG в листках у двох інших первинних трансформантів і тютюні дикого типу не збільшилися або збільшилися лише незначно після цвітіння і під час хлороза. Нижнє листя рослин 4 і 29 демонстрували знижені концентрації TAG при зів'язуванні. У всіх рослин концентрації лінолевої кислоти впали, тоді як концентрації α -ліноленової кислоти збільшувалася із збільшенням віку листя.

Узгоджуючи з підвищеними концентраціями TAG, концентрації загальних ліпідів в листі рослин 4 і 29 при зав'язуванні насіння додатково підвищилися, в порівнянні з такими ж листями обох рослин при цвітінні (Таблиці 33 і 35). Найвища концентрація загальних ліпідів, виявлена в рослині 4 в перерахунку на суху вагу, склала 15,8 %, що еквівалентно 7,6- і 11,2-кратному збільшенню, порівняно з такими ж листям рослини 21 і рослин дикого типу, відповідно. Хоча склад жирних кислот у загальних ліпідах листя рослини дикого типу та рослини 21 був однаковим, істотні відмінності спостерігали в рослинах 4 і 29. Ці зміни відображають зміни, виявлені в TAG обох первинних трансформантів.

Цікаво, що листя рослин 4 і 29 до і під час зав'язування насіння характеризувалися блискучою поверхнею, забезпечуючи фенотипічну зміну, яка може служити як фенотип, який легко оцінити візуально, що може полегшувати визначення часу збору врожаю для отримання максимального вмісту олії.

Таким чином, листя рослин 4 і 29 швидко накопичували TAG під час цвітіння до моменту зав'язування насіння. На останній стадії більшість листя демонстрували концентрації TAG від 7 % до 13 % в перерахунку на суху вагу, порівняно з 0,1-0,2 % для лінії 21. Ці спостережувані концентрації TAG і концентрації загальних ліпідів значно перевищують концентрації, досягнуті вченими Andrianov et al., (2010), які описали максимум 5,8 % і 6,8 % TAG в листках *N. tabacum* при конститутивній експресії DGAT1 *A. thaliana* та індукційній експресії генів LEC2 *A. thaliana*.

Таблиця 30

Відсоток TAG (ваговий % від сухої ваги листя) і концентрації олеїнової кислоти (% від загальних жирних кислот) в TAG, виділених з листя обраних тютюнових рослин, первинно трансформованих rJP3503

№ рослина	% TAG (суха вага)	% C18:1 ^{Δ9}	Стадія розвитку рослини
Дикий тип	0,06	2,3	Бутонізація
Дикий тип	0,1	1,3	Цвітіння
3	0,05	1,5	Бутонізація
4	1,29	10,2	Бутонізація
11	0,21	7,4	Цвітіння
15	0,23	4,5	Без бутонів
21	0,01	1,9	Без бутонів
27	0,19	3,3	Бутонізація
29	1,15	10,4	Без бутонів

Таблиця 31

Концентрації TAG (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот в TAG, виділених з рослин дикого типу та трьох обраних тютюнових рослин, трансформованих rJP3503, до і під час цвітіння. Представлені дані представляють собою середні значення і стандартні відхилення для 2-3 незалежних повторів

	До цвітіння				Цвітіння			
	Дикий тип	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29	Дикий тип	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29
%/суху вагу листя	0,1	0,0	3,1±0,3	4,1±0,3	0,1	0,1±0,0	7,3±0,3	6,9±0,5
C14:0	0,6	0,6±0,2	0,1±0,0	0,2±0,0	0,5	0,4±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0
C16:0	9,1	15,9±0,3	42,0±0,5	34,9±0,7	7,5	15,0±0,7	33,1±1,0	24,8±1,4
C16:1 ^{Δ3t}	0,0	0,4±0,1	0,1±0,0	0,2±0,0	0,4	0,2±0,0	0,1±0,0	0,2±0,0
C16:1 ^{Δ9}	0,3	0,6±0,0	3,3±0,2	1,5±0,1	0,3	0,6±0,0	3,3±0,2	1,2±0,1
C16:3 ^{Δ7,12,15}	3,7	0,8±0,1	0,1±0,0	0,2±0,0	3,6	0,8±0,1	0,1±0,0	0,2±0,0
C18:0	3,2	4,6±0,4	3,0±0,1	5,6±0,3	2,4	3,4±0,0	3,3±0,1	4,6±0,1
C18:1 ^{Δ9}	2,3	1,2±0,2	10,6±0,3	10,6±0,2	1,3	1,2±0,2	19,1±1,8	22,1±2,7
C18:1 ^{Δ11}	0,1	0,1±0,0	2,2±0,2	1,2±0,1	0,1	0,1±0,0	2,1±0,0	0,9±0,0
C18:2 ^{Δ9,12}	26,9	20,4±1,1	20,7±0,7	30,0±1,0	23,7	19,5±0,8	25,3±0,6	34,7±1,0
C18:3 ^{Δ9,12,15}	52,6	54,0±0,8	15,9±0,5	11,5±1,3	59,3	57,5±0,4	10,8±0,5	7,1±0,6
C20:0	0,3	0,6±0,0	1,0±0,0	2,1±0,2	0,3	0,4±0,0	1,3±0,0	2,0±0,1
C20:1 ^{Δ11}	0,1	0,0	0,0	0,2±0,1	0,1	0,1±0,0	0,1±0,0	0,3±0,0
C20:2 ^{Δ11,14}	0,2	0,2±0,0	0,0	0,1±0,0	0,2	0,3±0,0	0,0	0,1±0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,2	0,2±0,0	0,0	0,0	0,1	0,2±0,0	0,0	0,0
C22:0	0,1	0,2±0,0	0,5±0,0	1,0±0,1	0,0	0,2±0,0	0,7±0,0	1,0±0,0
C24:0	0,4	0,1±0,1	0,4±0,0	0,9±0,1	0,3	0,1±0,0	0,5±0,0	0,7±0,1

Таблиця 32

Концентрації полярних ліпідів (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот в полярних ліпідах тканини листів з обраних тютюнових рослин, трансформованих rJP3503, до і під час цвітіння. Представлені дані представляють собою середні значення і стандартні відхилення для 2-3 незалежних повторів, за винятком рослини 21 (до цвітіння)

	До цвітіння			Цвітіння		
	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29
%/суха вага листя	2,0	3,3±0,4	2,5±0,4	1,7±0,0	2,4±0,0	1,7±0,1
C14:0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C16:0	12,0	18,7±0,6	12,7±0,4	12,7±0,0	16,2±0,2	11,8±0,2
C16:1 ^{Δ3t}	1,6	0,5±0,1	1,4±0,1	1,4±0,0	1,1±0,2	1,4±0,1
C16:1 ^{Δ9}	0,1	2,0±0,1	0,7±0,1	0,1±0,0	1,8±0,1	0,5±0,0
C16:3 ^{Δ7,12,15}	7,5	2,4±0,2	3,8±0,1	6,3±0,0	1,0±0,1	3,7±0,3
C18:0	2,1	1,1±0,0	0,9±0,1	2,5±0,1	1,3±0,0	1,4±0,0
C18:1 ^{Δ9}	1,1	5,6±0,5	4,1±0,0	1,0±0,1	11,9±1,1	9,2±0,9
C18:1 ^{Δ11}	0,1	2,2±0,1	1,0±0,1	0,1±0,0	2,1±0,1	0,6±0,0
C18:2 ^{Δ9,12}	12,5	19,8±1,0	19,7±1,4	13,6±0,1	27,6±0,6	28,8±0,5
C18:3 ^{Δ9,12,15}	62,3	46,8±0,6	55,1±0,8	61,3±0,1	36,0±1,1	41,6±0,6
C20:0	0,3	0,3±0,0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,4±0,0	0,4±0,0
C20:1 ^{Δ11}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C20:2 ^{Δ11,14}	0,1	0,0	0,0	0,1±0,0	0,0	0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,1	0,0	0,0	0,1±0,0	0,0	0,0
C22:0	0,2	0,2±0,0	0,2±0,0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,3±0,0
C24:0	0,2	0,2±0,0	0,3±0,0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,3±0,0

Таблиця 33

Концентрації загальних ліпідів (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот у загальних ліпідах листя тютюнових рослин, трансформованих рJP3503, безпосередньо до і під час цвітіння. Дані демонструють середні значення для 2-3 зразків листя

	До цвітіння			Цвітіння		
	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29	Рослина 21	Рослина 4	Рослина 29
%/суха вага листя	2,4±0,2	6,9±0,5	4,9±1,1	2,0±0,1	9,8±0,3	8,8±0,3
C14:0	0,1±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0	0,1±0,0
C16:0	12,1±0,1	27,6±1,2	20,7±0,6	12,7±0,1	26,9±0,9	20,2±1,2
C16:1 ^{Δ3t}	2,1±0,2	0,4±0,0	0,9±0,1	2,7±0,4	0,8±0,1	0,7±0,1
C16:1 ^{Δ9}	0,0	2,6±0,2	1,0±0,1	0,0	2,9±0,1	1,0±0,0
C16:3 ^{Δ7,12,15}	6,9±0,3	1,3±0,1	2,1±0,1	5,6±0,2	0,4±0,0	0,9±0,1
C18:0	2,2±0,1	1,9±0,0	2,8±0,1	2,6±0,1	2,6±0,1	3,6±0,1
C18:1 ^{Δ9}	1,1±0,2	7,5±0,5	6,6±0,0	1,1±0,2	16,2±1,5	17,8±2,0
C18:1 ^{Δ11}	0,2±0,0	2,1±0,1	1,1±0,1	0,2±0,0	2,0±0,0	0,8±0,0
C18:2 ^{Δ9,12}	13,8±1,5	21,4±0,7	26,5±1,6	14,1±0,5	27,3±0,4	35,9±0,5
C18:3 ^{Δ9,12,15}	60,6±1,4	33,6±1,5	36,0±1,0	58,5±1,2	18,3±0,5	15,5±0,6
C20:0	0,3±0,0	0,7±0,0	1,0±0,1	0,3±0,0	1,0±0,0	1,5±0,0
C20:1 ^{Δ11}	0,0	0,0	0,1±0,0	0,0	0,1±0,0	0,3±0,0
C20:2 ^{Δ11,14}	0,1±0,0	0,0	0,1±0,0	0,2±0,0	0,0	0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,1±0,0	0,0	0,0	0,3±0,0	0,6±0,0	0,8±0,0
C22:0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,5±0,1	1,3±0,1	0,3±0,0	0,2±0,0
C24:0	0,2±0,0	0,3±0,0	0,5±0,0	0,3±0,0	0,5±0,0	0,6±0,0

Таблиця 34

Концентрації TAG (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот TAG, виділених з листя різного віку, після цвітіння, для трьох обраних тютюнових рослин, трансформованих рJP3503

Рослина: ^a	Дикий тип		Рослина 21		Рослина 4			Рослина 29		
Стадія листа ^b	G	YG	G	YG	G	YG	Y	G	YG	Y ^c
%/суха вага листя	0,1	0,1	0,1	0,2	9,5	13,0	10,7	7,0	7,1	2,1
C14:0	0,5	0,3	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
C16:0	7,5	14,8	8,9	14,9	31,1	33,3	38,0	25,7	33,0	38,5
C16:1 ^{Δ3t}	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
C16:1 ^{Δ9}	0,3	0,2	0,2	0,2	3,0	3,1	2,4	1,2	1,1	0,7
C16:3 ^{Δ7,12,15}	3,6	0,6	3,2	1,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2
C18:0	2,4	3,3	2,7	3,9	3,2	2,8	2,8	4,6	4,5	4,1
C18:1 ^{Δ9}	1,3	0,8	2,3	0,7	17,6	21,2	21,7	16,4	11,1	10,7
C18:1 ^{Δ11}	0,1	0,1	0,1	0,1	2,1	1,8	1,5	0,9	0,8	0,7
C18:2 ^{Δ9,12}	23,7	17,5	24,3	15,2	28,2	22,0	17,0	36,5	32,6	24,6
C18:3 ^{Δ9,12,15}	59,3	60,9	56,4	62,2	11,3	12,8	13,2	9,5	11,9	14,8
C20:0	0,3	0,4	0,3	0,5	1,4	1,2	1,3	2,1	2,1	2,1
C20:1 ^{Δ11}	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1
C20:2 ^{Δ11,14}	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C22:0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,8	0,7	0,9	1,2	1,2	1,5
C24:0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,7	0,5	0,7	0,9	0,8	1,4

^a: Зразки листя взяли з дикого типу на стадії цвітіння і з трьох первинних трансформантів рJP3503 під час зав'язування насіння

^b: стадії листка за кольором, позначені "G", зелений; "YG", жовто-зелений; "Y", жовтий

^c: дуже старий лист

Таблиця 35

Вихід загальних ліпідів (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот загальних ліпідів, виділених з листя різного віку дикого типу та трьох обраних тютюнових рослин, трансформованих rJP3503

Рослина:	Дикий тип			Рослина 21		Рослина 4			Рослина 29		
Стадія листа ^a	G ^b	G ^c	YG	G	YG	G	YG	Y	G	YG	Y
%/суха вага листя	2,4	1,8	1,4	2,3	2,1	11,6	15,8	13,0	10,1	8,8	3,7
C14:0	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
C16:0	11,6	11,9	16,0	11,9	13,7	26,6	30,0	34,6	21,0	28,0	29,4
C16:1 ^{Δ3t}	4,1	6,3	3,2	3,1	2,0	0,5	0,4	0,5	0,8	0,6	0,9
C16:1 ^{Δ9}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	2,9	2,3	1,2	1,1	0,7
C16:3 ^{Δ7,12,15}	6,7	5,3	3,6	5,6	5,3	0,4	0,3	0,3	1,0	0,9	1,5
C18:0	2,4	2,9	4,1	3,0	3,2	2,9	2,6	2,8	3,7	4,0	3,7
C18:1 ^{Δ9}	1,4	1,2	0,9	1,4	0,5	15,8	20,2	20,8	13,6	10,2	11,3
C18:1 ^{Δ11}	0,5	0,9	0,4	0,4	0,2	2,1	1,9	1,5	0,9	0,7	0,7
C18:2 ^{Δ9,12}	16,0	15,5	16,5	15,6	12,4	28,9	23,3	18,6	34,6	33,4	26,8
C18:3 ^{Δ9,12,15}	54,4	51,4	52,3	57,0	60,9	16,7	15,8	15,3	19,1	17,1	20,3
C20:0	0,5	0,6	0,8	0,4	0,5	1,2	1,0	1,3	1,6	1,7	1,6
C20:1 ^{Δ11}	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
C20:2 ^{Δ11,14}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
C22:0	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,7	0,7	0,9	0,9	1,1	1,3
C24:0	0,3	0,3	0,4	0,2	0,3	0,6	0,5	0,7	0,7	0,8	1,2

^a: зразки взяли з рослин, що несуть численні сім'янки, якщо не вказано інше

^b: до цвітіння

^c: під час цвітіння

Аналіз тютюнових рослин, трансформованих rJP3502

- Для трансформації за допомогою rJP3502 ("3-генний конструкт"), концентрацію сахарози в MS-агаровому середовищі знизили до половини від стандартної концентрації до формування достатнього калюса, що сприяло виділенню трансформантів, експресуючих WRI1. При трансформації з rJP3502 отримали сорок один первинний трансформант і перенесли в теплицю. Зразки листів різного віку зібрали під час цвітіння або на стадії зав'язування насіння (Таблиця 36). Рослини виглядали фенотипічно нормальними, за винятком трьох трансформантів, що походять з того ж калюса в процедурі трансформації і тому, ймовірно, з тої ж трансформаційної події, які були трохи менші і демонстрували такий же фенотип блискучих листів, який спостерігали для рослини 4 з rJP3503 (вище), але в меншій мірі.

- Зразки дисків листя первинних трансформантів зібрали під час цвітіння і кількісно визначили TAG, візуалізуючи йодним фарбуванням після ТШХ. Обрані трансгенні рослини, що демонструють підвищені концентрації TAG, порівняно з контрольними рослинами дикого типу, додатково більш детально аналізували за допомогою ТШХ та ГХ. Найвища концентрація TAG в молодих зелених листках була виявлена в лінії 8.1 і відповідала 8,3 % TAG в перерахунку на суху вагу або приблизно 83-кратне збільшення, порівняно з листям дикого типу того ж віку (Таблиця 36). Жовто-зелене листя зазвичай містили більш високий вміст олії, в порівнянні з більш молодими зеленими листками, з максимальними концентраціями TAG, спостережуваними в лінії 14.1 (17,3 % TAG в перерахунку на суху вагу). Виконали також кількісне визначення вмісту загальних ліпідів і складу жирних кислот загальних ліпідів у листках (Таблиця 37).

- Насіння (насіння T1) зібрали з первинних трансформантів на стадії дозрівання насіння, і деякі з них висіяли для отримання T1 рослин. Передбачили, що ці рослини будуть сегрегуючими для даного трансгена, і, отже, очікували деяку кількість "нульових" сегрегантів в T1 популяціях, які можуть служити в якості підходящих негативних контролів на додаток до відомих рослинам дикого типу, при вирощуванні в той же час і при тих же умовах. Аналізували 51 T1 рослину, отриману з первинного трансформанта 14.1, яка мала малокопійну вставку T-

- ДНК, яка була віком 6-8 тижнів і висотою 10-25 см, разом з 12 рослинами дикого типу. Рослини виглядали фенотипічно нормальними, зеленими і здоровими, і не були меншими, ніж відповідні рослини дикого типу. Зразки листків діаметром близько 1 см отримали з повністю розпустившогося зеленого листя. 30 рослин T1 продемонстрували підвищені концентрації TAG в листі, з них 8 рослин продемонстрували високі концентрації TAG, приблизно дворазову концентрацію TAG, порівняно з первинним трансформанта 14.1 на тій же стадії розвитку рослини. Ці останні рослини ймовірно є гомозиготними для трансгенів. Концентрації TAG і склад жирних кислот в TAG в листках вибраних рослин T1 виміряли за допомогою завантаження ліпідів, виділених з близько 5 мг сухої ваги тканини листя, на кожен ТСХ смугу, дані представлені в Таблиці 38.

Таблиця 36

Концентрації TAG (% за вагою від сухої ваги листя) і склад жирних кислот в TAG, виділених із зеленого листя десяти обраних тютюнових рослин, трансформованих за допомогою rJP3502

Лінія	2.1 ^a	8.1	8.1	10.1	10.1	10.2	10.2	13.4	14.1
Стадія ^b	Y	F	Y	F	Y	S	Y	F	S
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TAG (% сухої ваги)	2,5	8,3	7,2	6,2	11,8	6,4	7,6	5,7	4,6
C14:0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
C16:0	26,4	28,5	31,4	22,6	24,0	26,9	29,7	28	28,2
C16:1 ^{Δ3}	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
C16:1 ^{Δ9}	0,6	1,8	1,0	1,4	1,1	1,4	1,0	2	1,7
C16:3 ^{Δ7,12,15}	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,4	0,2	0,3
C18:0	7,1	3,8	4,0	3,8	3,5	4	4,0	4,2	4,1
C18:1 ^{Δ9}	9,6	18,1	11,2	33,1	25,1	21,3	10,4	24,8	18,6
C18:1 ^{Δ11}	0,5	1,2	0,8	1,3	0,8	1	0,7	1,2	1,1
C18:2 ^{Δ9,12}	31,3	30,5	32,0	28	31,3	32,3	37,3	25,8	30,7
C18:3 ^{Δ9,12,15}	17,9	10,8	13,2	5,9	10,2	8,1	10,2	8,8	9,4
C20:0	3	2	2,3	1,5	1,6	2	2,5	2	2,4
C20:1 ^{Δ11}	0,3	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	0,3	0,3	0,4
C20:2 ^{Δ11,14}	0,1	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,1	0	0,1
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0
C22:0	1,6	1,2	1,7	0,8	1,0	1,2	1,8	1,1	1,5
C24:0	0,9	0,9	1,1	0,6	0,7	0,8	1,2	0,9	1,1

^a дуже стара рослина, що має тільки жовте листя

^b зав'язування насіння ("S"), цвітіння ("F"), жовті або жовтіючі листя ("Y")

Таблиця 36

Концентрації TAG (% за вагою від сухої ваги листя) і склад жирних кислот в TAG, виділених із зеленого листя десяти обраних тютюнових рослин, трансформованих за допомогою rJP3502

Лінія	14.1	14.2	14.2	14.3	14.3	19.1	19.1	19.2	19.2
Стадія ^b	Y	S	Y	F	Y	F	Y	F	Y
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
TAG (% сухої ваги)	17,3	2,5	12,6	3	2	5,1	5,5	4,3	3,2
C14:0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1
C16:0	28,6	20,1	27,3	19,4	30,4	23,2	34,5	25,4	36,7
C16:1 ^{Δ3}	0,4	0,5	0,3	0,2	0,0	0,3	0,4	0,3	0,2
C16:1 ^{Δ9}	1,6	1,1	1,3	2,2	2,9	1,4	0,9	1,3	0,8
C16:3 ^{Δ7,12,15}	0,2	0,5	0,3	0,3	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3
C18:0	4,1	4,5	3,9	3,3	3,0	4	4,2	4,3	4,3
C18:1 ^{Δ9}	25,8	16,1	17,3	14	1,9	25,5	8,5	20,2	10,4
C18:1 ^{Δ11}	1,0	0,8	0,8	1	0,7	1,3	0,6	1,4	0,7
C18:2 ^{Δ9,12}	24,3	37,3	33,8	35,5	15,3	33,5	30,1	33,5	20,8
C18:3 ^{Δ9,12,15}	9,8	14,6	10,2	21,5	44,0	6,5	15,7	8,5	21,1
C20:0	2,0	2,1	2,2	1,2	0,9	1,7	2,2	2	2,0
C20:1 ^{Δ11}	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,4	0,2
C20:2 ^{Δ11,14}	0,1	0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
C20:3 ^{Δ11,14,17}	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
C22:0	1,1	1	1,4	0,5	0,3	0,9	1,4	1,1	1,2
C24:0	1,0	0,8	1,1	0,4	0,3	0,7	1,1	0,9	1,1

^a дуже стара рослина, що має тільки жовте листя

^b зав'язування насіння ("S"), цвітіння ("F"), жовте або жовтіюче листя ("Y")

Таблиця 37

Загальні ліпіди і склад жирних кислот у загальних ліпідах, екстрагованих з жовтого листя з обраних тютюнових рослин, трансформованих за допомогою rJP3502 (DGAT1+WRI1+олеозин)

Лінія	C14:0	C16:0	C16:1d3	16:1w13t	C16:1	C16:3	C18:0	C18:1	C18:1d11	C18:2	C18:3n3Dw	C20:0	C20:1d11	C20:2n6	C20:3n3	C22:0	C24:0	мг/100мг
14.1	0,1	26,6	0,0	0,6	1,6	0,3	3,8	25,6	1,1	25,2	11,0	1,8	0,3	0,1	0,0	1,0	0,9	23,4
14.2	0,1	25,2	0,0	0,6	1,3	0,4	3,6	16,5	0,8	35,1	11,6	1,9	0,3	0,1	0,0	1,5	1,0	15,5
10.1	0,1	22,4	0,0	0,7	1,3	0,6	3,2	24,3	0,8	31,9	11,4	1,5	0,3	0,0	0,0	0,9	0,6	9,7
13.4	0,2	19,6	0,0	3,6	0,0	1,7	4,1	3,9	0,6	34,6	27,7	1,6	0,3	0,0	0,0	1,5	0,8	2,0

Таблиця 38

Концентрації TAG (ваговий % від сухої ваги листя) і склад жирних кислот в TAG, виділених із зеленого листя з обраних тютюнових рослин T1, трансформованих rJP3502

№ лінії	16:0	16:1	18:0	18:1d9	18:1d11	18:2	18:3n3	20:0	22:0	24:0	% TAG
4.1	23,3	0,9	3,3	11,3	1,5	44,8	10,7	1,9	1,4	0,9	3,7
4.2	22,4	0,9	3,1	13,3	1,5	44,3	10,5	1,8	1,3	0,9	6,1
4.3	24,2	1,0	3,4	14,9	1,6	41,8	9,0	1,9	1,3	0,9	4,0
6.1	24,6	0,9	3,9	16,5	1,4	33,4	14,4	2,1	1,5	1,3	3,5
6.2	22,8	0,8	3,8	18,6	1,4	32,7	15,1	2,1	1,5	1,1	3,4
6.3	26,6	1,0	4,2	16,2	1,5	31,0	15,6	2,3	1,6	0,0	2,3
8.1	27,0	1,0	4,8	18,3	1,5	27,1	15,9	2,6	1,9	0,0	1,5
8.2	24,2	1,0	4,3	19,0	1,4	27,6	16,7	2,5	1,8	1,5	2,2
8.3	26,5	1,3	4,8	22,0	1,7	24,9	16,2	2,6	0,0	0,0	1,2
13.1	33,7	1,3	5,0	7,4	1,3	34,2	14,2	2,8	0,0	0,0	1,2
13.2	29,1	1,1	4,4	7,2	1,3	37,2	17,1	2,6	0,0	0,0	1,6
13.3	34,3	0,0	5,5	6,9	0,0	36,4	13,7	3,2	0,0	0,0	0,8
21.1	27,4	0,7	4,2	8,5	1,2	37,1	15,4	2,4	1,6	1,4	2,1
21.2	29,7	0,9	4,5	9,1	1,3	36,3	15,9	2,3	0,0	0,0	1,6
21.3	27,1	0,8	4,3	12,7	1,4	37,1	13,0	2,2	1,4	0,0	2,4
29.1	27,2	0,8	4,3	12,8	1,1	34,9	14,4	2,1	1,4	1,0	3,9
29.2	26,9	1,0	4,1	14,7	1,2	35,3	13,0	2,0	1,2	0,8	3,8
29.3	25,7	1,4	4,1	18,4	1,2	35,7	11,0	1,6	1,0	0,0	3,7
23.1	29,9	0,9	4,3	8,1	1,2	35,0	18,4	2,1	0,0	0,0	1,6
23.2	30,8	1,0	4,8	9,3	1,3	33,5	17,2	2,3	0,0	0,0	1,5
23.3	29,2	0,9	4,3	9,1	1,3	36,2	15,2	2,3	1,5	0,0	2,3
49.1	27,0	0,9	3,9	5,8	1,4	43,8	11,0	2,5	2,1	1,5	2,4
49.2	27,5	0,9	3,8	7,1	1,5	44,7	10,2	2,4	2,0	0,0	2,2

Генетичні конструкти, придатні для трансформації однодольних рослин, отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, активні в однодольних. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори з вірусів однодольних або промотори, які проявляють дію в трансгенному контексті в однодольних видах (наприклад, промотор Ubi маїсу, описаний у публікації Christensen et al., 1996). Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в однодольних видах. Ці конструкти трансформували в пшеницю, ячмінь і маїс, використовуючи стандартні способи.

10 Види міскантусу

Генетичні конструкти для трансформації видів міскантусу отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в *Miscanthus*. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори, убіквітиновий промотор (Christensen et al., 1996) або промотори, які, як було показано, проявляють функцію в трансгенному контексті в *Miscanthus*. Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в *Miscanthus*. Нові конструкти трансформували в *Miscanthus* за допомогою способу бомбардування мікрочастинками, описаного авторами Wang et al., 2011.

Просо прутovidне (*Panicum virgatum*)

Генетичні конструкти для трансформації проса прутovidного отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в просі прутovidному. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори або промотори, які, як було показано, діють в трансгенному контексті в просі прутovidному (наприклад, Mann et al., 2011). Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в організмі проса прутovidного. Нові конструкти трансформували в просо прутovidне за допомогою способу, опосередкованого *Agrobacterium*, описаного в публікаціях Chen et al., 2010 і Ramamoorthy and Kumar, 2012.

Цукровий очерет

Генетичні конструкти для трансформації цукрового очерету отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в цукровій тростині. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори або промотори, які, як було показано,

діють в трансгенному контексті в цукровій тростині (наприклад, промотор Ubi маїсу, описаний у публікації Christensen et al., 1996). Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в цукровій тростині. Нові конструкти трансформували в цукровий очерет за допомогою способу бомбардування мікрочастинками, описаного авторами Bower et al., 1996.

Слонова трава

Генетичні конструкти для трансформації *Pennisetum purpureum* отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в слонової траві. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори або промотори, які, як було показано, мають дію в трансгенному контексті в видах *Pennisetum*, таких як *P. glaucum* (наприклад, промотор Ubi маїсу, описаний у публікації Christensen et al., 1996). Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в видах *Pennisetum*. Нові конструкти трансформували в *P. purpureum* за допомогою способу бомбардування мікрочастинками, описаного авторами Girgi et al., 2002.

Полова

Генетичні конструкти для трансформації *Lolium perenne* та інших видів половин отримали заміною промоторів Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в полові. Підходящі промотори включають конститутивні вірусні промотори або промотори, які, як було показано, мають дію в трансгенному контексті в видах *Lolium* (наприклад, промотор Ubi маїсу, описаний у публікації Christensen et al., 1996). Точно так же, промотори CaMV-35S в rJP3502 і rJP3503 замінили на промотори, які більш активні в видах *Pennisetum*. Нові конструкти трансформували в *Lolium perenne* за допомогою способу з використанням карбід кремнію, описаного в публікації Dalton et al., 2002, або способу, опосередкованого *Agrobacterium*, описаного в публікації Bettany et al., 2003.

rJP3502 і rJP3503 модифікували для специфічної до насіння експресії генетичних конструктів, замінивши промотори CaMV-35S та Arath-SSU (крім касети селекуємого маркера) на специфічні до насіння промотори, активні в заданих видах.

Канола

Генетичні конструкти для трансформації *Brassica napus* отримали заміною промоторів CaMV-35S та Arath-SSU в rJP3502 і rJP3503 на промотори, більш активні в каноли. Підходящі промотори включають промотори, які, як було описано раніше, проявляють дію в трансгенному контексті в *Brassica napus* (наприклад, промотор FAE1 *A. thaliana*, промотор напіна *Brassica napus*, промотори конлінін 1 і конлінін 2 *Linum usitatissimum*). Нові конструкти трансформували в *B. napus* так, як описано раніше.

Соя (*Glycine max*)

Генетичний конструкт отримали клонуванням фрагмента PspOMI з синтезованого фрагмента ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415 (синергетична вставка для сої; Фігура 19A), в бінарний вектор, такий як pORE04 в сайті NotI. Цей фрагмент містить Arath-WR11, експресуємий промотором Arath-FAE1, Arath-DGAT1, експресуємий промотором Linus-Cnl2, Musmu-MGAT2, експресуємий Linus-Cnl1, і Arath-GPAT4, експресуємий Linus-Cnl1. Додатковий генетичний конструкт отримали заміною кодуєчої області GPAT на кодуєчу область олеозину. Додатковий генетичний конструкт отримали делецією касети експресії MGAT.

Генетичний конструкт, rJP3569 (Фігура 21), створили клонуванням фрагмента SbfI-PstI з молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415, в сайт PstI pORE04. Цей конструкт містив (i) кодуєчу область, кодує фактор транскрипції WR11 *A. thaliana*, кодон-оптимізовану для експресії в *G. max*, і експресуєму із промотору інгібітору трипсину Кунітца 3 *G. max* (Glyma-KT3), (ii) кодуєчу область, кодуєчу DGAT2A *Umbelopsis ramanniana* (кодон-оптимізовану, як описано в публікації Lardizabal et al., 2008) і експресуєму із промотору альфа-субодиниці бета-конгліциніну *G. max* (Glyma-b-конгліцинін), і (iii) кодуєчу область, кодуєчу MGAT2 *M. musculus*, кодон-оптимізовану для експресії в *G. max*. Другий генетичний конструкт, rJP3570, створили клонуванням фрагмента SbfI-SwaI молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415, в pORE04 в сайтах EcoRV-PstI, з отриманням бінарного вектора, що містить вектори, експресуючі фактор транскрипції WR11 *A. thaliana* і фермент DGAT2A *U. ramanniana*. Точно так же, третій генетичний конструкт, rJP3571, створили клонуванням фрагмента AsiSI молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415, в сайт AsiSI pORE04, з отриманням бінарного вектора, що містить ген, який кодує фермент DGAT2A *U. ramanniana* enzyme. Четвертий генетичний конструкт, rJP3572, створили клонуванням фрагмента NotI молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415, в pORE04 в сайті NotI, з отриманням бінарного

вектора, що містить ген, експресуючий фактор транскрипції WRI1 *A. thaliana*. П'ятий генетичний конструкт, рJP3573, створили клонуванням фрагмента SwaI молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:415, в рORE04 в сайті EcoRV, з отриманням бінарного вектора, що містить ген, який кодує MGAT2 *M. musculus*.

Шостий генетичний конструкт, рJP3580, створили заміною MGAT2 *M. musculus* на ген олеозину *Sesamum indicum*.

Кожен з цих шести конструктів використовували для трансформації сої, за допомогою способів, описаних в Прикладі 6. Трансгенні рослини, отримані трансформацією з кожним з цих конструктів, зокрема, рJP3569, дали насіння з підвищеним вмістом олії.

Цукрові буряки

Вектори рJP3502 і рJP3503 (див. вище), використані для трансформації тютюну, використовували для трансформації рослин цукрових буряків (*Beta vulgaris*) за допомогою трансформації, опосередкованої *Agrobacterium*, як описано авторами Lindsey & Gallois (1990). Ці рослини виробляють значно вищі концентрації TAG в своїх листах, в такій же мірі, що і тютюнові рослини, отримані так, як описано вище. Трансгенні рослини цукрових буряків збирали в той час, коли їх листя було ще зеленими або переважно жовто-зеленими, безпосередньо перед початком в'янення або на ранній стадії розвитку цього процесу, тобто поки вміст цукру в буряках був на високому рівні, і після забезпечення можливості накопичення TAG в листі. Це забезпечило отримання цукрових буряків подвійного призначення, які придатні для одночасного виробництва цукру з буряка і ліпідів з листя; ліпіди можуть бути безпосередньо перетворені на біодизельне паливо шляхом подрібнення листя і центрифугування отриманого матеріалу для відділення олійної фракції, або можуть бути використані для безпосереднього отримання вуглеводів шляхом піролізу листяного матеріалу.

Промотори, які активні в коренях (бульбах) цукрових буряків, також використовуються для експресії трансгенів в бульбах.

Приклад 21. Стійка трансформація *Solanum tuberosum* генами, що підвищують вміст олії

рJP3502, проміжний бінарний вектор експресії, описаний в попередньому прикладі, модифікували первісним вирізанням промотору SSU за допомогою AscI+NcoI розщеплення, і заміною його на промотор B33 картоплі, фланковані AscI і NcoI, з утворенням рJP3504. Промотор SSU в рJP3504 разом з фрагментом гена WRL1 *A. thaliana* замінили в сайтах PspOMI на промотор B33 картоплі з тим же фрагментом гена WRL1 *A. thaliana*, фланкована NotI-PspOMI, з отриманням рJP3506. рJP3347 додали до рJP3506, як описано в представленому вище прикладі, з утворенням рJP3507. Цей конструкт схематично зображено на Фігурі 20. Його послідовність представлена в SEQ ID NO:413. Цей конструкт використовували для трансформації картоплі (*Solanum tuberosum*) для підвищення вмісту олії в бульбах.

Приклад 22. Гібридні ферменти GPAT-MGAT

Випробували ферментну активність злиття ферментів GPAT-MGAT для визначення можливості підвищення доступності GPAT-вироблюваного MAG для активності MGAT. Спочатку синтезували підходящу лінкерну область і клонували в клонуючий вектор. Цей лінкер містив підходящі сайти для клонування N-кінцевої (EcoRI-ZraI) і C-кінцевої кодуючої області (NdeI-SmaI або NdeI-PstI).

attttaaagcggccgcgaattcgctgattgaggacgtccctactagacctgctggacctcctcctgctacttactacgattctctcgctgtgcat atggtcagtcagtcggcgccctgcaggcgccgcatttaa (SEQ ID NO:414)

Злиття GPAT4-MGAT2 (N-кінець GPAT4 і C-кінець MGAT2) отримали початковим клонуванням фрагмента ДНК, що кодує GPAT4 *A. thaliana*, фланкована сайтами MfeI і ZraI, і без C-кінцевого стоп-кодону, в сайті EcoRI-ZraI. Фрагмент ДНК, що кодує MGAT2 *M. musculus*, фланковані сайтами NdeI-PstI, потім клонували в сайти NdeI-PstI для створення однієї кодуючої послідовності GPAT4-MGAT2. Цю гібридну кодуючу послідовність потім клонували як фрагмент NotI в рYES2 з отриманням рYES2:GPAT4-MGAT2, і в конститутивний бінарний вектор експресії рJP3343 з отриманням рJP3343:GPAT4-MGAT2.

Точно в такий спосіб, гібридизацію MGAT2-GPAT4 (N-кінець MGAT2 і C-кінець GPAT4) виконали початковим клонуванням фрагмента ДНК, що кодує MGAT2 *M. musculus*, фланкована сайтами EcoRI і ZraI, без C-кінцевого стоп-кодону, в сайті EcoRI-ZraI. Фрагмент ДНК, що кодує GPAT4 *A. thaliana*, фланкований сайтами NdeI-PstI, потім клонували в сайти NdeI-PstI для створення однієї кодуючої послідовності MGAT2-GPAT4. Цю гібридну кодуючу послідовність потім клонували як фрагмент NotI в рYES2 з отриманням рYES2:MGAT2-GPAT4, і в конститутивний бінарний вектор експресії рJP3343 з отриманням рJP3343:MGAT2-GPAT4.

Дріжджові вектори експресії випробували в дріжджах *S. cerevisiae*, а бінарні вектори випробували в *N. benthamiana* і порівняли з утримання олії і складу з контрольними зразками з одною кодуючою областю.

Приклад 23. Відкриття нових послідовностей WRL1

Три нові послідовності WRL1 клонували в rJP3343 і інші відповідні бінарні конститутивні вектори експресії, і випробували в *N. benthamiana*. Вони включають гени, що кодують Sorbi-WRL1 (з *Sorghum bicolor*; SEQ ID NO:334), Lupan-WRL1 (з *Lupinus angustifolius*; SEQ ID NO:335) і Ricco-WRL1 (з *Ricinus communis*; SEQ ID NO:336). Ці конструкти випробували в порівнянні з геном, що кодує WRI1 *Arabidopsis*, в аналізі листя *N. benthamiana*.

В якості початкової стадії цього способу, частковий фрагмент кДНК, відповідний WRL1, ідентифікували в базі даних EST розвиваючогося насіння *Lupinus angustifolius* (NA-080818_Plate14f06.b1, SEQ ID NO:277). Потім виділили кДНК повної довжини (SEQ ID NO:278), виконавши ПЛР з швидкою ампліфікацією 5'- і 3'-кінців кДНК, використовуючи вкладені праймери і кДНК, виділені з насіння, що розвивається *Lupinus angustifolius*. кДНК повної довжини мала 1729 п.о. в довжину, включаючи білкову кодуючу послідовність довжиною 1284 п.о., що кодує передвіщений поліпептид з 428 амінокислот (SEQ ID NO:337). Потім повну кодуючу область кДНК WRL1 люпину повної довжини ПЛР-ампліфікували за допомогою прямих і зворотних праймерів, які були вбудовані в сайти рестрикції EcoRI, для полегшення клонування в вектор rJP3343 під управлінням промотору 35S в смисловий орієнтації. Штамом *A. tumefaciens* strain AGL1, несучим rJP3343-LuangWRL1, просочили тканини листя *N. benthamiana*, як описано в Прикладі 1. Потім диски листя, тимчасово експресуючі rJP3343-LuangWRL1 збрали і аналізували на вміст олії.

Приклад 24. Сайленсінг гомолога CGI-58 в *N. tabacum*

Вчені James et al. (2010) описали, що сайленсінг гомолога CGI-58 *A. thaliana* призводить до 10-кратного накопиченню TAG в листі, в основному у вигляді ліпідних крапель в цитозолі. Виявлено також, концентрації галактоліпідів підвищилися, тоді як концентрації більшості основних фосфоліпідних частинок залишилися без змін. Цікаво, що концентрації TAG в насінні не змінилися і, на відміну від інших мутантів руйнування TAG, не спостерігали негативного впливу на проростання насіння.

Були виявлені три транскрипти повної довжини і два часткових транскрипти в транскриптомі *N. benthamiana*, що демонструють гомологію з геном CGI-58 *A. thaliana*. Область 434 п.о., яка міститься у всіх п'яти транскриптах, ампліфікували з виділеної РНК листя *N. benthamiana* і клонували за допомогою LR-клонування (Gateway) в заданий вектор pHELLSGATE12. Отриманий вектор експресії, позначений pTV46, кодуючий молекулу шпилькової РНК (дсРНК) для зниження експресії тютюнового гена, що кодує гомолог CG1-58, і його використовували для трансформації *N. tabacum*, як описано в Прикладі 1, отримавши 52 первинних трансформанта.

Первинні трансформанти, що демонструють підвищені концентрації TAG в вегетуючих тканинах, схрестили з гомозиготними лініями, описаними в Прикладі 20.

Приклад 25. Сайленсінг малої субодиниці пірофосфорилази АДФ-глюкози (АГФази) *N. tabacum*

Вчені Sanjaya et al. (2011) показали, що сайленсінг малої субодиниці АГФази в комбінації зі надекспресією WRI додатково збільшує накопичення TAG в проростках *A. thaliana* при зниженні концентрацій крохмалю. Малої субодиницю АГФази клонували з квіткових бруньок (Kwak et al., 2007). Розшифрована амінокислотна послідовність показала 87 % ідентичність з АГФазой *A. thaliana*. Синтезували фрагмент розміром 593 п.о. і клонували в pHELLSGATE12 за допомогою LR-клонування (Gateway), отримавши бінарний вектор pTV35. Трансформацію *N. tabacum* виконали так, як описано в Прикладі 1, і отримали 43 первинних трансформанта.

Первинні трансформанти, що демонструють зниження загальних концентрацій крохмалю в листках, схрестили з гомозиготними лініями, описаними в прикладах 20 і 21. Крім того, первинні трансформанти схрестили з гомозиготними лініями, які є результатом схрещування ліній, описаних в 20 і 21.

Приклад 26. Отримання і використання конструктів для генних комбінацій, що містять індукцибельний промотор

Отримали додаткові генетичні конструкти, використовуючи систему індукцибельного промотору для здійснення експресії щонайменше одного з генів в комбінації генів, описаної вище, зокрема, в rJP3503 і rJP3502. В модифікованих конструктах ген WRI1 експресується індукцибельним промотором, таким як промотор *alcA* *Aspergillus niger*, в присутності експресуватися гена *alcR* *Aspergillus niger*. Альтернативно, експресували DGAT за допомогою індукцибельного промотору. Це є переважним при відсутності необхідності максимального накопичення TAG у всіх тимчасових точках в ході розвитку. Система індукцибельного промотору або система промотору, контрольована стадією розвитку, переважно для руху фактора транскрипції, такого як WRI1, забезпечує можливість виникнення фенотипу з високим вмістом TAG на відповідній стадії розвитку і подальшого накопичення TAG до високих концентрацій.

TAG можна додатково підвищити спільною експресією факторів транскрипції, включаючи ембріоненні фактори транскрипції, такі як LEC2 або BABY BOOM (BBM, Srinivasan et al., 2007). Вони експресуються під управлінням індукційних промоторів, як описано вище, і супер-трансформуються в трансгенних лініях або спільно трансформуються з WRI і DGAT.

5 рJP3590 отримали клонуванням спейсера MAR як фрагмента AatII в сайт AatII pORE04. рJP3591 отримали клонуванням другого спейсера MAR як фрагмента anKpnI в сайт KpnI сайт рJP3590. рJP3592 отримали клонуванням фрагмента AsiSI-SmaI молекули ДНК, що має нуклеотидну послідовність, представлену в SEQ ID NO:416 (12ABFJYC_rJP3569_insert; Фігура 19B), в сайти AsiSI-EcoRV рJP3591. рJP3596 отримали клонуванням PstI-фланкованої індукційної касети експресії, що містить промотор *alcA*, експресуючий MGAT2 *M. musculus* і сигнал поліаденілювання лектина *Glycine max*, під впровадження сайту SbfI в рJP3592. Гігроміцин-стійкі версії рJP3592 і рJP3596 (рJP3598 і рJP3597, відповідно) отримали заміною селектуемого маркерного гена NPTII на HPN фланковані ген в сайтах FseI-AscI.

15 Ці конструкти використовували для трансформації тих же видів рослин, які описані в Прикладі 20. Експресію з індукційного промотору підвищили обробкою індуктором трансгенних рослин після того, як вони практично вирости, щоб вони могли накопичувати підвищені концентрації TAG. Ці конструкти також супер-трансформували в стійко трансформовані конструкти, вже містять конструкт, підвищуючий вміст олії, включаючи трьохгенну або чотирьохгенну область ТДНК (SEQ ID NO:411 і SEQ ID NO:412, відповідно).
20 Альтернативно, касети генної експресії з трьохгенних і чотирьохгенних конструктів клонували в сайти NotI рJP3597 і рJP3598 для отримання комбінованої конститутивної і індукційної векторної системи для високого синтезу жирних кислот і TAG, їх накопичення і зберігання.

Крім інших індукційних промоторів, альтернатива полягає в тому, що генна експресія може бути тимчасово і просторово обмежена за допомогою промоторів, які є активними лише під час певних періодів розвитку або тільки в специфічних тканинах. Ендогенні хімічно індукційні промотори також використовуються для обмеження експресії до конкретних діапазонів стадій розвитку.

Фахівцям у цій галузі зрозуміло, що можуть бути зроблені численні зміни та/або модифікації даного винаходу, показаного в конкретних варіантах реалізації, без відхилення від загальної ідеї або рамок даного винаходу, описаного в широкому сенсі. Отже, представлені варіанти реалізації слід розглядати у всіх відносинах як ілюстративні, а не обмежуючі.

У справжній заявці заявляється пріоритет по US 61/580590, подано 27 грудня 2011 року, і US 61/718563, подано 25 жовтня 2012 року, повний зміст кожної з яких включено в справжній документ за допомогою посилання.

35 Всі публікації, розглянуті та/або згадані в цьому документі, включені в справжній документ в повному обсязі.

Будь-яке розгляд документів, актів, матеріалів, пристроїв чи тому подібного, яке включено в даний опис, представлено виключно для цілей представлення контексту даного винаходу. Їх не слід розглядати як допущення того, що будь-який або всі з цих питань є частиною відомого рівня техніки або загальновідомих знань в області, до якої відноситься даний винахід, станом до дати пріоритету кожного пункту формули винаходу даної заявки.

ПОСИЛАННЯ

Abdullah et al. (1986) *Biotech.* 4:1087.

Al-Mariri et al. (2002) *Infect. Immun.* 70:1915-1923.

45 Alemanno et al. (2008) *Planta* 227:853-866.

Almeida and Allshire (2005) *TRENDS Cell Biol.* 15:251-258.

Alonso et al. (2010) *Green Chem.* 12:1493-1513.

Alvarez et al. (2000) *Theor. Appl. Genet.* 100:319-327.

Andrianov et al. (2010) *Plant Biotech. J.* 8:277-287.

50 Barthole et al. (2011) *Plant Sci.* 185-186:33-39.

Bartlett et al. (2008) *Plant Methods* 4:22.

Baud et al. (2007) *Plant J.* 50:825-838.

Baumlein et al. (1991) *Mol. Gen. Genet.* 225:459-467.

Baumlein et al. (1992) *Plant J.* 2:233-239.

55 Benghezal et al. (2007) *J. Biol. Chem.* 282:30845-30855.

Bettany et al. (2003) *Plant Cell Rep.* 21:437-444.

Bligh and Dyer (1959) *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology* 37:911-917.

Bohner et al. (1999) *Plant J.* 19:87-95.

Bourque (1995) *Plant Sci.* 105:125-149.

60 Boutilier et al. (2002) *Plant Cell* 14:1737-1749.

- Bouvier-Nave et al. (2000) *European Journal of Biochemistry/FEBS* 267:85-96.
- Bower et al. (1996) *Mol. Breed.* 2:239-249.
- Bradford (1976) *Anal. Biochem.* 72:248-254.
- Broothaerts et al. (2005) *Nature* 433:629-633.
- 5 Broun et al. (1998) *Plant J.* 13:201-210.
- Bruce et al. (2000) *P. Plant Cell* 12:65-80.
- Buchanan-Wollaston (1994) *Plant Physiol.* 105:839-846.
- Busk et al. (1997) *Plant J.* 11:1285-1295.
- Cadwell and Joyce (1992) *PCR Methods Appl.* 2:28-33.
- 10 Cao et al. (2003) *J. Biol. Chem.* 278:13860-13866.
- Cao et al. (2007) *J. Lipid Res.* 48:583-591.
- Capuano et al. (2007) *Biotechnol. Adv.* 25:203-206.
- Cernac and Benning (2004) *Plant J.* 40:575-585
- Chen et al. (2010) *Biotechnol. for Biofuels.* 3:9.
- 15 Cheng et al. (1996) *Plant Cell Rep.* 15:653-657.
- Cheng et al. (2003) *J. Biol. Chem.* 278, 13611-13614.
- Chikwamba et al. (2003) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100:11127-11132.
- Christensen and Quail (1996) *Transgenic Res.* 5:213-218.
- Christie (1993) *Advances in Lipid Methodology - Two*, Oily Press, Dundee, pages 195-213.
- 20 Chung et al. (2006) *BMC Genomics* 7:120.
- Clough and Bent (1998) *Plant J.* 16:735-743.
- Coco et al. (2001) *Nature Biotechnology* 19:354-359.
- Coco et al. (2002) *Nature Biotechnology* 20:1246-1250.
- Comai et al. (2004) *Plant J* 37:778-786.
- 25 Corrado and Karali (2009) *Biotechnol. Adv.* 27:733-743.
- Courvalin et al. (1995) *Life Sci.* 318:1207-1212.
- Coutu et al. (2007) *Transgenic Res.* 16:771-781.
- Crameri et al. (1998) *Nature* 391:288-291.
- Dalton et al. (1998) *Plant Science* 132:31-43.
- 30 Dandik and Aksoy (1998) *Fuel Process Technol.* 57:81-92.
- Darji et al. (1997) *Cell* 91:765-775.
- Dauk et al (2007) *Plant Sci.* 173:43-49.
- Deshpande (1992) *Appl. Biochem. Biotechnol.* 36:227-234.
- Dhadialla et al. (1998) *Annu. Rev. Entomol.* 43:545-569.
- 35 Dietrich et al. (1998) *Nature Biotech.* 18:181-185.
- Dulermo and Nicaud (2011) *Metab. Eng.* 13:482-491.
- Durrett et al. (2008) *Plant J.* 54:593-607.
- Dyer et al. (2002) *Plant Physiol.* 130:2027-2038.
- Eggert et al. (2005) *Chembiochem* 6:1062-1067.
- 40 Ellerstrom et al. (1996) *Plant Mol. Biol.* 32:1019-1027.
- Endalew et al. (2011) *Biomass and Bioenergy* 35:3787-3809.
- Felenbok (1991) *J. Biotechnol.* 17:11-17.
- Fennelly et al. (1999) *J. Immunol.* 162:1603-1610.
- Froissard et al. (2009) *FEMS Yeast Res* 9:428-438.
- 45 Fujimura et al. (1985) *Plant Tissue Culture Lett.* 2:74.
- Gan (1995) *Molecular characterization and genetic manipulation of plant senescence*. PhD thesis. University of Wisconsin, Madison.
- Gan and Amasino (1995) *Science* 270:1986-1988
- Gatz (1997) *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 48:89-108.
- 50 Ghosal et al. (2007) *Biochimica et Biophysica Acta* 1771:1457-1463.
- Ghosh et al. (2009) *Plant Physiol.* 151:869-881.
- Girgi et al. (2002) *Molecular Breeding* 10:243-252.
- Glevin et al. (2003) *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 67:16-37.
- Goffman et al. (2005) *Plant Physiol.* 138:2269-2279.
- 55 Gong and Jiang (2011) *Biotechnol. Lett.* 33:1269-1284.
- Gould et al. (1991) *Plant Physiol.* 95:426-434.
- Grant et al. (1995) *Plant Cell Rep.* 15:254-258.
- Greenwell et al. (2010) *J. R. Soc. Interface* 7:703-726.
- Grillot-Courvalin et al. (1999) *Curr. Opin. Biotech.* 10(5):477-481.
- 60 Grillot-Courvalin et al. (1998) *Nature Biotech.* 16:862-866.

- Gurel et al. (2009) *Plant Cell Rep.* 28:429-444.
 Harayama (1998) *Trends Biotechnol.* 16:76-82.
 Haseloff and Gerlach (1988) *Nature* 334:585-591.
 Hellinga (1997) *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94:10015-10017.
 5 Henikoff et al. (2004) *Plant Physiol* 135:630-636.
 Hense et al. (2001) *Cell Microbiol.* 3:599-609.
 Hershey and Stoner (1991) *Plant Mol. Biol.* 17:679-690.
 Hinchee et al. (1988) *Biotechnology* 6:915-922.
 Hirayama and Hujii (1965) *Agricultural and Biological Chemistry* 29:1-6.
 10 Horvath et al. (2000) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 97:1914-1919.
 Huang (1996) *Plant Physiol.* 110:1055-1061.
 Iwabuchi et al. (2003) *J. Biol. Chem.* 278:4603-4610.
 Izawati et al. (2009) *J. Oil Palm Res.* 21:643-652.
 James et al. (2010) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 107:17833-17838.
 15 Jepson et al. (1994) *Plant Mol. Biol.* 26:1855-1866.
 Jézéquel et al. (2008) *Biotechniques* 45:523-532.
 Joviet et al. (2004) *Plant Physiol. Biochem.* 42:501-509.
 Karmakar et al. (2010) *Bioresource Technology* 101:7201-7210.
 Kindle (1990) *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 87:1228-1232.
 20 Klein et al. (1998) *Exp. Neurol.* 150:183-194.
 Knothe (2005) *Fuel Process. Technol.* 86:1059-1070.
 Knothe and Steidley (2005) *Fuel* 84:1059-1065.
 Koziel et al. (1996) *Plant Mol. Biol.* 32:393-405.
 Kuhn et al. (2009) *J. Biol. Chem.* 284:34092-102.
 25 Kunik et al. (2001) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 98:1871-1876.
 Kwak et al. (2007) *Plant Physiol.* 145:277-289.
 Lacroix et al. (2008) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 105:15429-15434.
 Lakshminarayana et al. (1984) *JAOCs* 61:1249-1253.
 Lam et al. (2010) *Biotechnol. Adv.* 28:500-18.
 30 Lardizabal et al. (2001) *J. Biol. Chem.* 276:38862-38869.
 Lardizabal et al. (2008) *Plant Physiol.* 148:89-96.
 Larkin et al. (1996) *Transgenic Res.* 5:325-335.
 Lee et al. (1998) *Science* 280:915-918.
 Leung et al. (1989) *Technique* 1:11-15.
 35 Li et al. (1996) *FEBS Lett.* 379:117-121.
 Li et al. (2006) *Phytochemistry* 67:904-915.
 Li et al. (2007) *Proc. Natl. Acad. Sci. U S A.* 104:18339-44.
 Lin et al. (2005) *Plant Physiol. Biochem.* 43:770-776.
 Lindsey and Gallois (1990) *Journal of Experimental Botany* 41:529-536.
 40 Liu et al. (2010a) *Fuel* 89:2735-2740.
 Liu et al. (2010b) *Plant Physiol. Biochem.* 48:9-15.
 Lui et al. (2009) *J. Agric. Food Chem.* 57:2308-2313.
 Maher and Bressler (2007) *Bioresource Technology* 98:2351-2368.
 Mann et al. (2011) *BMC Biotechnol.* 11:74.
 45 Martinez and Jepson, Ecdysteroid agonist-inducible control of gene expression in plants. In *Inducible Gene Expression in Plants*. Edited by Reynolds PHS. New York: CABI Publishing;1999:23-41.
 Martinez et al. (1999) *Plant J.* 19:97-106.
 Matsuoka et al. (1994) *Plant J.* 6:311-319.
 50 Meier et al. (1997) *FEBS Lett.* 415:91-95.
 Mett et al. (1993) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:4567-4571.
 Millar and Waterhouse (2005). *Funct Integr Genomics* 5:129-135.
 Murashige and Skoog (1962) *Physiologia Plantarum* 15:473-497.
 Needleman and Wunsch (1970) *J. Mol Biol.* 45:443-453
 55 Ness et al. (2002) *Nature Biotechnology* 20:1251-1255.
 Niedz et al. (1995) *Plant Cell Reports* 14:403-406.
 Ostermeier et al. (1999) *Nature Biotechnology* 17:1205-1209.
 Ow et al. (1986) *Science* 234:856-859.
 Padidam (2003) *Curr. Opin. Plant Biol.* 6:169-77.
 60 Padidam et al. (2003) *Transgenic Res.* 12:101-9.

- Panekina (1978) *Chemistry of Natural Compounds* 14:33–36.
- Parthibane et al. (2012) *J. Biol. Chem.* 287:1946-54.
- Pasquinelli et al. (2005). *Curr Opin Genet Develop* 15:200-205.
- Perez-Vich et al. (1998) *JAOCs* 75:547-555
- 5 Perriman et al. (1992) *Gene* 113:157-163.
- Perrin et al. (2000) *Mol Breed* 6:345-352.
- Perry and Harwood (1993) *Phytochemistry*33:329-333.
- Phillips et al. (2002) *Journal of Food Composition and Analysis* 12:123-142.
- Picard (1994) *Cur. Top. Biotech.* 5:511-515.
- 10 Pigeaire et al. (1997) *Mol. Breed.* 3:341-349.
- Potenza et al. (2004) *In Vitro Cell Dev. Biol. Plant* 40:1-22.
- Powell et al. (1996)*Vaccines* 183, Abstract.
- Prasher et al. (1985) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 127:31-36.
- Qiu et al. (2001) *J. Biol. Chem.* 276:31561-3156
- 15 Ramamoorthy and Kumar (2012) *Plant Cell Rep.* 31:1923-1931.
- Riddiford et al. (2000) *Vitam. Horm.* 60:1-73.
- Rossell and Pritchard (1991) *Analysis of Oilseeds, Fats and Fatty Foods.* Elsevier
- Ruuska et al. (2002) *Plant Cell* 14:1191-1206.
- Ryan et al. (1984) *J. Am. Oil Chem. Soc.* 61:1610-1619.
- 20 Saha et al. (2006) *Plant Physiol.* 141:1533-1543.
- Sanjaya et al. (2011) *Plant Biotech. J.* 9:874-883.
- Schaffner (1980) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 77:2163-2167.
- Science Publishers Ltd:London (Chapter 2, pp.48-53).
- Scott et al. (2010) *Plant Biotechnol. J.* 8(8):912-27
- 25 Semwal et al. (2011) *Bioresource Technology* 102:2151-2161.
- Senior (1998) *Biotech. Genet. Engin. Revs.* 15:79-119.
- Shiau et al. (2001) *Vaccine* 19:3947-3956.
- Shiina et al. (1997) *Plant Physiol.* 115:477-483.
- Shimada and Hara-Nishimura (2010) *Biol. Pharm. Bull.* 33:360-363.
- 30 Shippy et al., (1999) *Mol. Biotech.* 12:117-129.
- Sieber et al. (2001) *Nature Biotechnology* 19:456-460.
- Siloto et al. (2009) *Lipids* 44:963-973.
- Sizemore et al. (1995) *Science* 270:299-302.
- Slade and Knauf (2005) *Transgenic Res.*14:109-115.
- 35 Smith et al. (2000) *Nature* 407:319-320.
- Srinivasan et al. (2007) *Planta* 225:341-51.
- Stalker et al. 1988 *Science* 242:419-423.
- Stemmer (1994a) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:10747-10751.
- Stemmer (1994b) *Nature* 370(6488):389-391.
- 40 Stobart et al. (1997) *Planta* 203:58-66.
- Tan et al. (2011) *Plant Physiol.* 156:1577-1588.
- Taylor (1997) *The Plant Cell* 9:1245-1249.
- Thillet et al. (1988) *J. Biol. Chem* 263:12500-12508.
- Tingay et al. (1997) *Plant J.* 11:1369-1376.
- 45 Toriyama et al. (1986) *Theor. Appl. Genet.* 73:16-19.
- Tumaney et al. (2001) *J. Biol. Chem.* 276:10847-10852.
- Tzfira and Citovsky (2006) *Curr. Opin. Biotech.* 17:147-154.
- Ulmasov et al. (1995) *Plant Physiol.* 108:919-927.
- Unger et al. (2002) *Transgenic Res.* 11:455-465.
- 50 van de Loo et al. (1995) *Proc Natl Acad Sci U S A.* 92:6743-6747.
- Voinnet et al. (2003) *Plant J.* 33:949-956.
- Volkov et al. (1999) *Nucleic Acids Research* 27(18):e18.
- Wang et al. (2011) *J. Agric. Food Chem.* 60:144-52.
- Waterhouse et al. (1998). *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 95:13959-13964.
- 55 Weinmann et al. (1994) *Plant J.* 5:559-569.
- Weiss (2003) *Int. J. Med. Microbiol.* 293:95-106.
- Weselake et al. (2009) *Biotechnology Advances* 27:866-878.
- Winans et al. (1988) *Journal of Bacteriology* 170:4047-4054.
- Wood et al. (2009). *Plant Biotech. J.* 7:914-924.
- 60 Wood et al., manuscript in preparation

- Yang et al. (2003) *Planta* 216:597-603.
 Yang et al. (2010) *PNAS* 107:12040-12045.
 Yen and Farese (2003) *J. Biol. Chem.* 278:18532-18537.
 Yen et al. (2002) *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 99:8512-8517.
 5 Yen et al. (2005) *J. Lipid Res.* 46:1502-1511.
 Zhang et al. (1999a) *Plant Cell Reports* 18:959-966.
 Zhang et al. (1999b) *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 56:37-46.
 Zhao et al. (1998) *Nature Biotechnology* 16:258-261.
 Zheng et al. (2003) *The Plant Cell* 15:1872-1887.
 10 Zolotukhin et al. (1996) *J. Virol.* 70:4646-4654.

ПЕРЕЛІК ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

- <110> Організація країн Співдружності з наукових і промислових досліджень
 15 <120> Способи отримання ліпідів
 <130> 512813
 <150> US61/580590
 <151> 2011-12-27
 <150> US61/718563
 20 <151> 2012-10-25
 <160> 448

 <170> Версія патента 3.5

 25 <210> 1
 <211> 1011
 <212> ДНК
 <213> *Mus musculus*

 30 <400> 1
 atgatggttg agttcgctcc tcttaacact cctcttgcta gatgccttca aactgctgct 60

 gttcttcaat gggttctctc tttcttgctc cttgttcaag tgtgcatcgg aatcatggtt 120

 35 atgctcgttc tctacaacta ctggttcctc tacatccctt acctcgtttg gttctactac 180

 gattggagaa ctctgagca aggtggaaga agatggaact gggttcaatc ttggcctggt 240

 tggaagtact tcaaagagta cttccctatc tgcctcgta agactcagga tcttgatcct 300
 40 ggacacaact acatcttcgg attccatcct catggaatct tcgtgcctgg tgctttcgga 360

 aacttctgta ctaagtacag cgacttcaag aagcttttcc ctggattcac ctcttacctc 420

 45 catgttgcta agatctggtt ctgcttcca ctctcagag aatacctcat gtctaacgga 480

 cctgtgtctg tgtctaaaga atctctctc cacgttctc ccaaggatgg tgggtgaaac 540

 gtttcaatca tcgttcttg aggtgctaaa gaggtcttg aggctcatcc tggaacttc 600
 50 actttgtgta tcagacagcg taagggattc gtaagatgg ctcttactca cggtgcttct 660

 cttgttccag ttttctcatt cgagagaaac gatctctaca agcagatcaa caaccctaag 720

ggatcttggc ttagaactat ccaggatgct atgtacgact ctatgggagt tgctttgcct 780
 cttatctacg ctagaggaat cttccagcac tacttcggaa tcatgcctta cagaaagctc 840
 5 atctacaccg ttgttgtag acctatccct gttcaacaga tccttaaccc tacttctgag 900
 cagatcgagg aacttcacga gacttacctt gaggaactca agaagttgtt caacgagcac 960
 aagggaagt acggaatccc tgagcatgag actctcggtt tcaagtgatg a 1011
 10
 <210> 2
 <211> 1008
 <212> ДНК
 15 <213> Mus musculus
 <400> 2
 atggtcgagt tcgctccact tctgttcct tgggagagaa gattgcagac tttcgctgtt 60
 20 cttcagtggtg ttttctcatt ccttgctctt gctcaactct gcatcggtat cttcggttga 120
 ctctgttca ccaggttctg gcttttctct gttctttacg ctacctgtg gtacttgat 180
 tgggataagc ctagacaagg tggtagacct atccaattct tcagaagatt ggccatctgg 240
 25 aagtacatga aggattactt ccctgtgtct ctggttaaga ctgctgagct tgatcctagc 300
 cgtaactaca ttgctggatt ccacacctat ggtgttcttg ctgctggtgc tttccttaac 360
 30 ctctgtactg agtctactgg attcacctct ttgtccctg gaatcagatc ctacctatg 420
 atgcttacgg tttggttcag ggctccattc ttcagagatt acatcatgtc tgggtgactc 480
 gtgtctagcg agaaagtctc tgctgatcac atccttagca gaaaggggtg tggaacactt 540
 35 cttgctatca tcgttgagg tgctcaagag gctcttgatg ctagacctgg tgcttacaga 600
 cttctctga agaaccgtaa gggattcatc agacttgctc ttatgcatgg tgctgctctt 660
 40 gttcctatct tctcattcgg agagaacaac ctctcaacc aggttgagaa cactcctgga 720
 acttggtta gatggatcca gaacagactc caaaagatta tgggaatcag cttccactt 780
 ttcatggaa ggggagtttt ccaatactct ttcggactca tgccttcag acagcctatc 840
 45 actactatcg ttggaagcc tatcgaggtt caaatgactc ctacgcttc tagagaggaa 900
 gttgatagac ttcaccagcg ttacatcaaa gagttgtgca agcttttcga ggaacacaag 960
 50 ctcaagtta acgttcaga ggatcagcat cttgagttct gctaatga 1008

<210> 3
 <211> 1008
 <212> ДНК
 <213> *Ciona intestinalis*

5

<400> 3
 atgtgggagt tcgccctct tagaatccct atgatcagaa gattgcagac ccttgctgtt 60
 tctcacttcg tgttctgttt cttggctctt gctgctactt gcactcttct tactatctat 120
 atcaccctct tcaccagcta ctggcctatc actactgctt acctcgtttt cttgttcctc 180
 gatcgaaca ctctgagtc tgggtgtaga agatctgagt gggtagaaa ctggtctttg 240
 tggaagtgga tgtctgatta cttcccttgt acccttcaca agaccgtga tcttgatcct 300
 aagaggaact acatcttcgg aatccatcct catggtgttc tctgtatcgg atctttcact 360
 cacttctcta ccaacggatc tggattctct catgttttcc ctggattcac ctctacctt 420
 actatgcttc cattctgggt caagatgcct ttcttcaggg attacgtgat gtctggtgga 480
 cttactcctg ctactaggaa ggctatcaag cacactatca ctagacctgg tgggtgacat 540
 atctgttgta ttatccctgg tgggtctcct gagtctctta acgctagacc aggtgatgtt 600
 gttcttttgc ttaagcagag actcggattc ctttaagctt ctatcactaa cgggtgttcct 660
 cttgttcctg tgttctcttt cgggtgatcat gctctttggg agcaaaagcc taaccctcct 720
 ggatctctta tcagaagatt ccaggactct agccaaaagt ggatgcaagt tgctctccct 780
 gttttccatg ctagaggaat cttccagtac aacttcggac tcatccctta cagaagatct 840
 gttcacactg ttgttgaga gcctatcgaa gttcctcaaa actctaacc tacctctgag 900
 gatctcatgt ctctcaaga ggactacatc aacagactca gggctatctt cgaatgagcac 960
 aagtctaagt acctccctga ggattgcaag ctcatcatca actgatga 1008

40

<210> 4
 <211> 1020
 <212> ДНК
 <213> *Tribolium castaneum*

45

<400> 4
 atgaagatcc tcggaatcaa gttcgtcct cttcatatcc ctcttgagag aagattgcag 60
 actcttgctg ctggatgttg gttcactact cttgctttcg gaactttcat cggaaccttc 120
 atctgggttt acgtgttctt caccaggttc tggacttgtt ctgttcttta cgccaccatc 180

50

atctacctcg agaagtctaa gtgtgagaag ggtggtagac ctatcgagtg gatcagacat 240

tggggatggt ggtactacct caagaactac ttcccttgca agctcgattt cgttcctgga 300

5 cttactttcg atcctaagag gaactacctc ttcgcttgtt accctcatgg aatcctccct 360

gctggacctt tcaacactat cggatctcca tactctgagt tcagcaagct tttcccaaag 420

ttcagagtga gactcgttat ccttcaccag catttcttca tcccattcct tagagagatc 480

10 gcttacggaa ctggtggaat ctctgcttct gctaagtctc ttaaccacgt tctcggatct 540

ccagagggag gttacattgc tgttcttatg cctggtggtg ctgttgaggc ttacaactct 600

15 agacctggac agtacagaat catcctcaag aacagaaagg gattcgttaa gctcgtctc 660

agaaacggat ctctcttgt tcctgttatc tcttcggag agcctgagct tttcgatcaa 720

gttgagggaa gaacctcag aaagatcaa gagtctatca gaaagtacct tggactcgct 780

20 cctgttatct tctctggaag aggattcttc cagtactctt tcggagtat ccctcaaaga 840

aggcctatca ctactgttgt tggacaccct atcgaggta caaagatcga gaagcctacc 900

25 aacgaggaag ttgacgagct tcacaaaaag tacatgcaag agcttgagaa cttgttcgaa 960

gagtacaagt tcaagtacct cgagaaccct aaggatatcc atcttgagtt cgagtgatga 1020

30 <210> 5
<211> 867
<212> ДНК
<213> Danio rerio

35 <400> 5
atgctcggag ccctttacgc tggatggctt taccttgata gagatacacc ttcttcgga 60

ggtagaagat ctcaatgggt tagatcttgg aggatctgga tgcaattcag agattacttc 120

40 cctatcacc tcgttaagac cgttgatctt gatcctaggc acaactacct tctcggattc 180

catcctcatg gtgttcttgt tgctggtgga ttcggaaact tctgtactga ggcttctgga 240

ttcttcaaa tgttccttgg acttaccctt taccttcta tgcttcatt ctggttcagg 300

45 gtgccattct tccgtgagta catcatgtgc ggaggacttg tttcttctga gaaggcttct 360

gcttcttacc ttcttgga ca tctggtggt ggacaagctg ctgttatcgc tgttgagggt 420

50 gctcctgagt ctcttgaggc tagacctggt gctcttactc ttcaacttct tcagaggaag 480

ggattcatca agcttgctct taagcacggt gcttggttg ttccagtttt ctattcggga 540

gagaacgagc ttttcgacca aatggaaaac cctgctggat ctgctctcag aagaatgcaa 600
gaaagactcc agaggattat gggagttgct ctcccacttt tccatgctag gggagttttc 660
5 caatactctt tcggacttct cccatacaga aagcctatcc ataccgttgt tggtagacct 720
atccctgttt ctcaaactcc ttgcccttct aaagaggata tcgacgctct ccacactctc 780
tacatgcaag gacttaccca ggtgttcgag gaaaacaaga agcactacgg aatcgctgat 840
10 gataagcacc ttaagttcac ctgatga 867

<210> 6
15 <211> 762
<212> ДНК
<213> Danio rerio

<400> 6
20 atgagggact acttcctat cagacttatc aagaccgctg atctcgacac cagaaagaac 60
tacgttatgg gattccatcc tcacggaatc ctgttgctg gtgcttttac taacttctgc 120
actgaggcta ccgattctc taagttgttc cctggaatca agagcaacct tcttatgctt 180
25 cctcttttgt tccgtgtcc attcttcaga gactacatca tgtctgctgg actcgttcct 240
tctgacaaag agtctgcttc ttacctcctt agaagaaagg gtggtggaaa cgctgttgtt 300
30 atcgtgttg gagtgctcc tgaggctctt gatgctcatc ctggtgatta cactgttcac 360
cttgctaaca agaagggatt catcaagctt gctatcgagc atggtgctga tctgttcct 420
atctactctt tcggagagaa cgaggtttc gatcaagttc aaaaccctag aggaacctgg 480
35 cttcgttaca tccaagaaag actccagagg attatgggag tttctctcc actttccac 540
gctaggggag tttccagta cacttcgga cttatgcctt accgtaagcc tatcaacacc 600
40 gttgttgta gacctatccc tgttgagaag aacgagaagc ctactgctga ggaactgat 660
gtttaccatc agcgttacat ggatgagctt gctagacttt tcgaggatca caagggaac 720
tacggtgttc ctgaggatac tcatctcgtt ttccagtga ga 762
45

<210> 7
<211> 1093
<212> ДНК
50 <213> Homo sapiens

<400> 7

cgtgggtgca ggctgcagt gctggcgccg tcctcgcccg gccaggccat gaaggtagag 60
 tttgaccgc tcaacatcca gctggcgccg cggtgcaga cggtggccgt gctgcagtgg 120
 5 gtcctttctt ttcttacagg gccgatgtcc attggaatca ctgtgatgct gatcatacac 180
 aactatttgc tcctttacat cccttatttg atgtggcttt actttgactg gcatacccca 240
 gagcgaggag gcaggagatc cagctggatc aaaaattgga ctctttggaa acactttaag 300
 10 gactattttc caattcatct tatcaaaact caagatttgg atccaagtca caactatata 360
 tttgggttgc acccccatgg aataatggca gttggagcct ttgggaattt ttctgtaaat 420
 15 tattctgact tcaaggacct gtttctggc ttacttcat atcttcacgt gctgccactt 480
 tggttctggt gtcctgtctt tcgagaatat gtgatgagtg ttgggctggt ttcagtttcc 540
 aagaaaagtg tgtcctacat ggtaagcaag gagggagggtg gaaacatctc tgtcattgtc 600
 20 cttgggggtg caaaagaatc actggatgct catcctggaa agttcactct gttcatccgc 660
 cagcggaaag gatttgtaa aattgcttg acccatggcg cctctctggt cccagtgggt 720
 25 tcttttggtg aaaatgaact gtttaacaa actgacaacc ctgaaggatc atggattaga 780
 actgttcaga ataaactgca gaagatcatg gggtttgctt tgcccctgtt tcatgccagg 840
 ggagtttttc agtacaattt tggcctaag acctatagga aagccatcca cactgttggt 900
 30 ggccgccga tccctgttcg tcagactctg aaccgaccc aggagcagat tgaggagtta 960
 catcagacct atatggagga acttaggaaa ttgtttgagg aacacaaagg aaagtatggc 1020
 35 attccagagc acgagactct tgttttaaaa tgacttgact ataaaaaaaa attaaaaaat 1080
 aaaaataaat gac 1093
 40 <210> 8
 <211> 1008
 <212> ДНК
 <213> Mus musculus
 45 <400> 8
 atgatggtcg agttcgccc actcaacacc ccgctggcac ggtgcctaca gaccgctgcg 60
 gtgctgcagt gggctctgtc ctctctctg ctcgtgcagg tgtgcattgg aattatggtg 120
 50 atgctggtcc tgtacaacta ttggttcctt tacatcccat atctggtctg gttttactat 180
 gactggagaa cccagagca aggaggcaga agatggaact gggtcxaaag ctggcctgtg 240

tggaagtatt ttaaggagta tttccaatc tgtctgtca aaacgcagga ttggatccg 300
 ggtcacaatt atatatttg gttccacct catggaatat tcgtgcctgg agcctttgga 360
 5 aatttttgta caaaatactc ggacttcaag aagctatttc ctggctttac atcgtatctc 420
 cacgtggcca agatctggtt ctgtttccc ttgtccgag aatatctgat gagtaacggg 480
 ccggtttcag tgtctaagga gagtttgtct catgtgctga gcaaggatgg aggtggcaat 540
 10 gtctcaatca ttgtcctcgg aggtgcaaag gaggcgctgg aggctaccc aggaacattc 600
 accctgtgca tccgccagcg caaagggtt gttaagatgg ccttgacca tggtgccagt 660
 15 ttggttcag tattttctt ttgtgaaaat gatctatata agcaaattaa caacccaaa 720
 ggctcctggc tacgaactat acaagacgca atgtatgatt caatgggagt agccttgcca 780
 ctgatatatg ccagaggaat ttccagcac tactttggca taatgcccta tcggaagctg 840
 20 atctacactg ttgtggccg ccctatcct gttcagcaga ttctgaacc gacctcagag 900
 cagattgaag agctgcatca gacataccta gaggagctaa agaaactatt caatgaacac 960
 25 aaagggaat atgggattcc ggagcacgaa actctggtat ttaaataa 1008

 <210> 9
 <211> 1093
 30 <212> ДНК
 <213> Pan troglodytes

 <400> 9
 cgtgggtgca ggctgcagt gctggcgccg tcctcgcccg gccaggccat gaaggtagag 60
 35 ttgcaccgc tcaacatcca gccggcgccg cggtgcaga cggtggcgt gctgcagtgg 120
 gtcctttctt ttcttacagg gccgatgtcc attggaatca ctgtgatgct gatcatacac 180
 40 agctattcgt tcctttacat ccctatttg atgtggctt acttgactg gcatacccca 240
 gagcgaggag gcaggagatc cagctggatc aaaaattgga ctcttggaa acactttaag 300
 gactatttc caattcatct catcaaaact caagatttg atccaagtca caactatata 360
 45 ttgggttc accccatgg aataatggca gttggagcct ttgggaattt ttctgaaat 420
 tattctgact tcaaggacct gttcctggc ttacttcat atcttcacgt gctgccactt 480
 50 tggttctggt gtcctgtct tcgagaatat gtgctgagt ttggcctggt tcagtttcc 540
 aagaaaagtg tgtctacat ggtaagcaag gagggaggtg gaaacatctc tgcattgtc 600

cttgggggtg caaaagaatc actggatgct catcctggaa agttcactct gttcatccac 660
 cagcggaaag gatttgtaa aactgcttg acccatggcg cctctctggt cccagtgggt 720
 5 tcttttggtg aaaatgaact gtttaaaaa actgacaacc ctgaaggatc atggattaga 780
 actgttcaga ataaactaca gaagatcatg gggtttgctt tgcccctgtt tcatgccagg 840
 ggagtttttc agtacaattt tggcctaag ccctatagga aagccatcca cactgttggt 900
 10 ggccgcccga tccctgttcg tcagactctg aaccgaccc aggagcagat tgaggagtta 960
 catcagacct atatggagga acttaggaaa ttgttgagg agcacaaaagg aaagtatggc 1020
 15 attccagagc acgagactct tgttttaaaa tgacttgact ataaaaaaaa atttttaaat 1080
 aaaaataaat gac 1093

 20 <210> 10
 <211> 1008
 <212> ДНК
 <213> Pan troglodytes

 25 <400> 10
 atgaaggtag agtttgacc gctcaacatc cagccggcg cgcggctgca gacggtggcc 60
 gtgctgcagt gggctctgaa atacctgctg ctccggccga tgtccattgg aatcactgtg 120
 30 atgctgatca tacacagcta ttcgttcctt tacatccctt attgatgtg gctttacttt 180
 gactggcata cccagagcg aggaggcagg agatccagct ggatcaaaaa ttgactctt 240
 tggaacact ttaaggacta tttccaatt catctcatca aaactcaaga ttggatcca 300
 35 agtcacaact atatatttgg gtttcacccc catggaataa tggcagttgg agcctttggg 360
 aattttctg taaattattc tgacttcaag gacctgttc ctggctttac ttcatatctt 420
 40 cacgtgctgc cactttggtt ctggtgtcct gtctttcgag aatatgtgct gactgttggc 480
 ctggtttcag tttccaagaa aagtgtgtcc tacatggtaa gcaaggaggg aggtggaac 540
 atctctgtca ttgtccttg gggcgaaaa gaatcactgg atgctcatcc tggaagttc 600
 45 actctgttca tccaccagcg gaaaggattt gtaaaaactg ctttgacca tggcgctct 660
 ctggtcccag tggtttctt ttgtgaaaat gaactgttta acaaaactga caaccctgaa 720
 50 ggatcatgga ttagaactgt tcagaataaa ctacagaaga tcatggggtt tgctttgccc 780
 ctgtttcatg ccaggggagt ttttcagtac aattttggcc taatgccta taggaaagcc 840

atccacactg ttgttgccg cccgatccct gttcgtcaga ctctgaaccc gacccaggag 900

cagattgagg agttacatca gacatatatg gaggaactta ggaaattgtt tgaggagcac 960

5 aaaggaaagt atggcattcc agagcacgag actcttgttt taaaatga 1008

<210> 11
 <211> 1008
 10 <212> ДНК
 <213> Canis familiaris

<400> 11
 atgaaggtcg agtttgcgcc gtcacatc cgcgtggcg gcgggtgca gacggccgcg 60
 15 gtgtgcagt gggtcctgtc ctctctgtc ctgcgcagg tgtgcatcg aatcatctg 120
 gtactgatcg tgcacaacta ttggttcctc tacgtccctt atctgacatg gctttgcctt 180
 20 gactggcgga cccagagca gggaggcagg agatccaact gggtcagaag ctggaccgtt 240
 tggaggtatt ttaaggacta tttccaatt cacctcatca aaacttgga ttgatcca 300
 agtcacaact atatatttgg gtttcccc cacggagtgc ttgtgctgg agcctttgga 360
 25 aatttttga cgaatcattc agacttcgag gagctgttc ctggcttcac tgcgtatctt 420
 cacgtgtcc cattttggtt ccggtgtcct ctcttcgag aatatctgat gactagcggg 480
 30 tcagtctcag tttctaagaa aagtgtgtcc tatgtgctga gcaaggaggg aggtggaaac 540
 atttcagtca ttgttcttg gggtgcagaa gaatcactgg atgcccattc tgaaaaattc 600
 actctgttca tccgccagcg gaaaggattt gttaaagtgg ctttgacca tgggtcctcc 660
 35 ttgttcccgg tgttttctt ttgagaaaat gaactattta agcaagtaa caacctgaa 720
 ggctcatggc ttcgaactgt gcaggagaag ctacagaaga tcatgggatt tgctttgcct 780
 40 ctgttccatg ccagagggat tttcaatac aattttggcc tgatgcccta taggaaacct 840
 atccacactg tggttggtcg cccaatccct gttcatcgga ctccgcacc aagcccggga 900
 cagattgagg agttgcatca gacatatatg gaggagctaa ggaaattatt tgaagcacac 960
 45 aaaaggaagt acggtattcc cgagcatgaa actctcattt ttaaataa 1008

<210> 12
 50 <211> 1118
 <212> ДНК
 <213> Bos taurus

<400> 12

atgaaggtcg agtttgcgcc actcaacatc ccgctggcgc ggcggctgca gacggctgcg 60

gtgctgcatt ggttgctgtc cttctgctg ttgcacagg tatgcctcgg aattatcgtg 120

5

ttctgatca tatacaacta ctggttcctc taccttcctt acttgacatg gctttacttt 180

gactggcaaa cccagagca aggaggcaga agatctgaat gggtcagaaa ctgggccatt 240

10 tggaggtact ttaaggacta tttccaatt catctcatca aaacctggga ttggatccg 300

agtcacaact acatatttgg gtttcacccc catggagtg tttggttgg agcctttgga 360

aacttctgta caaattattc ggccttcaag gagctgttc ccggctttac ctctatctt 420

15

cacgtgctgc cgtattggtt ccggtgtccg ctctccggg aatatctgat gagcagtggg 480

ccagtctcag tttcaagaa aagtgtgtgc cacgtgttaa gcaaagagg aggtggaac 540

20 atctcagtca ttgtgctcgg gggcgcagag gaatcactgg atgcccaccc tggaaagttc 600

actctgttca tccgccagcg gaagggattc gtgaaaattg ctttgacca tgggtcttat 660

ttggtgccag tgttttcttt tggtgaaaat gaactattta aacaagttag caatcccgaa 720

25

ggatcatggc ttcgaaatgt gcaggagaaa ctacagaaga tcatgggatt tgcttgcca 780

ctgttcacg ccagaggaat tttcaatac aattttggcc taatccccta taggaagccc 840

30 attcacactg ttgtggccg cccaatccct gttcgtcaga ccctgaaccc aacctcagag 900

cagattgagg agttgcatca gacctacatg gaggagctga gaaaattatt tgaagaacac 960

aaagggaagt atggtattcc agaaaatgaa actctcattt ttagataact gttgtcttag 1020

35

aagtcagca agagagcgag agaacatccc actgaaagaa aagatattct aaataaattt 1080

ttttcttga caatggaatc aaatttgcaa ctgtaaaa 1118

40

<210> 13

<211> 749

<212> ДНК

<213> Rattus norvegicus

45

<400> 13

ttgactcact aagggccagt ttcagtttct aaggaggatt tgtctcatgt gatgagcaag 60

gaaggaggtg ggaacatctc agtcattgtc atcgggggtg cgaaagagct actggagtcc 120

50

ttccttgaa gatattctct gtgccttctt cagcgcaaag gatttgtaa gatcgcttg 180

acccatggtg cccatttggg tccagtgtt tcttttggg aaaatgaact atatagcaa 240
 gtcgacaacc ctaaaggctc atggcttcgg actgccaag acaaagtga taacctaacg 300
 5 gggttggcct tgccactatt ctatgccaga ggaattttcc agaacagctt tggcctaag 360
 ccctatcgga aattgatcta cactgttgct gcggttggca cagcagctcg ttgactcag 420
 aagtcaaacc atcagaacga cagctcagtg tctgctgaga agggaaactc tttatttgt 480
 10 tgtcaagtgg gatggtgtga ccgagatagg cagccattgg ccgccccatc cctgttcaga 540
 agactctgca ccgacccca gagcagattg atgagctgca tcagacgtac atggaggagc 600
 15 taaggaaact cttaatgaa cataaaggga aatacggat tccggagcat gaaactctgg 660
 ttttaaata accgtctcc tccaagccat actgaaggaa gacaagaaaa cattgttgag 720
 aaaataaata ttttaaataa cttctctgt 749
 20
 <210> 14
 <211> 1547
 <212> ДНК
 25 <213> Danio rerio
 <400> 14
 tttttttt tttttctg tttgagctgt ctttattatc gtctcgcca ttgagttcgc 60
 30 tcctctgcgc gtgcctctgc gcaggcgcat tcagacggcc gcggtgggtcc agtgggtctt 120
 cagcttcttg gctctggctc aggtgtgtct ggccgcgttc gtgctgctgt gtctcagtga 180
 ttggtggatg ctcggagcgc tgtatgctgg ttggctgtat ctggaccggg acacgccctc 240
 35 atgtggagggt cggaggtcac agtgggtcag aagctggagg atctggatgc atttcaggga 300
 ttatttcca atcacactgg tcaagacggg gcatctggac ccgaggcaca attacctgct 360
 40 gggtttccat ccgcacggtg ttctggtggc cgggtggattc gggaacttct gcacggaggc 420
 gtccggattc tcccagatgt tcccgggact cacgccgtac ctgctgatgc tgccgttctg 480
 gttcagggtg cccttctca gagaatacat catgtgcgga gggctgggtg ccagtgagaa 540
 45 ggccagtgcg agttacctgc tgggtcatcc aggcgggggt caagcggcgc tcattgcagt 600
 gggcggagct ccggagtctc tggaggcgcg gcctggagca ctgacactgc aactgctgca 660
 50 gcgcaaaggc ttcatcaaac tcgccctcaa acacggagcg tggctggttc cagtgttctc 720
 gtttggggag aacgagctct tcgaccagat ggagaatccc gcaggctccg ccctccgccg 780

catgcaggaa cgctccaga ggataatggg cgtggcttgc cctctcttc atgctagagg 840

agttttccag tacagcttcg ggctgctgcc gtacaggaaa cccatacaca ccgtcgttgg 900

5 acgtcccatt cctgtaagtc agactccgtg tccagtaaa gaagacatcg acgctcttca 960

cacactctac atgcagggcc tgacacaggt gttgaggag aacaagaaac attacggcat 1020

cgcgacgac aaacatctga agttcacctg aactgatctg tgtgtgtgtg tgcgcgtgcg 1080

10 tatgtgtttg tttgtgtgtg tgtgtgtgtg tgtgtgtgtg cgttgcatat aatctagaat 1140

gattatctac catctagtta aaggctctgg tacgaggggt tgtgtagtgtg tttgtgtcatg 1200

15 tgatatgacg atattcagaa taaccacag cttgagctga agtacggta ctacacagt 1260

tataaaacat taaggagatc ctttactgt tatcctcctt cactacagta tggtaaata 1320

tgttactgta tttatgact tcattaaaac actatgtgac cgccattaag attattaaat 1380

20 gttcagatta aacaggctcat gaacactctg ggttttacag atcttcagga ttcctcctg 1440

tgcttaaadc agattgttc ttaatcagca aatgtgtgtt gatgtgtatg acaacagaaa 1500

cacaaataaa gcggtgctgt ttattatctt aaaaaaaaaa aaaaaaa 1547

25

<210> 15

<211> 1279

<212> ДНК

30 <213> Caenorhabditis elegans

<400> 15

attcttcatt ggacctctac gaccaccaca cagtcagta tgtagatcg aacagaaagt 60

35 gaagataaga tgccacatct actaggagtt gagtgggctc cgctcaatat tccgttggt 120

cgcgctcttc aaactttggg agcattcat ttcttctca tctctctt cacaccagta 180

ctcgttctca ccgttcatt ctacatgta tataccgtac tctggcctt gatcttctg 240

40 tatgggcttt ggatgattta cgattggaat tcaccaaaga agggagccta tatgagcaat 300

tggttcaga gacaaagaat tcattcgtgg tatgccaact atttccagt caaattgcac 360

45 acaacatctg acatgccaga agaacataac tatttgattg ggtaccatcc gcatggaata 420

attcaatgg ccgattcat caacttga acaaatggaa ctggaattct cgatactctt 480

ccacgaattc gttccattt gtgcacact gttgtcaat tctggactcc gtggagacgt 540

50 gagtggggat tgtgcacgg aatgatagac tgcagtcgag aaagcatcaa gcacgtttg 600

gagcatgaaa agaaaggaaa agcagttgta ttggtggttg gtggagctga agaagcactt 660

gatgcacatc caggatgccca tttttgact ttgaaaaaaa ggaaaggatt cgtgaaaatt 720

5 gccctgcaaa ctggagctca actggttcca tgctattcat tcggtgaaaa tgatattttc 780

aatcaagccg aaaatccaaa gggatcaaca attcgacagt tccaaacgat aatgaaaaga 840

gtcttgggat tctccctcc agcattctat gggagaggag tattcaacta tacatttgg 900

10 cttcttccat tcagaaaacc tatcaacact gttctcggcg ctccaatttc agtgacaaag 960

acagtgaatc caactcaaga acaaatcgac acacttcac agacatacat ggaccgtctt 1020

15 catgagcttt tcgaggagca caagacaaaa tacgatgtct ctccaactac acaactgtt 1080

atcaattaa tattatctat ttaatcacgt ttgatgcact tttctcatat ttacatctct 1140

attatactc attctgcaat ttagttcata ttttcagcca attttcaat attacgagtt 1200

20 ctcatgtcaa atatcccat cagattcagt tactagtcca gttattttta atcgatctct 1260

attataagtt tcgacacag 1279

25 <210> 16
<211> 1089
<212> ДНК
<213> Caenorhabditis elegans

30 <400> 16

attcttcatt ggacctctac gaccaccaca cagtcagtca tgtagatcg aacagaaaagt 60

gaagataaga tgccacatct actaggagtt gagtgggctc cgctcaatat tccgttggct 120

35 cggcgtcttc aaactttggg agcattcat ttcttctca tctctctt cacaccagta 180

ctcgttctca ccgttcatt ctacatgtta tataccgtac tctggcctt gatctttctg 240

40 tatgggcttt ggatgattta cgattggaat tcaccaaaga agggagccta tatgagcaat 300

tggttccaga gacaaagaat tcattcgttg tatgccaact atttccagt caaattgcac 360

acaacatctg acatgccaga agaacataac tatttgattg ggtaccatcc gcatggaata 420

45 atttcaatgg ccgattcat caacttga acaaatggaa ctggaattct cgatactctt 480

ccacgaattc gtttcattt gtgcacact gttgtcaat tctggactcc gtggagacgt 540

50 gagtggggat tgtgcacgg aatgatagac tgcagtcgag aaagcatcaa gcacgtttt 600

gagcatgaaa agaaaggaaa agcagttgta ttggtggttg gtggagctga agaagcactt 660

gatgcacatc caggatgcca tattttgact ttgaaaaaaa ggaaaggatt cgtgaaaatt 720

gccctgcaaa ctggagctca actggttcca tgctattcat tcggtgaaaa tgatattttc 780

5 aatcaagccg aaaatccaaa gggatcaaca attcgacagt tccaaacgat aatgaaaaga 840

gtcttgggat tctcccctcc agcattctat gggagaggag tattcaacta tacatttgg 900

cttcttccat tcagaaaacc tatcaacact gtctcggcg ctccaatttc agtgacaaaag 960

10 acagtgaatc caactcaaga acaaatcgac acacttcac agacatacat ggaccgtctt 1020

catgagcttt tcgaggagca caagacaaaa tacgatgtct ctccaactac acaactgtt 1080

15 atcaattaa 1089

<210> 17

<211> 1149

20 <212> ДНК

<213> Caenorhabditis elegans

<400> 17

tcagctttcc actgaaaatg ccgcaatttc tcggaataga atgggtggat ctattctcat 60

25 caattcaacg taaaaagaca tacttgggag ttgtctatca tttatgctc acttaccac 120

ttgcactttt cgtcaccatt ttgccattt tcttgcttt cactttcaa tggcacattt 180

30 tggctctcta cgcttctgg tacttctacg atatggattc tccgaggaga ggtggatatt 240

ccagtgattg ggtcagaaaa tggcgtgtca acgactggtt cgccaatac ttccaatca 300

acttgacaa aactgccgaa ctctccacgg acaagaacta tctggttga atccatctc 360

35 atggtatcat ctcatggct gcatgtcta atttgccac caatggaacg ggaatctatg 420

agaaattccc tggaattcgc tggaattgt gcacttagc acttcagttc agaatggcca 480

40 tccgtcgtga gcttctcct caccggcc taatcgactg ctccagagaa tccattgaat 540

atgtgcttga caaatgtggc cagaaggac gtgcagtgg attggtgatt ggaggagccg 600

aagaagcttt agatgctcat ccaggctacc acacactcac ttggcatca agaaaggat 660

45 ttgttcggga ggcttggatt actggtgcct acttgggtccc ggtgtattct ttggagaga 720

atgacgtttt tgaacagatg gagaatccag ttggctcac gctccgaac ttcaagaat 780

50 ggtgcaaaag catttcggc atctcatatc caattttcca tggctgtggc ttctccaac 840

taactttcgg atatcttcca ttccgtaaac caatcgatac cgtagtcgga gcccaattc 900

ccgttgaaaa agtgaaaaat ccgacgaaag agcaaatcga cgagcttcac accatttatt 960

gtcaaaaagtt gacggagctg ttcgatgagc acaaggaaaa atatggagtg gagaaggacg 1020

5 tgcggttggt gctccggtag agcggaaaaat ttgaaatgtt ctgtgaaaag tgccagtttt 1080

tgatgagatt tctgtatttt atcgtgcat aatttttgtt tttcagcct tgttttaagt 1140

tgttacggt 1149

10

<210> 18

<211> 1136

<212> ДНК

15 <213> Caenorhabditis elegans

<400> 18

atgctaaact accaaattca caaaaagctc accgacatca agtgggtgaa catcttctcc 60

20 ccatgggatc gccagcgtgc ctacttcgcc ttggtcgtct ggttcgggct catctacca 120

ttctgtgcc tgtgccaggt ggctccgttt gtgctctttt tcaccggcca gtgattatt 180

ttgggtctct acgcagtttg gtacctttac gatcgagaat ctccgagaag aggaggatat 240

25 cgggataatt ggttcagaaa ttgtcgtcg cacaagtggg tcgccgagta ttttctgtt 300

aaacttcaca aaactgcgga gttggatcca aacaaaaatt atttattcgg atatcatcct 360

30 catggaattc tcggtgtcgg agcgtggtct tgttttgat ttgatgcgtg caatgtgaag 420

caagtgtta aaggcatccg cttcaacatc tgcaccttgc ccggcaactt caccgcaatg 480

ttccgccgag agatcctct cagcatcggg atgatcgaga gtcctaaaga atccatcgag 540

35 cacgtgtca actccgagga aaagggccgt gccgttgtaa ttgtcgtggg tggagccgct 600

gaagctcttg aagctaccc aggggaagcat acttaacac tggcaaatcg caaaggttc 660

40 gtgagagaag ccgtgaagac cggagctcat ctggtgccag tttatgcgtt tggagagaat 720

gacatatata agcaaatga caaccggaa ggctcgaat tacggaaaat tcaagaatgg 780

ggaaagaaga aaatgggaat ttactgcc ctaatctac gaagaggata tttcaaatg 840

45 gctcttgggc ttctccaat gagccgagct gtgaatgtag ttgtcggagc gcctattcaa 900

gtggaaaaag agctcatcc ttctaaggaa gtcattgatg aaattcatgg agtttatatg 960

50 gaaaagctcg ccgagttatt tgaagagcac aaggcaaagt tcggagtgc caaggacact 1020

cggctcgttt ttcatgaaa taactttat ttagattat ttgttgatg tttgatgtct 1080

gttatgttat cattttttat caccaaactg tgtaattttg tttacgggtt cattac 1136

<210> 19

5 <211> 1176

<212> ДНК

<213> Caenorhabditis elegans

<400> 19

10 atgagactcc ggctgagctc gatatctgga aaggcgaagc ttcccataa agaaatatgc 60

tcatcagttt cgagaatatt ggcaccattg cttgttccat ggaagcgacg actcgagact 120

15 cttgccgtga tgggtttcat tttcatgtgg gtaatcctac caatcatgga cctctgggtt 180

ccattccacg tctgttcaa tactcgatgg tgggtccttg ttccactcta cgctgtctgg 240

ttctactatg attttgatac accgaaaaa gctcaagaa gatggaattg ggccagaaga 300

20 cacgtagcct ggaagtactt tgccagctac ttccattga gattgatcaa gactgctgac 360

cttcggcg atcgtaatta catcattggc tctcatcctc atggaatgtt ctcggttggt 420

25 ggttttactg caatgagcac caacgcgacc ggatttgaag acaagttccc gggaataaaa 480

tctcacatca tgacgctaaa tgggcaattt tttttccat ttcgtcgaga attcggaata 540

atgctcggtg gaatcgaagt ttcgaaagaa tcacttgaat acactctaac taaatgtgga 600

30 aaaggacgag catgcgcaat tgtcattggc ggagcctcgg aggctcttga agctcatccc 660

aataaaaaa cattgacgtt gatcaatcga cgtggtttct gcaaatatgc tctgaagttt 720

35 ggagcagacc tcgtaccaat gtacaatttc ggagagaatg atttatacga gcagtatgaa 780

aaccggaagg gatctagatt gcgagaagtt caggagaaaa tcaaggacat gttcggattg 840

tgtccccc attgctcgcg tcgatcgttg ttcaaccaat accttatcgg attgctgccg 900

40 ttccgaaaac cagttacaac agtcatggga aggccaattc gattcaccca aaccgacgag 960

ccaaccgttg agcagattga tgagctgcat gcaaaatatt gtgatgctct ctacaatctg 1020

45 ttcgaggagt acaagcatct tactccatt cctcccga ctcatctcat cttcagtgga 1080

ctttttcaca aattttgtat attttgaca cagattgttt tatcgccaag ttaatgtata 1140

gtaatcttct tgtaaataaa tcagataaac attaaa 1176

<210> 20

50 <211> 1239

<212> ДНК

<213> Kluyveromyces lactis

<400> 20
atgggtaagg aacaaatcag aaagagacaa actaaaaagg tacgcaaggg ttcacaaccc 60
gtggcaaatg gtaaattctt ttagtaggg gtctccaaag atgggaaacc agaattttgt 120
5 gctattgata cgcccataga aaggagactt caaactctca gcgtagcatg gtatgtcgaa 180
tgtattccgt taatgatcat cataatgttg ttgtttggg ttaaccggt gatgtggtcg 240
10 ttgtaatac catacaccat ttattatttc atagaccgga ctgcctcaa tgggaacgct 300
gtgaagagac actccaagtg gttccgatct ctaaaggctt ggttttattt ccgtgattac 360
ttccctataa gtatgcacaa aagcactgaa ctgagccaa cattacaag tattgattcc 420
15 acagagctgg aaaatgatgc gagtgagcca ggctacctgg atagctcaca gcccgtttta 480
ccagataaat ggtggaatcc ttccagagaa aaggatgaaa ctgtagacc aacaggaccg 540
20 aggtatattt ttgctacca tccacatggt atagcagcat tcggagcgtt tggagcattc 600
gctaccgagg catgtaattg gagtaaagtt ttcccaggca ttccagtgtg ttgcttact 660
ttggtaaatc aatttcaat accagtgtac cgtgattatt tattggcctt aggcataaca 720
25 tcggtcgcta gaaaaaatgc tatgaaagta ctgagaaaa attattcaat agccatcgta 780
attggagggt cagtgatc cttcttact aaccttggt catctgatat cattttaagc 840
30 aagcggaag gttttgtgaa gttggcttg caaactggga atgtgagtct tgtacctgtg 900
tatggatttg gtgaaactga tacttacaag attctgaagc ttaaaaatga ctctataata 960
ggcaggatac agatatggct taaagagaac tacagcttca ctgtccctct attttcgct 1020
35 cgtggtgtat tcaattatga ttttggtta ctaccgtta gacatccagt caatgttgtt 1080
gttggaaacc ctattcatat taaagaaaag atagatcatc caacaattga ggagattgat 1140
40 cattaccatt cttatacat tgaagaattg aaacgtctt acgatgataa caaggcaaaa 1200
ttaactatt cagaaaaaac tttaatatata gtggaatga 1239
45 <210> 21
<211> 1386
<212> ДНК
<213> Ashbya gossypii
50 <400> 21
atgcaggaca gcatggatga cagcttgagg gaggctgagg gcagacagga cgactcgag 60

gtcagcagcg ggacgacact cggaagcagc acccggagg acagcggggt gacggcgaag 120

ctgcgcaaga agtaccagat ggcgtcggca ctgctcggc gggagctgga ggagctgagc 180

gtgtacgacg cgaagacggc gggggtaagc ggccgcagca gcggcagcgg cagcggcggg 240

5 ctggcgctgc tggcgggcg attccactg gcgccgtgc ggatccccgc gcggcggcgg 300

ctgcagacgc tgggtgtggc gtggcacacg agctcgttca tctacatgac ggtgctggtg 360

10 ctgtttctgg cggcgaacct gctgatgtgg tggttcatgg tgccgtatat ggtgtactac 420

gtgtggaacc ggtcgccggc gaacggcgga gtggtcggc ggtactcgcc gcggctgcgg 480

tcgctggcgc tgtggcgga ctactgcgag tactaccga tctactgca caagagcgag 540

15 gacctggcgc cgacttctg gccggaccg cggggggcgg agccgcgcga gtggaagctg 600

cggctgtggc tgtggccgac gcgcgtggag ctgctgaact tgacgtcca gtggacgcgc 660

20 gcgcggccgc aggttgcgac agggccgcgc tacatcttcg ggtaccacc gcacggcgtg 720

ggcgactgg gcgccttcg gcgcatcgc accgagggt gcaactggag caaggtcttc 780

gcgggcatcc cggcctgcct gtgcacgtg gtgaaccagt tccagatccc catctaccgc 840

25 gactacctgc tgggcctcgg gtgcacctc gtggcccgca agaactgtct caaggtgctc 900

gagcagaact actcggctg catcgtctg ggcggcgccc aggaagccct gtcagccgt 960

30 gtgggtcca ccgagctctg gctgaacaag cgcaagggt tcatcaagct cgcgtggag 1020

acgggcaacg tcaacctggt gcctatctac gccttcggcg agacagactg cttcaactg 1080

ctcgacacgg gcaacgagag ctacctacgc aagttcagc tgtggatcaa gaagacctac 1140

35 ggcttcacca tcccgttct tttgcgcgc ggtgtctca actatgactt cggcttctg 1200

cccttcagga atccgatcaa cgtcgtcgtg ggcaagcctg tgtacgtaga caagcgaga 1260

40 acgaacccca ccatggagga aatcgaccac taccagacc tgtacgtgca ggagctgcgc 1320

aatgtgttcg acaagaacaa acacaagttc ggctacgccg ggaaggaact taaaatagta 1380

gagtag 1386

45

<210> 22

<211> 1653

<212> ДНК

50 <213> Magnaporthe oryzae

<400> 22

atggccacgg tagatgatac ccagaacat gtccaactga atgcagagtc cagcctaaac 60

gaatttccgt accaagcaag cgcggacaag gaggagtatc caagccttcc ttctgccccg 120

5 ctccctgacg tggacggcag ctccaaaat gggcatacag ccgccaacgc tgaccttccg 180

ccctcggagt cgaccgaaca gccatggaac aaggtagcca gtggcgactt catccatgaa 240

accaagatgc ccagtgaaga ccgggacaac cttgccaggc ccggcagtct accaactccc 300

10 gagccgagcc gtagaggcag caacacgctg gtcggcagcc cgcgtcaggg cgacggattg 360

caaatgtcta tggacgaatt cgacagcat gaatcctcag atacctcgtg ggacattcac 420

gagaccatca ggagtcgcac ccaggccttg gctgagaagg accaccaggg gatatttca 480

15 aatcagcggc gaggcaacca ggccgacgcg ccagacacgg taaccagtgc caacgcttgg 540

ttgccggctg gcttcaaga cgacctggac gaagtaccg gtgctgacga cgagttcgag 600

20 ccaaccctg ggagtcgctg gagagtgagg ctggcgcccc tggatacccc tttcatcgc 660

cggatgcaga ccctggtggt tctgtacac gtcctcggca tgggaatcac tttcagcttt 720

ttctgcttcc tatgcacgt cccctgttt tggcctatca tcatgccta cctcgtattc 780

25 atcagactgt cgagagctgg atccgatggg aagacaaacc gtcgcataga atggctccgc 840

agggtctgca tctggaagta ctttgccgat tacttcctg tcaagctaca caagacagcc 900

30 gacctgcccc ccaccgcaa gtacattttt gcgattcatc cacacggaat catctcgc 960

ggtgcctttg cctccttgc cacggaggcc ctggcttct ctgagaagtt tcccggcatc 1020

acaaacagtg tgtcactct tcacggcaac ttcaagacc cgttctaccg cgagtatctg 1080

35 atggccatgg gcctgatctc ggtttcaaag gagtccatta ttaacattt gatgaccggc 1140

gggatcaacg gtgaaggcat gggcagggcc gtctcataa ttgtcgggtg ggcgcgagag 1200

40 gcactcgagg cctgccccaa gacgatgcgc ttgatactga aacggcgggg ttttgtcgc 1260

atggcactac gcaccggtgc agaccttgat ccggtgctct gctttggtga gaacgacctc 1320

taccaacagt gggggccgca ggatcatccg cgcttccgtc gcctgcaa at gaaggctctc 1380

45 gcgtacctag gctttcgggt cccgttctg aggggaaggg gcgttctaa ctatgacttt 1440

ggagtcctc ctcagcggcg gccgatcaac gttgtgttg gtgagcctat caaggttgag 1500

50 cagtttcggg gtagcggtaa cattgagcca cgcgtcgagg agctgtggaa gctatattgc 1560

cagaagcttc aggaactgta cgaccagaac aagcacgtct atttcaagga tcgtcaggag 1620

gatatgaggt ttgttgactc ggaggagttg taa

1653

<210> 23

5 <211> 1410

<212> ДНК

<213> Ciona intestinalis

<400> 23

10 gccataaaac gttgagaaaa tgttttgtgt tacgtcaagt tactcattaa ctcaatgtaa 60

agattgatag agccagagca aattgtagtt aagtagcgca tataaccaac ttggaaactg 120

15 ctatatagtt ggtaaagcgg attaggaacc atgtgggaat tcgcaccgct tcgtattcct 180

atgataagaa gacttcaaac gttggctggt tctcattttg tgttctgctt tcttgcctta 240

gctgccacat gcactttatt gactatctac attactttgt tcacttcata ctggccgac 300

20 accaccgctt acctgtgtt cttattcttg gaccgaaaca ccccggaatc tgggtgaaga 360

agaagcgagt ggggtgagaaa ttggagtctc tggaaatgga tgagcgatta ctttccttgt 420

acgttgacaa aaaccgttga cctcgatcca aaaagaaaact acatatttgg catccatcca 480

25 catgggggtt tgtgcatcgg atctttcact cacttctcca cgaatggctc cggattttcg 540

cacgtttttc cgggatttac atcttatctt acgatgttgc ctttctggtt caaaatgccc 600

30 tttttcgtg actatgttat gagcggcggg ttgactccag ccacaaggaa agccatcaaa 660

cacacaataa caaggccagg tgggtggcat atatgctgca ttatactgg tgggtgctca 720

gaatctctaa acgcacggcc tggagatgtt gtattgttgc tgaacaaaag acttgatttt 780

35 ctcaagctgg caataacgaa cggagttcct ttggttcccg tgttttcatt tggcgatcac 840

gcgttggtgg agcagaaacc gaatccccc ggttcctca tccgtagggt ccaagatagc 900

40 tctcagaagt gtagtcaagt cgctcttccc gttttccacg cacggggtat ctttcagtac 960

aattttggac taattccgta caggcgtagc gtccataccg tagtgggcga gcccatagaa 1020

gtgccacaga acagtaacct gacatcggag gaccttatga gtttgcaaga ggattatatt 1080

45 aatcgattga gagcaatttt tgacgagcac aagagcaa atctcccaga agattgcaaa 1140

ctgatcatca actaaactaa actaaactat gcaaccaaag ctttttaa attgagttagtt 1200

50 atagtagtgt gaagtaagat agagcacctt tagcaataat gctgtccaaa tttcctggtt 1260

caaacaatta ataacggacg ggagtcgtga tgaacgggtt ttagaatact ttaagtgttt 1320

ttgtttacta ccaaatgaaa agataaggta gaataaaaagg gtgtctcatc ttccccacc 1380

gtactatata tatacacgat cgaatcattg 1410

5

<210> 24

<211> 1005

<212> ДНК

<213> Homo sapiens

10

<400> 24

atggttagagt tcgcgccctt gtttatgccg tgggagcgca ggctgcagac acttgctgtc 60

ctacagtttg tcttctcctt cttggcactg gccgagatct gcactgtggg cttcatagcc 120

15

ctcctgttta caagattctg gctcctcact gtcctgtatg cggcctgggtg gtatctggac 180

cgagacaagc cacggcaggg gggccggcac atccaggcca tcaggtgctg gactatatgg 240

20

aagtacatga aggactattt ccccatctcg ctggtcaaga ctgctgagct ggaccctct 300

cggaactaca ttgcgggctt ccacccccat ggagtcctgg cagtcggagc cttgccaac 360

ctgtgcactg agagcacagg cttctcttcg atcttccccg gtatccgccc ccatctgatg 420

25

atgctgacct tgtggttccg ggcccccttc ttcagagatt acatcatgtc tgcagggttg 480

gtcacatcag aaaaggagag tgctgtcac attctgaaca ggaagggtgg cggaacttg 540

ctgggcatca ttgtaggggg tgcccaggag gccctggatg ccaggcctgg atccttcacg 600

30

ctgttactgc ggaaccgaaa gggcttcgtc aggctcgccc tgacacacgg ggcaccctg 660

gtgccaatct tctccttcgg ggagaatgac ctatttgacc agattccaa ctcttctggc 720

35

tcctggttac gctatatcca gaatcggttg cagaagatca tgggcatctc cctcccactc 780

tttcatggcc gtggtgtctt ccagtacagc tttggtttaa taccctaccg ccggcccatc 840

accactgtgg tggggaagcc catcgaggta cagaagacgc tgcacccctc ggaggaggag 900

40

gtgaaccagc tgcaccagcg ttatatcaaa gagctgtgca acctcttcga ggccacaaaa 960

cttaagtta acatccctgc tgaccagcac ttggagttct gctga 1005

45

<210> 25

<211> 1728

<212> ДНК

<213> Mus musculus

50

<400> 25

agcatggtgg agttcgcccc cctgttggtg ccatgggagc gcaggctaca gaccttcgcg 60

gtccttcagt gggctctctc cttcctggcc ttggcccagc tctgcatcgt catcttcgta 120

ggcctcctat tcacaaggtt ctggctcttc tctgtcctgt atgccacctg gtggtacctg 180

5 gactgggaca agccgcggca gggaggccgg cccatccagt tcttcagacg cttggccata 240

tggaagtaca tgaaggatta tttccctgtc tctttggta agacagctga gctggaccct 300

tcccggaact acatcgcggg cttccacccc catggagtcc tagcggctgg agcctttctt 360

10 aacctgtgca ctgaaagcac gggctttacc tcgcttttcc cgggcatccg ctcctatctg 420

atgatgctga ctgtgtggtt ccgggcccc ttctccgag attacatcat gtctgggggg 480

15 ctggtctcat cagaaaaggt gagtccgat cacattctgt ccaggaagg cgccgggaac 540

ttgcttgcca tcacgttgg gggcgcgag gaggcactgg acgccaggcc tggagcctac 600

aggctgctgc tgaagaatcg caagggcttc atcaggctcg cctgatgca tggggcagct 660

20 cttgtgcaa tcttctcctt tggagaaaac aacctgttca accaggttga gaacaccct 720

ggtacctggc tgcgtggat ccagaaccgg ctacagaaga tcattggcat ctccctcct 780

25 ctctccacg gcagaggtgt cttcagtag agcttggcc tcattgccct ccgccagccc 840

atcaccacca tagtggggaa gcccacgag gtgcagatga caccacagcc ctcaaggag 900

gaggtggacc ggcttaccac gcgctatc aaggagctct gcaagctctt tgaggagcac 960

30 aaactcaagt tcaacgtccc tggaggaccag catctggagt tctgctaagt gtctccagcc 1020

ggaagacagc tgcattctgag cgctgcagg agtgtgggag tagggggact tccacagcca 1080

ccagacactc ctacaaact agccacaact gccaagatgg aagagggggc agctccta 1140

35 cctgggattt gaacctgcag ccaaagctct gaggtctccc tgccttggc ctgtctgcac 1200

atcttagaa tgggggaaaa gcaggcagag agaaattcct gaggtctctt ccacagttg 1260

40 taatgtcatt caaatgac caaaggacaa acaggagaa agagaacaaa actgttcttc 1320

atctaccctt gaggacagt gcaagagaag ccagcaccac aggcctcct gtcatgctc 1380

cctgatgctg cttcttcct ctgaggcaga gacggggagc caagtctgcc ctggcaccta 1440

45 ctctatgtt cttcagattc tgggtcctt gagctatgat accaaaggag ccagaaggc 1500

agataaggag ggcaggggtc actgactatg accgaggga ggtctcctt ccatatcctg 1560

50 agcctcagtt tcccagcct taatgacctg ggagcgccac actgctcacc acagaggctc 1620

caccagagag cctcttactc atgcttcta gtgaactcca gcctctgtt tggcactgaa 1680

gggcagcact gtacatgtta cctcaataaa tgaaaggagt ctgtctta 1728

<210> 26

5 <211> 1128

<212> ДНК

<213> Pan troglodytes

<400> 26

10 aaaaacctgt ggggtgcctca gaccacagca gagctcacag aacctgcggg agccaggctg 60

acccgccagc atggttagagt tcgcaccctt gtttgtgccg tgggagcgca ggctgcagac 120

15 acttgctgtc ctacagtttg tcttctcctt cttggcactg gctgagatct gcactgtggg 180

cttcatagcc ctctgttta caagattctg gctcctcact gtcctgtatg cggcctgggtg 240

gtatctggac cgagacaagc cacggcaggg gggccggcac atccaggcca tcaggtgctg 300

20 gactatatgg aagtacatga aggactatct ccccatctcg ctggtcaaga ctgctgagct 360

ggaccctct cggaactaca ttgcgggctt ccaccccat ggagtcctgg cagtcggagc 420

25 ctttgccaac ctgtgcactg agagcacagg tttctcttcg atcttccccg gtatccgtcc 480

ccatctgatg atgctgacct tgtggttccg ggcccccttc ttcagagatt acatcatgtc 540

tgcagggttg gtcacatcag aaaaggagag tgctgctcac attctgaaca ggaagggtgg 600

30 cggaaacttg ctgggcatca ttgtaggggg tgcccaggag gccctggatg ccaggcctgg 660

atccttcacg ctgttactgc ggaaccgaaa gggcttcgtc aggctcgccc tgacacacgg 720

35 ggcacccttg gtgccaatct tctccttcgg ggagaatgac ctatttgacc agattccaa 780

ctcttctggc tcttggttac gctatatcca gaatcggttg cagaagatca tgggcatctc 840

cctcccactc tttcatggcc gtggtgtctt ccagtacagc tttggtttaa taccctaccg 900

40 ccggcccatc accactgtgg tggggaagcc catcgaggta cagaagacgc tgcattcctc 960

ggaggaggag gtgaaccagc tgcaccagcg ttatatcaaa gagctgtgca acctcttcga 1020

ggcccacaaa ctttaagtca acatccctgc tgaccagcac ttggagtctt gctgagccca 1080

45 aagggcaggg ccaacattag ggagcccagc aggaggtgct gtgctgag 1128

<210> 27

<211> 1005

50 <212> ДНК

<213> Canis familiaris

<400> 27

atggtgaagt ttgcaccact gttcgtgcca tgggagcgc ggctgcagac cttcatggtc 60
 ctgcagtggg tcttctcctt cctggccctg gccagatct gactgtggt cttcgtaggc 120
 5 ctctgttca caaggttctg ggtggtcagc gtctgtatg ccgcttggtg gtaccgggac 180
 cgggacacgc cgaggcaggg gggcaggccc gtccaagccc tgaggcgtg cttcttgttg 240
 10 aagtacatga gggactactt ccccgtcacg ctggtcaaga ctgctgagct ggaccctcc 300
 cggaactacc ttgtggctt ccacccac ggggtcctgg ccgaggagc ctttgtcaac 360
 ctgtgcagg agagcacggg cttcccttg ctttcctg gcatccgctc ccatctgatg 420
 15 atgctgacct tgtggttccg ggtcccttc ttcagggtt acatcatgtc cgggggcctg 480
 gtcacttcgg acaaggagag cgctgctac atcctgagca ggaaggaggg tggcaatctg 540
 20 ctggccatca ttgtaggggg tgcccaggag gcgctgaacg ccaggcctgg agactccacg 600
 cttctgctcc ggaaccgaa gggcttcac agactgccc tgatgcagg ggcagctctg 660
 gtgccgatct tttccttgg ggagaatgag ctattgacc aggttgagaa ctctcctggc 720
 25 tcctggttc gtaggattca gaaccggctg cagaagatca tgggtatctc cctcccgtc 780
 ttcatggcc gtggtgtctt ccagtacagc ttggcttta tacctaccg ccagccatc 840
 30 accaccgtgg tgggaaagcc catcgagggt cagaagacac tgtgtccctc aaaggaggag 900
 gtggacaagc tgcatcagcg ctatgtcaag gaactgtgtg aactcttga aaccacaag 960
 ctcaagtaca atgtccctgt ggaccaacat ttgagttct gctga 1005

35

<210> 28

<211> 1820

<212> ДНК

40 <213> Bos taurus

<400> 28

gaggagccag catggtggag ttgcacctt tgttgtgcc actggagcgc agactgcaga 60
 45 cctttgcagt cctgtactgg atcttctgct tcatggtctt accccttta tgccttgtgg 120
 tctcatagg cctcctgtc acaagattct ggctctcaa tatcctgtat gtgatctggt 180
 tgtacttga ccaaaatagg ccacggcagg ggggcagtca caataagttc ctaaagcgt 240
 50 gggctctgtg gaagtacatg aaggactatt tcccatcac gctagtcaag accactgagt 300

tggaccctc ccggaactac cttgctgcct tccaccctca tggactcctg tcagtcggag 360
ctttaccaa catgtgcaca gacagcacgg gcttctctc acttttccct ggcatccgcc 420
5 cacatctgac aacgataaac atatatttca ggatcccact cttcagagat tacatcatgc 480
aaggggggct ggtctcatca gacaaggaga gtattgctta cattctgagc aggaaaggag 540
gcggcaacct agtggccatc actgttgggg gcatcaggga ggactgaaa accaggcctg 600
10 gagccaacaa gctggtgctg cggaaccgca agggcttcat caggctcgcc ctgatgcatg 660
gagcagtctt ggtgccgatc ttctccttg gggacaatga attatatgct aagacttctc 720
15 ctggcttttg gtgaaatgg ttcagagatc aactgtacaa gaagacacgt cttgcatcc 780
cgttcttcta tggccgtgga gtcttcagt acagttttgg tttatgccc taccgccgac 840
ccatcaccac cgtggtgggg aagcccatcg aggtgccgaa gataccacat ccctccaag 900
20 aggaggtgga caggctgcac cagcattacc tgaaggagct gagcaacctc ttcgaaacc 960
acaagctcaa gtacaacatc ccaaagacc aacacttgga gttctgtga gtacctcccc 1020
25 agaggagggg cttgccccaa agggcagggc tggcattagg aaggaggtg ctgtgatccc 1080
agaaggttct ctggaggtat ctgtgaaca catctcaga gccttactg actcctgcat 1140
ctccaccca tgccaggccc caggtcacat ctggctcata gaagaggaga ccagactctg 1200
30 gcatcaatga tttgctctcc tccactaact cctctgtaac gggccctctc tttggttctg 1260
cccactgag aaatgggaga gatactggga gaaaatgctg tctgtgtgc cgtcctctgt 1320
35 ggtcctgtca ctcaataagc aggacaaaca gcagctccag tgagcaggtt tcccttctc 1380
tgccttgagt gacagctgga agcagcccc agctgcagcc ctttctcta caagctccct 1440
tatctacat cctgcctgtc ccatcttctc cctccctgag ccggagagga gggggagggc 1500
40 acaacctctt ggctcatctt ggcacctctg agtttctgag ccccatatgg cagccagaag 1560
ggcctggagg tggggaagac ctgagctctg tcttggtta aatgactgta caccaacctc 1620
45 ttcaacctcc ctctgagtct cagttttccc aaggactaaa atgacctctg acctgggctc 1680
taatcacaca taggctgaaa gctgcttatg gtaactccta ctctatcctt tgtaattcag 1740
ccctgacctt gggctccata tatgtcaatt catcacatga aagattcgat tttaaaaaaa 1800
50 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 1820

<210> 29
 <211> 1774
 <212> ДНК
 <213> Rattus norvegicus

5
 <400> 29
 gtgtgtggag cctcctgagc cagctcagca tgggtggaatt cgtccccctg ttggtaccat 60
 gggagcgcag gctacagacc ttcgcgtcc ttcagtgggt cttctccttc ctggccttgg 120
 10 cccagctctg tatcttcac ttcatcgcc tcctattcac gaggttctgg ctcttctcag 180
 tcctatatgc cacctggtgg tacctggact gggacaggcc gaggcaggga ggccggccca 240
 15 tccaattctt cagacgatg gccatatgga agtacatgaa ggatttcttc cctgtctctt 300
 tggtaagac agctgagctg gacccttccc ggaactacat cgcaggcttt caccatcatg 360
 gagtctggc ggccggagcc tttcttaacc tgtgactga aagcacaggc ttacctcgc 420
 20 tcttccagg cattcgtcc tatctgatga tgctgactgt gtggttcgg gccccatct 480
 tccgagatta catcatgtct ggggggctgg tctcgtcaga aaagtgagt gctgatcaca 540
 25 ttctgagcag aaagggcggc gggaactgc tagccatcat cgttgggggc gcacaggaag 600
 cactggatgc caggcccga gcctacaggc tgctgctgaa gaatcgcaag ggcttcatca 660
 ggctcgcct gacacatggg gcagctcttg tgccgatctt ctctttggg gagaacaacc 720
 30 tgtttaacca agttgagaac acccctggca cctggctcgc ctggatccag aactggctgc 780
 agaagatcat gggcatctcc ctccgctct tccatggcag aggtgtcttc cagtacagct 840
 35 ttggcctcgt gcccttccgc cagcccatca ccaccgtagt ggggaagccc atcgaggtgc 900
 agatgatacc acatccctcg gaggaggagg tgaaccggct tcaccagctc tatatcaagg 960
 agctatgcaa gctcttgag gagcacaac tcaagttcaa cgtccctgag gaccagcatc 1020
 40 tggagtctg ctaagtgtct ccagccgga gacagctgca tctgagcgcc tgcaggagtg 1080
 ctgggatgag agggatttcc acagccacca ggaactccta ggagcccagc cacagctggc 1140
 45 aagatggagg cagttcctaa ccctgggatt cgtccctgca gccaaagctc tgagctctcc 1200
 ctgtccttgg tctgcacatc ttagaatgg ggggaaagc aggagagag caattcctga 1260
 ggtctcttc cacagttgta atgtcattca aacatgacca aaggacagcc atggagaaag 1320
 50 agaacaaaat tgttctttac ctaccctga gggacagtgc aagaggagcc agcaccacag 1380

gcctctctgt acatgcccc tggatgcctc ttcttacct ctgagctgga gaggggaagc 1440

catatatgcc ctggcaccca ctctatgttt cttccagatt ctgagtcctc tgagctatga 1500

5 catgaaggag cccagagaca gttaaggagg acagagctca ctgactatga ccgaggtag 1560

atctccttcc catgtcctga gcctcggttt cctcagcctt aatgacctgg gagccacacc 1620

tctacatca cagaggctcc cccaggagc ctcttactca tgctttctag tgaactctag 1680

10 cctctgtctt ggcaaaaaag ggcagtgtg tacatgttgc ttcaataaat aaaaggagtc 1740

gtcgtaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaa 1774

15 <210> 30
<211> 1056
<212> ДНК
<213> Gallus gallus

20 <400> 30

atggagcgtg cctataaaat ctgtgatgac accacgtcca aaagactgaa aaacctcttc 60

tgggctgtgc agaacgggtc ccccagggtg agccgttctt ctcccaccac cctcaccgct 120

25 caccgcctgg cttttctccc agcacagtgc tgcaccgctg ccttcacggt cctcctcttc 180

acccgcttct ggctgctcag tgtcctctat gccgcctggt ggttcgtgga cagggaagca 240

ccgctcaggg gtgggcgacg gatccacatg gtgcggaaca gcgcagtctg gagacacatg 300

30 agggacttct tccccgtcac gctggtgaaa acagcagagt tggacccag gcagaactac 360

ttgtgggat ttaccccca cggggtcctg gcagtgggag ccttcatcaa ttttgaaca 420

35 gaggcgacag gcttttcac gatcttcca ggcatcacc cacacctgat gatgctctcc 480

ttatggttct gtgtcccctt ctaaggagc tacctgatga gcggaggcct tgtgtcctct 540

gataaggaga gtgcgtacca tgtgtgcag aggcagagg gggggaacct gttggccatc 600

40 atcgttggtg gggctcagga ggctctggat gcccgccag gatcctgcac cttgctgctg 660

aagaatagga agggatttgt ccgcgtggcc atcgagcagg gcacccact ggtccctgcc 720

45 ttttccttg gggagaatga gctcttcgac caggtgagca accccaaggg ctcgtggctg 780

cgggtgatcc agcaccggt cagcagatc atgggcatct cctaccct cttccacgca 840

agaggatatc tccagtacag cttcgggctg gtgccctacc gccgcctat caacaccgtg 900

50 attggaagc caattccgt gctgaagaag cacaagcaa cggaggaaga ggttgatcga 960

gtccataaga aataacttaga agagctgagc aagctctttg aggagcacia agctaaatac 1020

aacgtcccag aagacagtca cctcgaatth atatag 1056

5 <210> 31
 <211> 1287
 <212> ДНК
 <213> Danio rerio

10 <400> 31
 gtgtttggtt cagaatgacc cagtaaactt gttcatttgt ggagcctgtg ggaataagta 60

15 aacaaatcat acctggatct ttgagttctc cagagctgga tttactcgc cctgctgtat 120
 tgtcctgttc ttcacctgc tcttcacccg tttctggctc atcagtgtgc tttatgccac 180

ctggtggtac atcgactggg acacaccttc acgaggaggg agaatagtgc catatctctg 240

20 caaactgcgt gtgtgggagt acatgagaga ttatttcccc atcaggctga taaagacggc 300
 tgacttgac actaggaaga actatgtgat gggttttcat cctcatgga ttctcgtggc 360

25 tgggtccttt acaaatttct gcacggaggc gactggattt agcaaactct tccctgggat 420
 aaagagcaac cttcttatgc tgcctctctg gttcagagcc cccttctca gagattacat 480

catgtcagca gggctggttc catcagacia ggagagtgc agttatctgc tccggaggaa 540

30 gggcggaggg aatgcggtgg tcattgcagt cggtggagct cctgaagctt tggatgcaca 600
 tcctggtgac tacaccgttc acctggccaa taagaaaggc ttattaagc ttgcaataga 660

35 gcacggtgca gatttggttc ctatatattc gtttgagag aacgaggtgt ttgaccaggt 720
 gcagaatcct cgtggcacat ggctcgata cattcaagag cgtctgcagc gcatcatggg 780

tgtttctctt cctctcttc atgcgcgagg agttttccag tacaccttcg gcctgatgcc 840

40 ttacagaaag ccatcaaca ctgttgtggg aaggccaatt ccagtggaga aaaatgagaa 900
 accaacagca gaagaattgg acgtctatca tcagcgctat atggatgaac tggcacggct 960

45 gttcgaggac cacaaggga attatggagt acctgaagac actcatctgg tgttcagtg 1020
 agatgatcac ttatgttgac gatgagtttg tgtgtttgta cctgtattt ctacattgt 1080

aggaaccaa tgtcttcaca tatatagaca taccactaca ttgaccttg tggggacatt 1140

50 tgtttggttc taatgttcaa aatggctcat gaatcatgct gaatttaata ttagaaaaat 1200
 gtaaaaatgc cgattgtttt ctgtgagggt tgggttagg gtagaaaaa aaacaaaaa 1260

aaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaa

1287

<210> 32

5 <211> 1268

<212> ДНК

<213> Drosophila melanogaster

<400> 32

10 ccgagagccg ataaggataa gtataagtct agtacagggc aatttgacca tcgctggctt 60
ccatatcatt cagtcgtggg agaaccgccg aaagagcagc tggaggagtt ttttgggca 120
ttttgtaac acagcagaca tgaatatcga gtgggcacca ctgcgggttc ctctggaacg 180
15 ccgactgcag atactggta cggcctttt cacctccatg ctgctgatac tattgtcagt 240
ttccttcctt ttgtagctg gatcactgat ctacggaggt cttttgtgc gtagtctgat 300
20 ggtaacttac ttggcctacg tctttgtgca ccacaagaaa acccaatccg ttgtggatgg 360
caatggctgg atgataacac gcaccaacct ttgcatcgc cactatcgtg attactttcc 420
cgtggagctg gtgaaaacag ccgaactgcc agtactaag aactacatct tggccagctt 480
25 tccccacgga attctgggca caggcattgg cattaacatg ggcttggaat tctccaagt 540
gctggagcta tcccccaag tgcgtccaa actgggcact ctggatcagc atttccatgt 600
tccgttcatt cgtgaggtcc tccgtgctg gggcttggtg tcagtgtcca aagaggcgt 660
30 gatccgatg ctcagcaagt caaatgatcc caagcacaag gataatcggg atggtttcac 720
ctccaatgcg gtggccattc tggttggcgg tgcccaggaa gccatggact ctcatcctgg 780
35 gcagtacatt ttaacctga agaataaggaa aggcttcgtg cgaatggcca ttagaacggg 840
ctcatcgatt gttccttcat tttccttgg agaggtggac attttcgatc aggtggcaaa 900
tcccccaac tcgctgctcc gacggtttca ggactttgtc aagaagctca ccggagtctc 960
40 tccgtgatt cctgtgggccc gcggattctt caactacacc ttgggttcc tcccattccg 1020
acgacgcatt gtccaagttg ttggtgctcc catcgatgtt gttagaacg agcaccacga 1080
45 ctgggagtat gtggataaag tgcatggaca ggtcattgag tcgctggaga agttattcga 1140
tcagtacaaa gacaagtact tggagaattc gaagagtgc actctagttg tacactagtt 1200
ttaaatcatg ttgatacaaa atattcctat gtattgaaat agaaacgagc ttttaattg 1260
50 aatttaaa 1268

<210> 33
 <211> 1269
 <212> ДНК
 <213> Drosophila melanogaster

5
 <400> 33
 agttaaagtgtgtacgctcgcatcgtcgggtctgctgctc aaacgcgataacgatccatt 60
 actcgccgga ggaccgtgct accaagtagt tcaactttcc gagttcgaga gctctgacat 120
 10 catgaaaatc gagtgggctc ccaaaggagt tcccatggaa cggcgtcgcc agacgtttgc 180
 catggccttc ctaatcctat cctttatgat actctccttt ggatcctatt tcttcgttgc 240
 15 tgccgtgctg ttctatggaa gccttttctg gcgcaccatt atggtcatct atttggctca 300
 cgtctacgcg aatcacaaga gaaccactc cattatggat ggcaatggct ggaaaattaa 360
 ccgaacaat tggctgtttc ggcatatcg ggactacttt cccgtacagc tggtaagac 420
 20 cgcagagctg ccgccgaata agaactacat ttggccagt ttccgcacg gaattttggg 480
 gactggcatt tccattaata tgggtctaga catctccaag tggctgcaac tgttcccaca 540
 25 ggtgaggccc aaggtggcca ctttgatca aaacttcctg acgcccacg tgcgtggtct 600
 cctgagatct tggggcctgg tgcggtttc caaggaggcc ttagtatatc tgctaaccaa 660
 atcaaacgat cccaagcaca aggacaatcg tgatgggttc acctccaacg cgggtggctat 720
 30 tctgggtgggt ggtgcccagg aggactaga ctgcaccct ggcaaatata tattgacact 780
 gaagaaccgc aagggattcg ttaaaatggc cattaggaca gggctcttga ttgtcccac 840
 gttttccttt ggcgaggtgg acattctgga tcaggttgcc aatccaccga actctcgggt 900
 35 tctgcgtttt caagactttg taaagaggat aacggggata tctccgctga ttcccgttgg 960
 ccggggcatc ttcaactact cctttggctt tctgccaac cgtcgacgca ttgtccaagt 1020
 40 tgttggcgct cccatcgacg tggttcagag cgatcaacca gacgcagcct atgtggataa 1080
 gatacacaaa caggttattg acgacctgga gaagatgttc gccaaagtaca aggatcagta 1140
 cataccgaac tccaagcagg acaagctgat tatacactag tcgagaagtt attgtctaaa 1200
 45 caatgtgatc aaatgagtgc ttataagca ttaatatataa aaattacgaa ttttatcagg 1260
 caaataaaa 1269

50
 <210> 34
 <211> 1139

<212> ДНК

<213> *Drosophila melanogaster*

<400> 34

5 atgacaatcg aatgggctcc tctccgggtt ccgctggaac ggcggcttca gaccctggtt 60
acgtcattct tcacctatac cttctttacg ctgcccattct cgtcctgcct cgcagtagct 120
atcctgctgt actacggcga aatgtttgtg cgtagtctgc ttcttatcta tttgtgaaa 180
10 atttatttgg attataaaag aaattacggc attatggaag gtaatgggtg gttattctac 240
cgcagcaatt ggagatatcg aaactacttc cccgtcgaac ttgtaaaaac cgccgagctg 300
15 cctccaaca ggaactatat cgtagcaagc ttccacacg gaatacttgg tactggaact 360
tgcattaaca tgagcctgga catcgacaat tggctatccc ttaccgcga cgttcgaccc 420
aagatcgcca ccctggatca tcaactcaag acgcctttcc tgcgtgacat attgcgctgg 480
20 tggggcatgg tatcggtttc caaggaatcc ctgtcctatt tactcagcaa gtcaaatgat 540
ccaatgcaca aggataatcg ggatggtttc acatccaatg cggtagccgt acttggttgt 600
25 ggcgccaagg aagccatgga ttcgcatccg ggacagtaca tttgaccct caaggataga 660
aagggtttcg tcaaaatggc tggtcgaacc ggatcgtcga ttgtgccctc gttgtccttt 720
ggcgaggtgg acatatttga tcaggtggct aatcctccgg actcctcgct ccgtcgcttc 780
30 cagaatgtgg tcaagaaatt cacaggcatt tcaccgctcc ttccaaggg tcgcggtatc 840
ttcaactaca actatggcat tctccacat cgacgacgta ttgtccaagt tgttggttcc 900
35 cccatcgatg tggaaagatg cgagactccc gatcccgaat atgtggacaa gatccatggg 960
caggtgatcg acgcgtggc gaggatgttc gatgaataga aagagaagta cactccaaac 1020
tcaaagcata tcaaacttat aatacagtga ctacgtagag tcccttagat tgtgattttt 1080
40 tatagaatta aggaaacttt tgaaacgcaa cacagtttta gactaattta aaaaaaaaaa 1139

<210> 35

<211> 1971

<212> ДНК

45 <213> *Anopheles gambiae*

<400> 35

cgcatgagga gaaaagtgg ccactcagtt attatacgcg acaagctccc agtataagcg 60
50 tcattgttag atcgattct acaatgacaa acggaccgga catcattagt catgtttggc 120
cgggtgtcag aagaaagcac agagggtgga agaaaagctg attcattggg tgaggacgtt 180

agtctgcggg cgtgttttta tcgtctcagt ttgcatcatg cccagtgaa agtgataccg 240
 acacgacatt tggatgaagcc attcgggtca agattaaggg acaggctaaa ccagtacaag 300
 5 ttagtattcg ttgattcatt cgtaaaccga acgttggttg ctcagcaaga agcaatgact 360
 gataagtgat aacgtaattg catcatcggc atcaatgctg ataagatctc gagctgcggg 420
 aaggaaaacg catcaagtgg tacatcggtt gtggtgtgat agattttggg agggcgagtc 480
 10 gtagtggtgg aacatcccc ggtaccggtt ctagacgcgc tcacaaaac ctaagatggg 540
 taaaatcgaa tgggccccac tgaatgtgcc gatgaggcgg cggatcgaaa ccctgtccac 600
 15 tgccctgtgg atgtggctga tactgttcgg cgagctgggc atgctgatat cgtacttcct 660
 gctgctgac tatgtaact tgtttattaa atcgctgtgc gtcacttac gatacttcat 720
 ctacactgat cgaaaagtga cttgaacgg gggccgtgga cagggtgtaa catggtggcg 780
 20 agagctgttc tggatgaagc tctaccagag ctacttccc gcgaagctgc aaaaacggt 840
 tgatctgac cctaaccgga actacctgtt tgccgcctt ccgcacggcg tgcttgcct 900
 25 cgggtgcctt atcaacttg ccaccaatgc gaccggctt cagacaagt ttccaaaat 960
 ccgttccgc cgggtgacgc taaactcca cttgtgata ccgttcttc gcgagctgct 1020
 gctcagctgg ggctcgtgt cggccaacc gaacagcatc ctgagcctgc tgaaggcgcc 1080
 30 gaacaaaccg gaccaccgc tgaacgacga cggctacag gccaacgcgg tcgtgatagt 1140
 ggtggcggt gcggccgaat cgctgcactg ccggccgaac aactacacgc tgggtgctcg 1200
 35 caagcggaag ggcttctgca agctggcgat caaggcgggc acccgctgg tgccggtgat 1260
 gacgttcggc gaggtcgacc tgttcgatca gccgccgaat ccgccggct cgcggttgcg 1320
 ccggttcag gagtttga aaaacacgac cggcatcgc ccggccgct tcgtcggcg 1380
 40 gggcttctc cagtacagct acgggttgat cccgcgccg aagccactga acacagtcgt 1440
 cgggtgctcc gtggaggtga cgcaaata caaccgacg caggaacagg tggatgaggt 1500
 45 gcacgagcgg ttctgccgc cgctggacaa tctgttcgaa acgaacaaat cgcgcttcat 1560
 tgccgactac aagaatgta agcttgcct ggagtaatag gtaaatgca gatactccc 1620
 gtacttccg ccactttac acacaaacga tcggtgtata gcggtgggaa aacggggcaa 1680
 50 aatcacgcac aagagacaca gaaacacact atcatcacga tatcctacgc aaccgtgga 1740

aattgtgtta taattcgcac cgtaaggatt gagactgtac caaaaaaaaa aaaaaaacga 1800

acgatcaaaa ccaactcttt tcatacctaa gatccaacca ttgtgcggtg ccaacaggtg 1860

5 atattgttat acagctctgc gagaggaggt caattactag ctgcgtaaga gaggacacac 1920

tacattggga gtgttttagca tttaaattct cgtgtaagt taattgtga a 1971

10 <210> 36
<211> 1612
<212> ДНК
<213> Anopheles gambiae

15 <400> 36
gtcacattct aaccttacgc ccgtgctgaa cccaggggga gaccagtgcg cgctccactg 60

tgaactccct agtgtgtagt gtattcttt cctgttgttt tagatgtatt aagggcgagt 120

20 cgtagtgggtg gaacatcccc cggtagccgtg tctagacgcg ctcacaaaa cctaagatgg 180

gtaaaatcga atgggcccc ctgaatgtgc cgtagaggcg gcggatcgaa accctgtcca 240

ctgccctgtg gatgtggctg atactgttcg gcgagctggg catgctgata tcgtacttcc 300

25 tgctgctgat ctatggtaac ttgtttatta aatcgctgtg cgtcatctac ggatacttca 360

tctacactga tcgaaaagtg actttgaacg ggggccgtgg acagggtgta acatgggtggc 420

30 gagagctgtt ctggtggaag ctctaccaga gctacttccc ggcgaagctg cacaaaacgg 480

ttgatctcga ccctaaccgg aactacctgt ttgccgcctt cccgcacggc gtgcttggcc 540

tcggtgcctt catcaacttt gccaccaatg cgaccggctt tcacgacaag ttcccaaaa 600

35 tccgttccc cccggtgacg ctaaacttcc actttgtgat accgttcttc cgcgagctgc 660

tgctcagctg gggcctcgtg tcggccaacc cgaacagcat cctgagcctg ctgaaggcgc 720

40 cgaacaaacc ggaccacccg ctgaacgacg acggctacac ggccaacgcg gtcgtgatag 780

tggtgggcgg tcggccgaa tcgctgcact gccggccgaa caactacacg ctggtgctgc 840

gcaagcggaa gggcttctgc aagctggcga tcaaggcggg caccgcgctg gtgccggtga 900

45 tgacgttcgg cgaggtcgac ctgttcgatc agccgccgaa tccgccggc tcgcggttgc 960

gccggttcca ggagtttgtg aaaaacacga ccggcatcgc gccggccgc ttcgtcgggc 1020

50 ggggcttctt ccagtacagc tacgggttga tccgcgccg gaagccactg aacacagtcg 1080

tcggtgctcc ggtggaggtg acgcaaatag acaacccgac gcaggaacag gtggatgagg 1140

tgcacgagcg gttctgccgc gcgctggaca atctgttcga aacgaacaaa tcgcgcttca 1200
 ttgccgacta caagaatgtg aagcttgtca tggagtaata ggtaaaatgc agatacttcc 1260
 cgtacttccc gccatcttta cacacaaacg atcgggtgat agcgggtggga aaacggggca 1320
 5 aaatcacgca caagagacac agaaacacac tatcatcacg atatcctacg caaccctggg 1380
 aaattgtgtt ataattcgca tcgtaaggat tgagactgta ccaaaaaaaaa aaaaaaacg 1440
 10 aacgatcaaa accaactctt ttcataccta agatccaacc attgtgcggt gccaacaggt 1500
 gatattgtta tacagctctg cgagagggag tcaattacta gctgcgtaag agaggacaca 1560
 ctacattggg agtgtttagc atttaaattc tcgtgtaagt gtaattgtgt aa 1612
 15
 <210> 37
 <211> 1017
 <212> ДНК
 20 <213> Tribolium castaneum
 <400> 37
 atgaagattt tggggatcaa gttcggcctt ttgcacatcc cctcgagcg ccgcttgcaa 60
 25 acccttgccg ccgcatgctg gttcacaacc ctggccttg gtaccttcat cggtagcttc 120
 atctgggtgt acgtcttctt caccgatc tggtacctgt ccgtccttta cgccaccata 180
 atatacctcg agaaaagcaa gtgtgagaag ggcggccgcc ccatcgaatg gatcagacat 240
 30 tggggatggg ggtactactt gaaaaactac ttcccctgta agcttgactt tgtcccgggc 300
 ctaaccttg atccgaagag gaattatcta ttgcctgtt acccccatgg gatcctcccg 360
 35 gcgggccctt tcaacacat tggtagcctt tacagcgaat ttagcaagtt gtttcaaag 420
 tttcgggtga ggttggtgat tctgcaccaa catttcttca ttccgttct gcgggagatt 480
 gcttatggga caggggggat ttcggcctcg gccaaatcgt tgaatcatgt ttggggagt 540
 40 ccggaagggg ggtatattgc ggtgttgatg cccgggggag cagttgaggc ctataacagc 600
 cggcctggac agtacagaat catcctgaag aacaggaaag gcttcgtaaa actggccttg 660
 45 agaatgggt caccactagt accagttatc tcgttcgggg agccggaatt gttgatcaa 720
 gttgaaggga ggactttgag gaagattcag gagtccatca ggaagtacct cgggctggca 780
 cctgtgattt tctcaggag agggttctt cagtactcgt ttggcggtat tccacaaagg 840
 50 aggcctatta cgaccgtgt gcggcaccgc attgaagta ccaaaatcga aaaaccaaca 900

aacgaggaag tggacgaact acataaaaag tacatgcaag agctggagaa cttgttcgaa 960
gagtacaaat tcaaataattt ggagaatccg aaggacatac acttggagtt tgaataa 1017
5
<210> 38
<211> 1420
<212> ДНК
<213> Homo sapiens
10
<400> 38
cactcacaca cctacggaca cacgctactc tgggaggtga tttgcgactt agccaggccc 60
ccaaagctgg gctcctgtag ggagaaagtc tgcccaggtc cacatccaag ctttcacgt 120
15
ttgtcctccg ggttctggga tcctgctgga agaggggagc ttctgcaatg ggagttgcca 180
caaccctgca gcccccaacc acttcaaaa ccttcagaa gcagcatcta gaagcagtgg 240
20
gcgctacca atatgtgctc actttcctct tcattggccc tttcttctcc cttctgtct 300
ttgtcctcct cttcacgtca ctctggccct tctctgtttt ttacttggtg tggctctatg 360
tggactggga cacaccaac caagtgga ggcgttcgga gtggataagg aaccgggcaa 420
25
tttgagaca actaaggat tattatcctg tcaagctgtt gaaaacagca gagctgcccc 480
cggatcgga ctactgtctg ggcgccacc ctcatgggat catgtgtaca ggcttctct 540
30
gtaatttctc caccgagagc aatggcttct ccagctctt cccggggctc cggccctggt 600
tagccgtgct ggctggcctc ttctacctcc cggctatcg cgactacatc atgtcctttg 660
gactctgtcc ggtgagccgc cagagcctgg acttcacct gtccagccc cagctcgggc 720
35
aggccgtggt catcatggtg gggggtgctc acgaggccct gtattcagtc cccggggagc 780
actgccttac gctcagaag cgaaaggct tcgtgctcct ggcgtgagg cacggggcgt 840
40
ccctggtgcc cgtgtactcc ttggggaga atgacatct tagacttaag gcttttgcca 900
caggctcctg gcagcattgg tgccagctca cttcaagaa gctcatgggc ttctctcct 960
gcattctctg gggctcgggt ctctctcag ccacctctg gggcctgctg ccctttgctg 1020
45
tgcccatcac cactgtggtg ggccgcccc tccccgtccc ccagcgctc caccaccg 1080
aggaggaagt caatcactat cagccctct acatgacggc cctggagcag ctcttcgagg 1140
50
agcacaagga aagctgtggg gtccccgtt ccacctgcct caccttcac taggcctggc 1200
cgcgccctt cgctgagccc ctgagccaa ggcactgaga cctccacca ctgtggactc 1260

catgcctcca ataaaaggta gttctgggcc cagcgagtg cctcgtgcct gtgatcccag 1320

cactttggga ggccaggggtg ggaggatcgt ttgagcccag gagttgaaga ccagcctggg 1380

5 caacacagtg agacttcatt tctacaaaaa aaaaaaaaaa 1420

<210> 39
 <211> 1934
 10 <212> ДНК
 <213> Pan troglodytes

<400> 39

15 ccactcacac acctacggac acacgtact ctgggagggtg atttgcgact tagccaggcc 60

cccaaagctg ggctcctgta gggagaaagt ctgccaggt ccacatcaa gccttcatcg 120

ttgtcctct gggttctggg atcttgctgg aagaggggag cttctgcaat gggagtggcc 180

20 acaaccctgc tgccccaac cacttcaaaa accctgcaga agcagcatct agaagcagtg 240

ggcgcctacc aatatgtgct cactttcctc ttcattgggc ctttcttctc ctttcttctc 300

ttgtcctcc tcttcacgtc actctggccc ttctctgttt ttacttgggt gtggctctat 360

25 gtggactggg acacacccaa ccaaggtgga aggcgttcgg agtggataag gaactgggca 420

atttgagac aactaaggga ttattatcct gtcaagctgg tgaaaacggc agagctgccc 480

ccggatcgga actacgtgct gggcgccac cctcatggga tcatgtgtac aggcttcctc 540

30 tgtaatttct ccaccgagag caatggcttc tccagctct tcccggggct ccggccctgg 600

ttagccgtgc tggctggcct cttctacctc ccggtctatc gcgactacat catgtccttt 660

35 ggactctgtc ccgtgagccg ccagagcctg gacttcatcc tgtcccagcc ccagctcggg 720

caggccgtgg tcatcatggt tgggggtgcg catgaggccc tgtattcagt ccccggggag 780

cactgcctaa cgctccagaa gcgcaaaggc ttcgtgcgcc tggcgtgag gcacggtggg 840

40 ccgccccatc cctgtcccc agcgcctcca cccaccgag gaggaagtca atcactatca 900

cgccctctac atgatggccc tgcagcagct cttcgaggag cacaaggaaa gctgtggggt 960

45 ccccgcttcc acctgcctca cttcatcta ggcttggccg cggcctttcg ctgagcccct 1020

gagcccaagg cactgagacc tccaccact gtggactcca tgcctccaat aaaaggtagt 1080

tctgggcccc gcgcagtgcc tcacgcctgt aatcccagca ctttgggagg ccaaggtggg 1140

50 aggatcgttt gagcccagga gttgaagacc agcctgggca acatagttag acttcatttc 1200

tacaaaaatt aaaaaataat gttgttaatt agccgggcat ggtggcatgt gcctgtaatc 1260

ccagctattt gggaggctga ggcaggagac ttgcttgaac ccaggaggcg gaggttgacg 1320

5 tgagctgaga tcacaccaca gtactccggc ctgggcaaca cagcgagact caatctcaaa 1380

aaaaaaaaa aaaaaaaaaa aagatggtta aagctatagt aggctgggcg tggaggctca 1440

tgcccataat cccaacactt tgggaagcca aggcaggtgg atcacctgag gtcaggagtt 1500

10 caagaccagc ctggccaaaa tggcaaaacc ccctctctac taaaactaca aaaattagcc 1560

gggcatggtg gctcatgcct ataatcccag gtactccgga ggctgaggca ggagaatcgc 1620

15 ttgaaccag gaggcagagg ttgcagtga ccgagatcac accactgcac tccagtctgg 1680

gcaacagagc gagattccat ctcaaaaaa aaaaaaaaaat gttgttaaag ctataatcat 1740

tctggaagtg aacatggcca ggcatacct gccccatcc tgatgtgcta caaagctgct 1800

20 gccttagatt gggtatcagg accctgaact gtcctccag tgagagtca gtctgtggca 1860

tgacctgga caagcctct cctttgcct gttacttct ttgtctgtaa ataaaggcat 1920

25 ctgcttagca aaga 1934

<210> 40

<211> 2223

<212> ДНК

30 <213> Pan troglodytes

<400> 40

ccactcacac acctacggac acacgtact ctgggagggtg atttgcgact tagccaggcc 60

35 cccaaagctg ggctcctgta gggagaaagt ctgccaggt ccacatcaa gccttcacg 120

ttgtcctct gggttctggg atcttctggt aagaggggag cttctgcaat gggagttgcc 180

acaaccctgc tgccccaac cacttcaaa accctgcaga agcagcatct agaagcagtg 240

40 ggcgctacc aatatgtgct cactttcctc ttcattgggc ctttctctc ctttctgtc 300

ttgtcctcc tcttcacgtc actctggccc ttctctgttt ttacttggt gtggctctat 360

45 gtggactggg acacaccaa ccaaggtgga aggcgttcgg agtggataag gaactgggca 420

atttgagac aactaaggga ttattatcct gtcaagctgg tgaaaacggc agagctgccc 480

ccgatcggga actacgtgct gggcgccac cctcatggga tcatgtgtac aggcttcctc 540

50 tgtaatttct ccaccgagag caatggcttc tccagctct tccgggggt ccggccctgg 600

ttagccgtgc tggctggcct cttctacctc ccggtctatc gcgactacat catgtccttt 660
 ggactctgtc ccgtgagccg ccagagcctg gacttcatcc tgtcccagcc ccagctcggg 720
 5 caggccgtgg tcatcatggt tgggggtgcg catgaggccc tgtattcagt ccccggggag 780
 cactgcctaa cgctccagaa gcgcaaaggc ttcgtgcgcc tggcgctgag gcacggggcg 840
 tccctggtgc ccgtgtactc ctttggggag aatgacatct ttagacttaa ggcttttgcc 900
 10 acaggctcct ggagcattg gtgccagctc acctcaaga agttcatggg cttctctcct 960
 tgcattctt ggggtcgtgg tctcttctca gccacctcct ggggcctgct gccctttgct 1020
 15 gtgccatca cactgtggg tgagtgccca cctccggggg gacggccacc agcagctgcg 1080
 tgggcatcag ggatccctcg cccacctgtc tccctctccc tgagtgggc cgcccatcc 1140
 ctgtcccca gcgctccac cccaccgagg aggaagtcaa tcatctcac gccctctaca 1200
 20 tgatggccct gcagcagctc ttcgaggagc acaaggaaag ctgtggggtc cccgcttcca 1260
 cctgcctcac cttcatctag gcttgccgc ggcctttcgc tgagcccctg agccaaggc 1320
 25 actgagacct ccaccactg tggactccat gcctccaata aaaggtagtt ctgggccag 1380
 cgcagtcct cagcctgta atcccagcac tttgggaggc caaggaggga ggatcgtttg 1440
 agcccaggag ttgaagacca gcctgggcaa catagtgaga cttcatttct aaaaaatta 1500
 30 aaaaataatg ttgttaatta gccgggcatg gtggcatgtg cctgtaatcc cagctatttg 1560
 ggaggctgag gcaggagact tgcttgaacc caggaggcgg aggttgagc gagctgagat 1620
 35 cacaccacag tactccggcc tgggcaacac agcgagactc aatctcaaaa aaaaaaaaaa 1680
 aaaaaaaaaa agatgggtaa agctatagta ggctgggcgt ggtggctcat gcccataatc 1740
 ccaacacttt gggaagccaa ggcaggtgga tcacctgagg tcaggagttc aagaccagcc 1800
 40 tggccaaaat ggcaaaacc cctctctact aaaactacaa aaattagccg ggcattgttg 1860
 ctcatgccta taatccagg tactccggag gctgaggcag gagaatcgct tgaaccagg 1920
 45 aggcagaggt tgagtgagc cgagatcaca cactgcact ccagtctggg caacagagcg 1980
 agattccatc taaaaaaaa aaaaaaatg ttgttaaagc tataatcatt ctggaagtga 2040
 acatggccag gcatgacctg ccccatcct gatgtgctac aaagctgctg ccttagattg 2100
 50 ggtatcagga ccctgaactg tcctccagc gagagttcag tctgtggcat gaccttgac 2160

aagcctcttc ctttgcctg tttacttctt tgtctgtaa taaaggcatc tgcttagcaa 2220

aga 2223

5

<210> 41

<211> 2137

<212> ДНК

<213> Pan troglodytes

10

<400> 41

ccactcacac acctacggac acacgctact ctgggagggtg atttgcgact tagccaggcc 60

cccaaagctg ggctcctgta gggagaaagt ctgccaggt ccacatcaa gccttcatcg 120

15

tttgtctctt gggttctggg atcttgctgg aagaggggag cttctgcaat gggagttgcc 180

acaaccctgc tgcccccaac cacttcaaaa accctgcaga agcagcatct agaagcagtg 240

20

ggcgcctacc aatatgtgct cactttcctc ttcattgggc ctttctctc ctttctgtc 300

tttgtctcc tcttcacgtc actctggccc ttctctgtt tttacttgtt gtggctctat 360

gtggactggg acacacccaa ccaaggtgga aggcgttcgg agtggataag gaactgggca 420

25

atttgagac aactaaggga ttattatcct gtcaagctgg tgaaaacggc agagctgccc 480

ccggatcgga actacgtgct gggcgccac cctcatggga tcattgttac aggcttcctc 540

30

tgtaatctt ccaccgagag caatggcttc tcccagctct tcccggggct ccggccctgg 600

ttagccgtgc tggctggcct cttctacctc ccgtctatc gcgactacat catgtcctt 660

ggactctgtc ccgtgagccg ccagagcctg gacttcatcc tgtcccagcc ccagctcggg 720

35

caggccgtgg tcatcatggt tgggggtgag catgaggccc tgtattcagt cccgggggag 780

cactgcctaa cgctccagaa gcgcaaaggc ttcgtgcgcc tggcgtgag gcacggggcg 840

40

tccctggtgc ccgtgtactc ctttggggag aatgacatct ttagacttaa ggcttttgcc 900

acaggctcct ggagcattg gtgccagctc acctcaaga agttcatggg cttctctcct 960

tgcattctt ggggtcgtgg tctcttca gccacctct ggggcctgct gccctttgct 1020

45

gtgccatca cactgtggt gggcgcccc atccctgtcc ccagcgcct ccacccacc 1080

gaggaggaag tcaatcacta tcagccctc tacatgatgg ccctgcagca gctcttcgag 1140

gagcacaagg aaagctgtgg ggtccccgt tccacctgcc tcacctcat ctaggcttg 1200

50

ccgcggcctt tcgtgagcc cctgagcca aggactgag acctccacc actgtggact 1260

ccatgcctcc aataaaaggt agttctgggc ccagcgagc gcctcacgcc tgtaatcca 1320

gcactttggg aggccaaggt gggaggatcg tttagacca ggagtgaag accagcctgg 1380

5 gcaacatagt gagacttcat ttctacaaaa attaaaaaat aatgttgta attagccggg 1440

catggtggca tgtcctgta atcccagcta ttggggaggc tgaggcagga gacttgcttg 1500

aaccaggag gcggaggttg cagtgcctg agatcacacc acagtactcc ggcctgggca 1560

10 acacagcgag actcaatctc aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaagatgg ttaaagctat 1620

agtaggctgg gcgtggtggc tcatgccc atccaaca ctttggaag ccaaggcagg 1680

15 tggatcacct gaggtcagga gttcaagacc agcctggcca aaatggcaaa acccctctc 1740

tactaaaact acaaaaatta gccgggcatg gtggctcatg cctataatcc caggactacc 1800

ggaggctgag gcaggagaat cgctgaacc caggaggcag aggttgagc gagccgagat 1860

20 cacaccactg cactccagtc tgggcaacag agcgagattc catctcaaa aaaaaaaaaa 1920

aatgttgta aagctataat cattctggaa gtgaacatgg ccaggcatga cctgccccca 1980

25 tcctgatgtg ctacaaagct gctgccttag attgggtatc aggaccctga actgtcctcc 2040

cagtgcagc tgcgtctgtg gcatgacctt ggacaagcct cttcctttg cgtgtttact 2100

tctttgtctg taaataaagg catctgctta gcaaaga 2137

30

<210> 42

<211> 1749

<212> ДНК

35 <213> Canis familiaris

<400> 42

atgacgttc ctgaccccaa gacgggacag tgctgcctct ctccggctct gtcgggcct 60

40 gggggcggcc ggggtggcct gctggccctg ggaggggccc tggaagcgt ggaagcaaaa 120

cccggcgcgc tgttttgcgg atccggaatc agaagagatt tgtccagctg gcaccgggac 180

acggagcgag ctctccagc cgcttcgcaa cctccggac cctgggcct cttctgccc 240

45 ttccggcgcg gccatccac ccggtccggg agtccagcc tctgcccct cggctcccct 300

gcgcgcacca gctccgcagc gctcgggcca gcgcgctccc gcgcccggg cggaacccc 360

50 gcgctgctgc ccagcctgg gcacaccggc tcacctttt tgacactccc agtcctgac 420

tctgtcgaga cggctgcgcg tggcaatgaa gaggccgggc ggtgccggg atcccgttct 480

gcgcgcatgg cgcggtcac gcggctgttc cgggagcgca aggcgcgcgc cggcctccc 540

ggccacccgc acctcccgcg cgtgtccctg aggtgccgac actccgggg acctgcacac 600

5 ggagccgggg cgcgaccag gggcctgccc ggccacgctg ggccccggag gcgtggagcg 660

tttggtcgt ccagcaagaa agccttcact ccgtgccaa accttcgtcg ttgcgtcc 720

aggccttga acccactgg cggaggggag cgccccacca tgagaaccac gcagaaacag 780

10 tggctagaag cctaagcgt ctctattac gtgttcatt tccttcat gggcctttc 840

ttctccctt ttgtctctt cctccttc acttcattt ggtccatct tgttcttac 900

15 ttgtgtggc tcttcttga ctgggacaca cccaaccaag gtgggagtg cttgagtg 960

aacaggagct gtaccattg gaaacactg aaggattatt ttcctattaa gctggtgaag 1020

acagcagagc tccccctga ccggaactat gttgtgggt gtcaccaca tgggatcatg 1080

20 tgcattggaa cttctgcaa ttcttcacg gaggccaaca acttctcaa gcagttccg 1140

gggattcaga catcacccgt aacactggc tttctctgc acctccagt ctatctgac 1200

25 tacctcatg acctggact gtgttctgt aaccgccga gcctggactt tttttgtc 1260

aagccccagc ccgggcaggc ggtagccatc gtagtgggg gtgccacga gtcctgtt 1320

gcgatcccag ggatgactg cctcgttct cggaaccga aaggcttcgt gcgcctggca 1380

30 ctgaggcacg gagcttcct ggtacctgt tactccttg gggagaatga tatctcaat 1440

tttaaggctt tccccaaaa ctctggcag tatctgtcc agatcaccat caagaagatc 1500

35 atgaaatct ctccttgcg cttctgggc cgcgactct ttcagctga ctctggggt 1560

ttactgcct tcgcaagcc tatcaccact gtgtgggccc gcccatccc tgtgccacag 1620

cgcctcaacc cactgagga ggaagtgac cactatcaca tgctctacat ggaggctta 1680

40 gagcaactgt ttgaggaaca caaggaaagc tgtgtgtcc cagcctctac tcacctcatc 1740

tttaaatag 1749

45

<210> 43

<211> 1221

<212> ДНК

<213> Bos taurus

50

<400> 43

atgataagt agagcagact ggagacctt ggggctctga tgagagagtc tccccacga 60

cacagcccc tacaagcga cctgggaggc tccaagcgc ttggccactc agaccagaaa 120

gatttcctgc gctccaacca aagccttcat cccatttttc ctggttcgga agccctgctg 180

5 gctgaagggg agcacctggg agtctccacc accccaccac ccacccccag catgaaaacc 240
ttaaagaaac agtggttaga agtactgagc acctaccaat atgtgctctg tttctcttc 300

ctgggcccct tctttccct tgttggttc ttctctctt tcacctgct ctggtatctc 360

10 tctgttctct acttggtatg gttattctg gactgggaca caccacagca aggtggaagg 420

cgtaatcagt ggttgaagaa ctgactgtg tggaaacacc tgagcgatta tttccccatt 480

aagctggtga aaacagtaga gctgccccca gacaggaact acgtgctatt gtcccacca 540

15 catgggatca tgggcttgg aaccgtctgt aacttcagca cggagggcac tggctgctcg 600

cagctgttcc cagggtctcg gttctactg gccgtgtga attgtctctt gtacgtgcca 660

20 ggctgtcgag agtacattat gtcctgtgga acatgttctg tgaaccgtca gacgtggtg 720

tatgttctat ctcaaccaca gctcggcagg gctgtggtca tcatggtcgg aggggccaat 780

gaggccctgc ataccgtccc aggggagcac tgcctactc tccggaatcg taaaggcttc 840

25 gtccgcctgg cactgaggca cggcgcctcc ctggtgcccg tgtactcctt tggggagaat 900

gacgtcttca gaggtaaggc ttttccccca gactcctggc agcgtctgtt ccaggtcacc 960

30 atcaagaggc tctgagctt ctctcctgc atcttctggg gccgtgtgtt cttctcagcc 1020

aagtctggg gcctgatgcc cctcgccaga cccatcacca ctgtggtggg ccgccccatc 1080

ccggtgcccc agtgtccaca gccaccgag gagcaggtgg accactatca caggctctac 1140

35 atgaaggctc tggagcaact gttgaggag cacaagaaga gctgcggcct cccggcttct 1200

actcacctca cttcatcta g 1221

40 <210> 44
<211> 1872
<212> ДНК
<213> Danio rerio

45 <400> 44

acacacagtc gctccaccct catacagacg tcgcacgagc gaggagcata cattcactca 60

aactcaaggg atatttaaaa gatatttccc gacttaatga cattttctag ctcaagcagg 120

50 tattcgcggc gtctttagt caccagtcg tgacagcaaa gactcgaatt ctttctctgt 180

ttacaaatga ttcacgttaa agcaaagcgt cgtttacagg gggttcagtc atgcggacgc 240
 ggattcaaaa gtggctggag ataaacctca gatagccagt ccagaaacta cccacataca 300
 5 tttgcaatga cgcgataaga caacgaatcg ttaatctgttt gaccaattga accgatcaaa 360
 gtgcgagcca gacaaataca agacttcggt cagtgaaggt gaggaagagg attcgtttgc 420
 cacaggatca ctaaacttgg ccactttaat gggaacagat aacgtttcag aggtaaagga 480
 10 gaagggggac aggtcaccat ggaaagatat aatcgaggat ataagtgttt tgcaattggt 540
 gttgtcattt ctttttttag gagtggcttg tctactattg atgatctacc tgatgttcac 600
 ctctctgtgg attttccca ctctgtactt cacctggcag atctatgatt ggcacacacc 660
 15 tgagagaggt ggcagaagaa caaagtttgt gagaggctgg gaagtatgga aacacttgcg 720
 agactatttt cctgtgaagc tggtaaagac tgctgaatta aatccaata agaactatat 780
 20 tatgggctgt caccgcacg gcatcatgtg tttggagcc ttctctgct tcagcacaga 840
 ccgcaatgga ttgcggaaa ctttctctgg aatacgttc actcttgcaa tcttagccgg 900
 actttccgc cttctctct tcagggaata catttagct gcaggattgc tgcctgtcag 960
 25 taaggcaagt ttggattatt tgctgagcca aactgggtg ggtaacgctg tggatcatcat 1020
 cattgggtgga gcagaggaat cactgacctc ctctacagga gtaaactg tggtcataaa 1080
 30 acacaggaaa ggctttgtac gactggctct tgaacacggg gcagacctgg ttccagtgt 1140
 ctcttttga gagaacgagc tgttcccgca ggtggttctg tctgagggca gtgtaggtcg 1200
 acggctgcag gttctttta agcagattat gggttttct ccatgcatct tcacaggagg 1260
 35 ccggtggctt cttctgccgt aaaaacttcc agtcaccact gtggtgggct gcccataaa 1320
 cgtccctctg gtgaaaattc caactcagga acaggtggat cattaccacg gttatacat 1380
 40 ggcatctctg gctgatcttt tccacaagca taagaccagc tatggactgg cagagacgca 1440
 cgagctgcac ttcatttagc agtgctggaa agcacaaagc catttaaaa gctgactggg 1500
 atataatgtg gggctgatat aggaaaagga caatgcactt atttctgtac tgttccatgt 1560
 45 gaatgtttta acttcttgggt tctctgaaat gattcacaaa gcacaaaatg aaccaaata 1620
 atacggagat gggcatttgt ctgtaacaaa acatcatcc ttaagaaagg caaaaggttt 1680
 50 gcttacggtt atctcagctt tgttctgtaa attgcactg aaatttttac aacatgtag 1740
 tgtttattat aaaggttata caaagacttt tgaagaaaat catttttaa aattggttta 1800

atataaatga ttacatatg tattttgtta tgtctattca tgtgaaagat tataaaacca 1860

gcacattttt ac 1872

5

<210> 45

<211> 334

<212> PRT

<213> Homo sapiens

10

<400> 45

Met Lys Val Glu Phe Ala Pro Leu Asn Ile Gln Leu Ala Arg Arg Leu

1 5 10 15

15

Gln Thr Val Ala Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe Leu Thr Gly Pro

20 25 30

20

Met Ser Ile Gly Ile Thr Val Met Leu Ile Ile His Asn Tyr Leu Phe

35 40 45

25

Leu Tyr Ile Pro Tyr Leu Met Trp Leu Tyr Phe Asp Trp His Thr Pro

50 55 60

Glu Arg Gly Gly Arg Arg Ser Ser Trp Ile Lys Asn Trp Thr Leu Trp

30 65 70 75 80

Lys His Phe Lys Asp Tyr Phe Pro Ile His Leu Ile Lys Thr Gln Asp

85 90 95

35

Leu Asp Pro Ser His Asn Tyr Ile Phe Gly Phe His Pro His Gly Ile

100 105 110

40

Met Ala Val Gly Ala Phe Gly Asn Phe Ser Val Asn Tyr Ser Asp Phe

115 120 125

45

Lys Asp Leu Phe Pro Gly Phe Thr Ser Tyr Leu His Val Leu Pro Leu

130 135 140

Trp Phe Trp Cys Pro Val Phe Arg Glu Tyr Val Met Ser Val Gly Leu

50 145 150 155 160

	Val Ser Val Ser Lys Lys Ser Val Ser Tyr Met Val Ser Lys Glu Gly
	165 170 175
5	Gly Gly Asn Ile Ser Val Ile Val Leu Gly Gly Ala Lys Glu Ser Leu
	180 185 190
10	Asp Ala His Pro Gly Lys Phe Thr Leu Phe Ile Arg Gln Arg Lys Gly
	195 200 205
15	Phe Val Lys Ile Ala Leu Thr His Gly Ala Ser Leu Val Pro Val Val
	210 215 220
20	Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Lys Gln Thr Asp Asn Pro Glu Gly
	225 230 235 240
25	Ser Trp Ile Arg Thr Val Gln Asn Lys Leu Gln Lys Ile Met Gly Phe
	245 250 255
30	Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Val Phe Gln Tyr Asn Phe Gly
	260 265 270
35	Leu Met Thr Tyr Arg Lys Ala Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro Ile
	275 280 285
40	Pro Val Arg Gln Thr Leu Asn Pro Thr Gln Glu Gln Ile Glu Glu Leu
	290 295 300
45	His Gln Thr Tyr Met Glu Glu Leu Arg Lys Leu Phe Glu Glu His Lys
	305 310 315 320
50	Gly Lys Tyr Gly Ile Pro Glu His Glu Thr Leu Val Leu Lys
	325 330
	<210> 46
	<211> 335
	<212> PRT
	<213> Mus musculus
	<400> 46

	Met Met Val Glu Phe Ala Pro Leu Asn Thr Pro Leu Ala Arg Cys Leu
	1 5 10 15
5	Gln Thr Ala Ala Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe Leu Leu Leu Val
	20 25 30
10	Gln Val Cys Ile Gly Ile Met Val Met Leu Val Leu Tyr Asn Tyr Trp
	35 40 45
15	Phe Leu Tyr Ile Pro Tyr Leu Val Trp Phe Tyr Tyr Asp Trp Arg Thr
	50 55 60
20	Pro Glu Gln Gly Gly Arg Arg Trp Asn Trp Val Gln Ser Trp Pro Val
	65 70 75 80
25	Trp Lys Tyr Phe Lys Glu Tyr Phe Pro Ile Cys Leu Val Lys Thr Gln
	85 90 95
30	Asp Leu Asp Pro Gly His Asn Tyr Ile Phe Gly Phe His Pro His Gly
	100 105 110
35	Ile Phe Val Pro Gly Ala Phe Gly Asn Phe Cys Thr Lys Tyr Ser Asp
	115 120 125
40	Phe Lys Lys Leu Phe Pro Gly Phe Thr Ser Tyr Leu His Val Ala Lys
	130 135 140
45	Ile Trp Phe Cys Phe Pro Leu Phe Arg Glu Tyr Leu Met Ser Asn Gly
	145 150 155 160
50	Pro Val Ser Val Ser Lys Glu Ser Leu Ser His Val Leu Ser Lys Asp
	165 170 175
55	Gly Gly Gly Asn Val Ser Ile Ile Val Leu Gly Gly Ala Lys Glu Ala
	180 185 190
60	Leu Glu Ala His Pro Gly Thr Phe Thr Leu Cys Ile Arg Gln Arg Lys
	195 200 205

Gly Phe Val Lys Met Ala Leu Thr His Gly Ala Ser Leu Val Pro Val
210 215 220

5 Phe Ser Phe Gly Glu Asn Asp Leu Tyr Lys Gln Ile Asn Asn Pro Lys
225 230 235 240

10 Gly Ser Trp Leu Arg Thr Ile Gln Asp Ala Met Tyr Asp Ser Met Gly
245 250 255

15 Val Ala Leu Pro Leu Ile Tyr Ala Arg Gly Ile Phe Gln His Tyr Phe
260 265 270

Gly Ile Met Pro Tyr Arg Lys Leu Ile Tyr Thr Val Val Gly Arg Pro
275 280 285

20 Ile Pro Val Gln Gln Ile Leu Asn Pro Thr Ser Glu Gln Ile Glu Glu
290 295 300

25 Leu His Gln Thr Tyr Leu Glu Glu Leu Lys Lys Leu Phe Asn Glu His
305 310 315 320

30 Lys Gly Lys Tyr Gly Ile Pro Glu His Glu Thr Leu Val Phe Lys
325 330 335

<210> 47
<211> 334
35 <212> PRT
<213> Pan troglodytes

<400> 47

40 Met Lys Val Glu Phe Ala Pro Leu Asn Ile Gln Pro Ala Arg Arg Leu
1 5 10 15

45 Gln Thr Val Ala Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe Leu Thr Gly Pro
20 25 30

50 Met Ser Ile Gly Ile Thr Val Met Leu Ile Ile His Ser Tyr Ser Phe
35 40 45

Leu Tyr Ile Pro Tyr Leu Met Trp Leu Tyr Phe Asp Trp His Thr Pro
50 55 60

	Glu Arg Gly Gly Arg Arg Ser Ser Trp Ile Lys Asn Trp Thr Leu Trp
	65 70 75 80
5	Lys His Phe Lys Asp Tyr Phe Pro Ile His Leu Ile Lys Thr Gln Asp
	85 90 95
10	Leu Asp Pro Ser His Asn Tyr Ile Phe Gly Phe His Pro His Gly Ile
	100 105 110
15	Met Ala Val Gly Ala Phe Gly Asn Phe Ser Val Asn Tyr Ser Asp Phe
	115 120 125
20	Lys Asp Leu Phe Pro Gly Phe Thr Ser Tyr Leu His Val Leu Pro Leu
	130 135 140
25	Trp Phe Trp Cys Pro Val Phe Arg Glu Tyr Val Leu Ser Val Gly Leu
	145 150 155 160
30	Val Ser Val Ser Lys Lys Ser Val Ser Tyr Met Val Ser Lys Glu Gly
	165 170 175
35	Gly Gly Asn Ile Ser Val Ile Val Leu Gly Gly Ala Lys Glu Ser Leu
	180 185 190
40	Asp Ala His Pro Gly Lys Phe Thr Leu Phe Ile His Gln Arg Lys Gly
	195 200 205
45	Phe Val Lys Thr Ala Leu Thr His Gly Ala Ser Leu Val Pro Val Val
	210 215 220
50	Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Lys Gln Thr Asp Asn Pro Glu Gly
	225 230 235 240
55	Ser Trp Ile Arg Thr Val Gln Asn Lys Leu Gln Lys Ile Met Gly Phe
	245 250 255
60	Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Val Phe Gln Tyr Asn Phe Gly
	260 265 270

Leu Met Pro Tyr Arg Lys Ala Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro Ile
 275 280 285

5 Pro Val Arg Gln Thr Leu Asn Pro Thr Gln Glu Gln Ile Glu Glu Leu
 290 295 300

10 His Gln Thr Tyr Met Glu Glu Leu Arg Lys Leu Phe Glu Glu His Lys
 305 310 315 320

15 Gly Lys Tyr Gly Ile Pro Glu His Glu Thr Leu Val Leu Lys
 325 330

<210> 48
 <211> 335
 <212> PRT
 20 <213> Pan troglodytes
 <400> 48

25 Met Lys Val Glu Phe Ala Pro Leu Asn Ile Gln Pro Ala Arg Arg Leu
 1 5 10 15

30 Gln Thr Val Ala Val Leu Gln Trp Val Leu Lys Tyr Leu Leu Leu Gly
 20 25 30

35 Pro Met Ser Ile Gly Ile Thr Val Met Leu Ile Ile His Ser Tyr Ser
 35 40 45

Phe Leu Tyr Ile Pro Tyr Leu Met Trp Leu Tyr Phe Asp Trp His Thr
 50 55 60

40 Pro Glu Arg Gly Gly Arg Arg Ser Ser Trp Ile Lys Asn Trp Thr Leu
 65 70 75 80

45 Trp Lys His Phe Lys Asp Tyr Phe Pro Ile His Leu Ile Lys Thr Gln
 85 90 95

50 Asp Leu Asp Pro Ser His Asn Tyr Ile Phe Gly Phe His Pro His Gly
 100 105 110

Ile Met Ala Val Gly Ala Phe Gly Asn Phe Ser Val Asn Tyr Ser Asp
 115 120 125

	Phe Lys Asp Leu Phe Pro Gly Phe Thr Ser Tyr Leu His Val Leu Pro
	130 135 140
5	Leu Trp Phe Trp Cys Pro Val Phe Arg Glu Tyr Val Leu Ser Val Gly
	145 150 155 160
10	Leu Val Ser Val Ser Lys Lys Ser Val Ser Tyr Met Val Ser Lys Glu
	165 170 175
15	Gly Gly Gly Asn Ile Ser Val Ile Val Leu Gly Gly Ala Lys Glu Ser
	180 185 190
20	Leu Asp Ala His Pro Gly Lys Phe Thr Leu Phe Ile His Gln Arg Lys
	195 200 205
25	Gly Phe Val Lys Thr Ala Leu Thr His Gly Ala Ser Leu Val Pro Val
	210 215 220
30	Val Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Lys Gln Thr Asp Asn Pro Glu
	225 230 235 240
35	Gly Ser Trp Ile Arg Thr Val Gln Asn Lys Leu Gln Lys Ile Met Gly
	245 250 255
40	Phe Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Val Phe Gln Tyr Asn Phe
	260 265 270
45	Gly Leu Met Pro Tyr Arg Lys Ala Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro
	275 280 285
50	Ile Pro Val Arg Gln Thr Leu Asn Pro Thr Gln Glu Gln Ile Glu Glu
	290 295 300
55	Leu His Gln Thr Tyr Met Glu Glu Leu Arg Lys Leu Phe Glu Glu His
	305 310 315 320
60	Lys Gly Lys Tyr Gly Ile Pro Glu His Glu Thr Leu Val Leu Lys
	325 330 335

<210> 49
 <211> 335
 <212> PRT
 <213> Canis familiaris

5

<400> 49

Met Lys Val Glu Phe Ala Pro Leu His Ile Pro Leu Ala Arg Arg Leu
 1 5 10 15

10

Gln Thr Ala Ala Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe Leu Leu Leu Ala
 20 25 30

15

Gln Val Cys Ile Gly Ile Ile Val Val Leu Ile Val His Asn Tyr Trp
 35 40 45

20

Phe Leu Tyr Val Pro Tyr Leu Thr Trp Leu Cys Leu Asp Trp Arg Thr
 50 55 60

25

Pro Glu Gln Gly Gly Arg Arg Ser Asn Trp Val Arg Ser Trp Thr Val
 65 70 75 80

30

Trp Arg Tyr Phe Lys Asp Tyr Phe Pro Ile His Leu Ile Lys Thr Trp
 85 90 95

Asp Leu Asp Pro Ser His Asn Tyr Ile Phe Gly Phe His Pro His Gly
 100 105 110

35

Val Leu Val Ala Gly Ala Phe Gly Asn Phe Cys Thr Asn His Ser Asp
 115 120 125

40

Phe Glu Glu Leu Phe Pro Gly Phe Thr Ala Tyr Leu His Val Leu Pro
 130 135 140

45

Phe Trp Phe Arg Cys Pro Leu Phe Arg Glu Tyr Leu Met Thr Ser Gly
 145 150 155 160

50

Ser Val Ser Val Ser Lys Lys Ser Val Ser Tyr Val Leu Ser Lys Glu
 165 170 175
 Gly Gly Gly Asn Ile Ser Val Ile Val Leu Gly Gly Ala Glu Glu Ser
 180 185 190

Leu Asp Ala His Pro Gly Lys Phe Thr Leu Phe Ile Arg Gln Arg Lys
195 200 205

5 Gly Phe Val Lys Val Ala Leu Thr His Gly Ala Ser Leu Val Pro Val
210 215 220

10 Phe Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Lys Gln Val Asn Asn Pro Glu
225 230 235 240

15 Gly Ser Trp Leu Arg Thr Val Gln Glu Lys Leu Gln Lys Ile Met Gly
245 250 255

Phe Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Ile Phe Gln Tyr Asn Phe
260 265 270

20 Gly Leu Met Pro Tyr Arg Lys Pro Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro
275 280 285

25 Ile Pro Val His Arg Thr Pro His Pro Ser Pro Gly Gln Ile Glu Glu
290 295 300

30 Leu His Gln Thr Tyr Met Glu Glu Leu Arg Lys Leu Phe Glu Ala His
305 310 315 320

35 Lys Arg Lys Tyr Gly Ile Pro Glu His Glu Thr Leu Ile Phe Lys
325 330 335

<210> 50
<211> 335
<212> PRT
40 <213> Bos taurus

<400> 50

45 Met Lys Val Glu Phe Ala Pro Leu Asn Ile Pro Leu Ala Arg Arg Leu
1 5 10 15

50 Gln Thr Ala Ala Val Leu His Trp Leu Leu Ser Phe Leu Leu Phe Ala
20 25 30

Gln Val Cys Leu Gly Ile Ile Val Phe Leu Ile Ile Tyr Asn Tyr Trp
35 40 45

	Phe	Leu	Tyr	Leu	Pro	Tyr	Leu	Thr	Trp	Leu	Tyr	Phe	Asp	Trp	Gln	Thr
	50			55				60								
5	Pro	Glu	Gln	Gly	Gly	Arg	Arg	Ser	Glu	Trp	Val	Arg	Asn	Trp	Ala	Ile
	65		70			75			80							
	Trp	Arg	Tyr	Phe	Lys	Asp	Tyr	Phe	Pro	Ile	His	Leu	Ile	Lys	Thr	Trp
10			85			90			95							
	Asp	Leu	Asp	Pro	Ser	His	Asn	Tyr	Ile	Phe	Gly	Phe	His	Pro	His	Gly
15		100			105				110							
	Val	Leu	Val	Val	Gly	Ala	Phe	Gly	Asn	Phe	Cys	Thr	Asn	Tyr	Ser	Ala
		115			120				125							
20																
	Phe	Lys	Glu	Leu	Phe	Pro	Gly	Phe	Thr	Ser	Tyr	Leu	His	Val	Leu	Pro
	130			135				140								
25	Tyr	Trp	Phe	Arg	Cys	Pro	Leu	Phe	Arg	Glu	Tyr	Leu	Met	Ser	Ser	Gly
	145		150			155			160							
	Pro	Val	Ser	Val	Ser	Lys	Lys	Ser	Val	Cys	His	Val	Leu	Ser	Lys	Glu
30			165			170			175							
	Gly	Gly	Gly	Asn	Ile	Ser	Val	Ile	Val	Leu	Gly	Gly	Ala	Glu	Glu	Ser
35		180			185				190							
	Leu	Asp	Ala	His	Pro	Gly	Lys	Phe	Thr	Leu	Phe	Ile	Arg	Gln	Arg	Lys
		195			200				205							
40																
	Gly	Phe	Val	Lys	Ile	Ala	Leu	Thr	His	Gly	Ala	Tyr	Leu	Val	Pro	Val
	210			215				220								
45	Phe	Ser	Phe	Gly	Glu	Asn	Glu	Leu	Phe	Lys	Gln	Val	Ser	Asn	Pro	Glu
	225		230			235			240							
	Gly	Ser	Trp	Leu	Arg	Asn	Val	Gln	Glu	Lys	Leu	Gln	Lys	Ile	Met	Gly
50			245			250			255							

Phe Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Ile Phe Gln Tyr Asn Phe
 260 265 270

5 Gly Leu Ile Pro Tyr Arg Lys Pro Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro
 275 280 285

10 Ile Pro Val Arg Gln Thr Leu Asn Pro Thr Ser Glu Gln Ile Glu Glu
 290 295 300

15 Leu His Gln Thr Tyr Met Glu Glu Leu Arg Lys Leu Phe Glu Glu His
 305 310 315 320

Lys Gly Lys Tyr Gly Ile Pro Glu Asn Glu Thr Leu Ile Phe Arg
 325 330 335

20 <210> 51
 <211> 183
 <212> PRT
 <213> Rattus norvegicus

25 <400> 51

Met Ser Lys Glu Gly Gly Gly Asn Ile Ser Val Ile Val Ile Gly Gly
 1 5 10 15

30 Ala Lys Glu Leu Leu Glu Ser Phe Pro Gly Arg Tyr Ser Leu Cys Leu
 20 25 30

35 Leu Gln Arg Lys Gly Phe Val Lys Ile Ala Leu Thr His Gly Ala His
 35 40 45

40 Leu Val Pro Val Phe Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Tyr Ser Gln Val
 50 55 60

45 Asp Asn Pro Lys Gly Ser Trp Leu Arg Thr Ala Gln Asp Lys Val Tyr
 65 70 75 80

50 Asn Leu Thr Gly Leu Ala Leu Pro Leu Phe Tyr Ala Arg Gly Ile Phe
 85 90 95

Gln Asn Ser Phe Gly Leu Met Pro Tyr Arg Lys Leu Ile Tyr Thr Val
 100 105 110

Ala Ala Val Gly Thr Ala Ala Arg Leu Thr Gln Lys Ser Asn His Gln
115 120 125

5 Asn Asp Ser Ser Val Ser Ala Glu Lys Gly Asn Ser Phe Ile Cys Cys
130 135 140

Gln Val Gly Trp Cys Asp Arg Asp Arg Gln Pro Leu Ala Ala Pro Ser
10 145 150 155 160

Leu Phe Arg Arg Leu Cys Thr Arg Pro Gln Ser Arg Leu Met Ser Cys
15 165 170 175

Ile Arg Arg Thr Trp Arg Ser
180

20
<210> 52
<211> 287
<212> PRT
<213> Danio rerio

25
<400> 52

Met Leu Gly Ala Leu Tyr Ala Gly Trp Leu Tyr Leu Asp Arg Asp Thr
1 5 10 15

30
Pro Ser Cys Gly Gly Arg Arg Ser Gln Trp Val Arg Ser Trp Arg Ile
20 25 30

35
Trp Met His Phe Arg Asp Tyr Phe Pro Ile Thr Leu Val Lys Thr Val
35 40 45

40
Asp Leu Asp Pro Arg His Asn Tyr Leu Leu Gly Phe His Pro His Gly
50 55 60

Val Leu Val Ala Gly Gly Phe Gly Asn Phe Cys Thr Glu Ala Ser Gly
45 65 70 75 80

Phe Ser Gln Met Phe Pro Gly Leu Thr Pro Tyr Leu Leu Met Leu Pro
85 90 95

50
Phe Trp Phe Arg Val Pro Phe Phe Arg Glu Tyr Ile Met Cys Gly Gly
100 105 110

	Leu Val Ser Ser Glu Lys Ala Ser Ala Ser Tyr Leu Leu Gly His Pro
	115 120 125
5	Gly Gly Gly Gln Ala Ala Val Ile Ala Val Gly Gly Ala Pro Glu Ser
	130 135 140
10	Leu Glu Ala Arg Pro Gly Ala Leu Thr Leu Gln Leu Leu Gln Arg Lys
	145 150 155 160
15	Gly Phe Ile Lys Leu Ala Leu Lys His Gly Ala Trp Leu Val Pro Val
	165 170 175
20	Phe Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Asp Gln Met Glu Asn Pro Ala
	180 185 190
25	Gly Ser Ala Leu Arg Arg Met Gln Glu Arg Leu Gln Arg Ile Met Gly
	195 200 205
30	Val Ala Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe
	210 215 220
35	Gly Leu Leu Pro Tyr Arg Lys Pro Ile His Thr Val Val Gly Arg Pro
	225 230 235 240
40	Ile Pro Val Ser Gln Thr Pro Cys Pro Ser Lys Glu Asp Ile Asp Ala
	245 250 255
45	Leu His Thr Leu Tyr Met Gln Gly Leu Thr Gln Val Phe Glu Glu Asn
	260 265 270
50	Lys Lys His Tyr Gly Ile Ala Asp Asp Lys His Leu Lys Phe Thr
	275 280 285
50	<210> 53
	<211> 349
	<212> PRT
	<213> Caenorhabditis elegans
50	<400> 53

	Met Leu Asp Arg Thr Glu Ser Glu Asp Lys Met Pro His Leu Leu Gly
	1 5 10 15
5	Val Glu Trp Ala Pro Leu Asn Ile Pro Leu Ala Arg Arg Leu Gln Thr
	20 25 30
10	Leu Gly Ala Leu His Phe Phe Phe Ile Thr Leu Phe Thr Pro Val Leu
	35 40 45
15	Val Leu Thr Val Pro Phe Tyr Met Leu Tyr Thr Val Leu Trp Pro Leu
	50 55 60
20	Ile Phe Leu Tyr Gly Leu Trp Met Ile Tyr Asp Trp Asn Ser Pro Lys
	65 70 75 80
25	Lys Gly Ala Tyr Met Ser Asn Trp Phe Gln Arg Gln Arg Ile His Ser
	85 90 95
30	Trp Tyr Ala Asn Tyr Phe Pro Val Lys Leu His Thr Thr Ser Asp Met
	100 105 110
35	Pro Glu Glu His Asn Tyr Leu Ile Gly Tyr His Pro His Gly Ile Ile
	115 120 125
40	Ser Met Ala Ala Phe Ile Asn Phe Ala Thr Asn Gly Thr Gly Ile Leu
	130 135 140
45	Asp Thr Leu Pro Arg Ile Arg Phe His Leu Cys Thr Leu Val Gly Gln
	145 150 155 160
50	Phe Trp Thr Pro Trp Arg Arg Glu Trp Gly Leu Leu His Gly Met Ile
	165 170 175
55	Asp Cys Ser Arg Glu Ser Ile Lys His Val Leu Glu His Glu Lys Lys
	180 185 190
60	Gly Lys Ala Val Val Leu Val Val Gly Gly Ala Glu Glu Ala Leu Asp
	195 200 205

Ala His Pro Gly Cys His Ile Leu Thr Leu Lys Lys Arg Lys Gly Phe
210 215 220

5 Val Lys Ile Ala Leu Gln Thr Gly Ala Gln Leu Val Pro Cys Tyr Ser
225 230 235 240

10 Phe Gly Glu Asn Asp Ile Phe Asn Gln Ala Glu Asn Pro Lys Gly Ser
245 250 255

15 Thr Ile Arg Gln Phe Gln Thr Ile Met Lys Arg Val Leu Gly Phe Ser
260 265 270

20 Pro Pro Ala Phe Tyr Gly Arg Gly Val Phe Asn Tyr Thr Phe Gly Leu
275 280 285

Leu Pro Phe Arg Lys Pro Ile Asn Thr Val Leu Gly Ala Pro Ile Ser
290 295 300

25 Val Thr Lys Thr Val Asn Pro Thr Gln Glu Gln Ile Asp Thr Leu His
305 310 315 320

30 Gln Thr Tyr Met Asp Arg Leu His Glu Leu Phe Glu Glu His Lys Thr
325 330 335

35 Lys Tyr Asp Val Ser Pro Thr Thr Gln Leu Val Ile Asn
340 345

<210> 54
<211> 339
<212> PRT
40 <213> Caenorhabditis elegans

<400> 54

45 Met Pro His Leu Leu Gly Val Glu Trp Ala Pro Leu Asn Ile Pro Leu
1 5 10 15

50 Ala Arg Arg Leu Gln Thr Leu Gly Ala Leu His Phe Phe Phe Ile Thr
20 25 30

Leu Phe Thr Pro Val Leu Val Leu Thr Val Pro Phe Tyr Met Leu Tyr
35 40 45

	Thr Val Leu Trp Pro Leu Ile Phe Leu Tyr Gly Leu Trp Met Ile Tyr
	50 55 60
5	Asp Trp Asn Ser Pro Lys Lys Gly Ala Tyr Met Ser Asn Trp Phe Gln
	65 70 75 80
10	Arg Gln Arg Ile His Ser Trp Tyr Ala Asn Tyr Phe Pro Val Lys Leu
	85 90 95
15	His Thr Thr Ser Asp Met Pro Glu Glu His Asn Tyr Leu Ile Gly Tyr
	100 105 110
20	His Pro His Gly Ile Ile Ser Met Ala Ala Phe Ile Asn Phe Ala Thr
	115 120 125
25	Asn Gly Thr Gly Ile Leu Asp Thr Leu Pro Arg Ile Arg Phe His Leu
	130 135 140
30	Cys Thr Leu Val Gly Gln Phe Trp Thr Pro Trp Arg Arg Glu Trp Gly
	145 150 155 160
35	Leu Leu His Gly Met Ile Asp Cys Ser Arg Glu Ser Ile Lys His Val
	165 170 175
40	Leu Glu His Glu Lys Lys Gly Lys Ala Val Val Leu Val Val Gly Gly
	180 185 190
45	Ala Glu Glu Ala Leu Asp Ala His Pro Gly Cys His Ile Leu Thr Leu
	195 200 205
50	Lys Lys Arg Lys Gly Phe Val Lys Ile Ala Leu Gln Thr Gly Ala Gln
	210 215 220
55	Leu Val Pro Cys Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Ile Phe Asn Gln Ala
	225 230 235 240
60	Glu Asn Pro Lys Gly Ser Thr Ile Arg Gln Phe Gln Thr Ile Met Lys
	245 250 255

Arg Val Leu Gly Phe Ser Pro Pro Ala Phe Tyr Gly Arg Gly Val Phe
 260 265 270

5 Asn Tyr Thr Phe Gly Leu Leu Pro Phe Arg Lys Pro Ile Asn Thr Val
 275 280 285

10 Leu Gly Ala Pro Ile Ser Val Thr Lys Thr Val Asn Pro Thr Gln Glu
 290 295 300

15 Gln Ile Asp Thr Leu His Gln Thr Tyr Met Asp Arg Leu His Glu Leu
 305 310 315 320

Phe Glu Glu His Lys Thr Lys Tyr Asp Val Ser Pro Thr Thr Gln Leu
 325 330 335

20 Val Ile Asn

25 <210> 55
 <211> 340
 <212> PRT
 <213> Caenorhabditis elegans

30 <400> 55

Met Pro Gln Phe Leu Gly Ile Glu Trp Val Asp Leu Phe Ser Ser Ile
 1 5 10 15

35 Gln Arg Lys Lys Thr Tyr Leu Gly Val Val Tyr His Phe Met Leu Thr
 20 25 30

40 Tyr Pro Leu Ala Leu Phe Val Thr Ile Leu Pro Phe Phe Leu Leu Phe
 35 40 45

45 Thr Phe Gln Trp His Ile Leu Ala Leu Tyr Ala Cys Trp Tyr Phe Tyr
 50 55 60

50 Asp Met Asp Ser Pro Arg Arg Gly Gly Tyr Ser Ser Asp Trp Val Arg
 65 70 75 80

Lys Trp Arg Val Asn Asp Trp Phe Ala Gln Tyr Phe Pro Ile Asn Leu
 85 90 95

	His Lys Thr Ala Glu Leu Ser Thr Asp Lys Asn Tyr Leu Val Gly Ile
	100 105 110
5	His Pro His Gly Ile Ile Ser Met Ala Ala Trp Ser Asn Phe Ala Thr
	115 120 125
10	Asn Gly Thr Gly Ile Tyr Glu Lys Phe Pro Gly Ile Arg Trp Asn Leu
	130 135 140
15	Cys Thr Leu Ala Leu Gln Phe Arg Met Ala Ile Arg Arg Glu Leu Leu
	145 150 155 160
	Leu Leu Thr Gly Leu Ile Asp Cys Ser Arg Glu Ser Ile Glu Tyr Val
	165 170 175
20	Leu Asp Lys Cys Gly Gln Lys Gly Arg Ala Val Val Leu Val Ile Gly
	180 185 190
25	Gly Ala Glu Glu Ala Leu Asp Ala His Pro Gly Tyr His Thr Leu Thr
	195 200 205
30	Leu Ala Ser Arg Lys Gly Phe Val Arg Glu Ala Leu Ile Thr Gly Ala
	210 215 220
35	Tyr Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Val Phe Glu Gln
	225 230 235 240
	Met Glu Asn Pro Val Gly Ser Arg Leu Arg Asn Phe Gln Glu Trp Cys
	245 250 255
40	Lys Ser Ile Phe Gly Ile Ser Tyr Pro Ile Phe His Gly Arg Gly Phe
	260 265 270
45	Phe Gln Leu Thr Phe Gly Tyr Leu Pro Phe Arg Lys Pro Ile Asp Thr
	275 280 285
50	Val Val Gly Ala Pro Ile Pro Val Glu Lys Val Glu Asn Pro Thr Lys
	290 295 300

	Glu Gln Ile Asp Glu Leu His Thr Ile Tyr Cys Gln Lys Leu Thr Glu
	305 310 315 320
5	Leu Phe Asp Glu His Lys Glu Lys Tyr Gly Val Glu Lys Asp Val Pro
	325 330 335
10	Leu Val Leu Arg
	340
	<210> 56
	<211> 345
15	<212> PRT
	<213> Caenorhabditis elegans
	<400> 56
20	Met Leu Asn Tyr Gln Ile His Lys Lys Leu Thr Asp Ile Lys Trp Val
	1 5 10 15
25	Asn Ile Phe Ser Pro Trp Asp Arg Gln Arg Ala Tyr Phe Ala Leu Val
	20 25 30
30	Val Trp Phe Gly Leu Ile Tyr Pro Phe Cys Cys Leu Cys Gln Val Ala
	35 40 45
35	Pro Phe Val Leu Phe Phe Thr Gly Gln Trp Ile Ile Leu Gly Leu Tyr
	50 55 60
40	Ala Val Trp Tyr Leu Tyr Asp Arg Glu Ser Pro Arg Arg Gly Gly Tyr
	65 70 75 80
45	Arg Asp Asn Trp Phe Arg Asn Leu Ser Leu His Lys Trp Phe Ala Glu
	85 90 95
50	Tyr Phe Pro Val Lys Leu His Lys Thr Ala Glu Leu Asp Pro Asn Gln
	100 105 110
55	Asn Tyr Leu Phe Gly Tyr His Pro His Gly Ile Leu Gly Val Gly Ala
	115 120 125

	Trp Ser Cys Phe Gly Phe Asp Ala Cys Asn Val Lys Gln Val Phe Lys
	130 135 140
5	Gly Ile Arg Phe Asn Ile Cys Thr Leu Pro Gly Asn Phe Thr Ala Met
	145 150 155 160
10	Phe Arg Arg Glu Ile Leu Leu Ser Ile Gly Met Ile Glu Ser Ser Lys
	165 170 175
15	Glu Ser Ile Glu His Val Leu Asn Ser Glu Glu Lys Gly Arg Ala Val
	180 185 190
20	Val Ile Val Val Gly Gly Ala Ala Glu Ala Leu Glu Ala His Pro Gly
	195 200 205
25	Lys His Thr Leu Thr Leu Ala Asn Arg Lys Gly Phe Val Arg Glu Ala
	210 215 220
30	Val Lys Thr Gly Ala His Leu Val Pro Val Tyr Ala Phe Gly Glu Asn
	225 230 235 240
35	Asp Ile Tyr Lys Gln Ile Asp Asn Pro Glu Gly Ser Lys Leu Arg Lys
	245 250 255
40	Ile Gln Glu Trp Gly Lys Lys Lys Met Gly Ile Ser Leu Pro Leu Ile
	260 265 270
45	Tyr Gly Arg Gly Tyr Phe Gln Met Ala Leu Gly Leu Leu Pro Met Ser
	275 280 285
50	Arg Ala Val Asn Val Val Val Gly Ala Pro Ile Gln Val Glu Lys Glu
	290 295 300
55	Leu Asp Pro Ser Lys Glu Val Ile Asp Glu Ile His Gly Val Tyr Met
	305 310 315 320
60	Glu Lys Leu Ala Glu Leu Phe Glu Glu His Lys Ala Lys Phe Gly Val
	325 330 335

Ser Lys Asp Thr Arg Leu Val Phe Gln
340 345

5 <210> 57
<211> 359
<212> PRT
<213> Caenorhabditis elegans

10 <400> 57

Met Arg Leu Arg Leu Ser Ser Ile Ser Gly Lys Ala Lys Leu Pro Asp
1 5 10 15

15 Lys Glu Ile Cys Ser Ser Val Ser Arg Ile Leu Ala Pro Leu Leu Val
20 25 30

20 Pro Trp Lys Arg Arg Leu Glu Thr Leu Ala Val Met Gly Phe Ile Phe
35 40 45

25 Met Trp Val Ile Leu Pro Ile Met Asp Leu Trp Val Pro Phe His Val
50 55 60

Leu Phe Asn Thr Arg Trp Trp Phe Leu Val Pro Leu Tyr Ala Val Trp
65 70 75 80

30

Phe Tyr Tyr Asp Phe Asp Thr Pro Lys Lys Ala Ser Arg Arg Trp Asn
85 90 95

35

Trp Ala Arg Arg His Val Ala Trp Lys Tyr Phe Ala Ser Tyr Phe Pro
100 105 110

40 Leu Arg Leu Ile Lys Thr Ala Asp Leu Pro Ala Asp Arg Asn Tyr Ile
115 120 125

45 Ile Gly Ser His Pro His Gly Met Phe Ser Val Gly Gly Phe Thr Ala
130 135 140

Met Ser Thr Asn Ala Thr Gly Phe Glu Asp Lys Phe Pro Gly Ile Lys
145 150 155 160

50

	Ser His Ile Met Thr Leu Asn Gly Gln Phe Tyr Phe Pro Phe Arg Arg
	165 170 175
5	Glu Phe Gly Ile Met Leu Gly Gly Ile Glu Val Ser Lys Glu Ser Leu
	180 185 190
10	Glu Tyr Thr Leu Thr Lys Cys Gly Lys Gly Arg Ala Cys Ala Ile Val
	195 200 205
15	Ile Gly Gly Ala Ser Glu Ala Leu Glu Ala His Pro Asn Lys Asn Thr
	210 215 220
20	Leu Thr Leu Ile Asn Arg Arg Gly Phe Cys Lys Tyr Ala Leu Lys Phe
	225 230 235 240
25	Gly Ala Asp Leu Val Pro Met Tyr Asn Phe Gly Glu Asn Asp Leu Tyr
	245 250 255
30	Glu Gln Tyr Glu Asn Pro Lys Gly Ser Arg Leu Arg Glu Val Gln Glu
	260 265 270
35	Lys Ile Lys Asp Met Phe Gly Leu Cys Pro Pro Leu Leu Arg Gly Arg
	275 280 285
40	Ser Leu Phe Asn Gln Tyr Leu Ile Gly Leu Leu Pro Phe Arg Lys Pro
	290 295 300
45	Val Thr Thr Val Met Gly Arg Pro Ile Arg Val Thr Gln Thr Asp Glu
	305 310 315 320
50	Pro Thr Val Glu Gln Ile Asp Glu Leu His Ala Lys Tyr Cys Asp Ala
	325 330 335
55	Leu Tyr Asn Leu Phe Glu Glu Tyr Lys His Leu His Ser Ile Pro Pro
	340 345 350
60	Asp Thr His Leu Ile Phe Gln
	355

<210> 58
 <211> 412
 <212> PRT
 <213> Kluyveromyces lactis

5

<400> 58

Met Gly Lys Glu Gln Ile Arg Lys Arg Gln Thr Lys Lys Val Arg Lys
 1 5 10 15

10

Gly Ser Gln Pro Val Ala Asn Gly Lys Ser Ser Val Val Gly Val Ser
 20 25 30

15

Lys Asp Gly Lys Pro Glu Phe Cys Ala Ile Asp Thr Pro Ile Glu Arg
 35 40 45

20

Arg Leu Gln Thr Leu Ser Val Ala Trp Tyr Val Glu Cys Ile Pro Leu
 50 55 60

25

Met Ile Ile Ile Met Leu Phe Val Trp Val Asn Pro Leu Met Trp Ser
 65 70 75 80

30

Phe Val Ile Pro Tyr Thr Ile Tyr Tyr Phe Ile Asp Arg Thr Ala Ser
 85 90 95

Asn Gly Asn Ala Val Lys Arg His Ser Lys Trp Phe Arg Ser Leu Lys
 100 105 110

35

Val Trp Phe Tyr Phe Arg Asp Tyr Phe Pro Ile Ser Met His Lys Ser
 115 120 125

40

Thr Glu Leu Glu Pro Thr Phe Thr Ser Ile Asp Ser Thr Glu Leu Glu
 130 135 140

45

Asn Asp Ala Ser Glu Pro Gly Tyr Leu Asp Ser Ser Gln Pro Val Leu
 145 150 155 160

50

Pro Asp Lys Trp Trp Asn Pro Phe Arg Glu Lys Asp Glu Thr Val Arg
 165 170 175

	Pro Thr Gly Pro Arg Tyr Ile Phe Gly Tyr His Pro His Gly Ile Ala
	180 185 190
5	Ala Phe Gly Ala Phe Gly Ala Phe Ala Thr Glu Ala Cys Asn Trp Ser
	195 200 205
10	Lys Val Phe Pro Gly Ile Pro Val Cys Leu Leu Thr Leu Val Asn Gln
	210 215 220
15	Phe Gln Ile Pro Val Tyr Arg Asp Tyr Leu Leu Ala Leu Gly Ile Thr
	225 230 235 240
20	Ser Val Ala Arg Lys Asn Ala Met Lys Val Leu Glu Lys Asn Tyr Ser
	245 250 255
25	Ile Ala Ile Val Ile Gly Gly Ala Ser Glu Ser Leu Leu Thr Asn Leu
	260 265 270
30	Gly Ser Ser Asp Ile Ile Leu Ser Lys Arg Lys Gly Phe Val Lys Leu
	275 280 285
35	Ala Leu Gln Thr Gly Asn Val Ser Leu Val Pro Val Tyr Gly Phe Gly
	290 295 300
40	Glu Thr Asp Thr Tyr Lys Ile Leu Lys Leu Lys Asn Asp Ser Ile Ile
	305 310 315 320
45	Gly Arg Ile Gln Ile Trp Leu Lys Glu Asn Tyr Ser Phe Thr Val Pro
	325 330 335
50	Leu Phe Phe Ala Arg Gly Val Phe Asn Tyr Asp Phe Gly Leu Leu Pro
	340 345 350
55	Phe Arg His Pro Val Asn Val Val Val Gly Asn Pro Ile His Ile Lys
	355 360 365
60	Glu Lys Ile Asp His Pro Thr Ile Glu Glu Ile Asp His Tyr His Ser
	370 375 380

Leu Tyr Ile Glu Glu Leu Lys Arg Leu Tyr Asp Asp Asn Lys Ala Lys
385 390 395 400

5 Phe Asn Tyr Ser Glu Lys Thr Leu Asn Ile Val Glu
405 410

<210> 59

10 <211> 461

<212> PRT

<213> *Ashbya gossypii*

<400> 59

15

Met Gln Asp Ser Met Asp Asp Ser Leu Arg Glu Ala Glu Gly Arg Gln
1 5 10 15

20 Asp Asp Ser Glu Val Ser Ser Gly Thr Thr Leu Gly Ser Ser Thr Pro
20 25 30

25 Glu Asp Ser Gly Val Thr Ala Lys Leu Arg Lys Lys Tyr Gln Met Ala
35 40 45

Ser Ala Leu Leu Arg Arg Glu Leu Glu Glu Leu Ser Val Tyr Asp Ala
50 55 60

30

Lys Thr Ala Gly Val Ser Gly Arg Ser Ser Gly Ser Gly Ser Gly Gly
65 70 75 80

35

Leu Ala Leu Leu Gly Gly Arg Phe His Val Ala Pro Leu Arg Ile Pro
85 90 95

40 Ala Arg Arg Arg Leu Gln Thr Leu Val Val Ala Trp His Thr Ser Ser
100 105 110

45 Phe Ile Tyr Met Thr Val Leu Val Leu Phe Leu Ala Ala Asn Pro Leu
115 120 125

Met Trp Trp Phe Met Val Pro Tyr Met Val Tyr Tyr Val Trp Asn Arg
130 135 140

50

	Ser Pro Ala Asn Gly Gly Val Val Arg Arg Tyr Ser Pro Arg Leu Arg
	145 150 155 160
5	Ser Leu Ala Leu Trp Arg Tyr Tyr Cys Glu Tyr Tyr Pro Ile Ser Leu
	165 170 175
10	His Lys Ser Glu Asp Leu Ala Pro Thr Phe Val Pro Asp Pro Arg Gly
	180 185 190
15	Ala Glu Pro Arg Glu Trp Lys Leu Arg Leu Trp Leu Trp Pro Thr Arg
	195 200 205
20	Val Glu Leu Leu Asn Leu Thr Leu Gln Trp Thr Arg Ala Arg Pro Gln
	210 215 220
25	Val Ala Thr Gly Pro Arg Tyr Ile Phe Gly Tyr His Pro His Gly Val
	225 230 235 240
30	Gly Ala Leu Gly Ala Phe Gly Ala Ile Ala Thr Glu Gly Cys Asn Trp
	245 250 255
35	Ser Lys Val Phe Ala Gly Ile Pro Ala Cys Leu Cys Thr Leu Val Asn
	260 265 270
40	Gln Phe Gln Ile Pro Ile Tyr Arg Asp Tyr Leu Leu Gly Leu Gly Cys
	275 280 285
45	Thr Ser Val Ala Arg Lys Asn Val Leu Lys Val Leu Glu Gln Asn Tyr
	290 295 300
50	Ser Val Cys Ile Val Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu Leu Ser Arg
	305 310 315 320
55	Val Gly Ser Thr Glu Leu Val Leu Asn Lys Arg Lys Gly Phe Ile Lys
	325 330 335
60	Leu Ala Leu Glu Thr Gly Asn Val Asn Leu Val Pro Ile Tyr Ala Phe
	340 345 350

	Gly	Glu	Thr	Asp	Cys	Phe	Asn	Val	Leu	Asp	Thr	Gly	Asn	Glu	Ser	Tyr
	355				360				365							
5	Leu	Arg	Lys	Phe	Gln	Leu	Trp	Ile	Lys	Lys	Thr	Tyr	Gly	Phe	Thr	Ile
	370				375				380							
10	Pro	Phe	Phe	Phe	Ala	Arg	Gly	Val	Phe	Asn	Tyr	Asp	Phe	Gly	Phe	Leu
	385				390				395				400			
15	Pro	Phe	Arg	Asn	Pro	Ile	Asn	Val	Val	Val	Gly	Lys	Pro	Val	Tyr	Val
			405				410				415					
20	Asp	Lys	Arg	Arg	Thr	Asn	Pro	Thr	Met	Glu	Glu	Ile	Asp	His	Tyr	His
		420				425			430							
25	Asp	Leu	Tyr	Val	Gln	Glu	Leu	Arg	Asn	Val	Phe	Asp	Lys	Asn	Lys	His
		435			440				445							
30	Lys	Phe	Gly	Tyr	Ala	Gly	Lys	Glu	Leu	Lys	Ile	Val	Glu			
	450				455				460							
	<210>	60														
	<211>	550														
	<212>	PRT														
	<213>	Magnaporthe oryzae														
35	<400>	60														
	Met	Ala	Thr	Val	Asp	Asp	Thr	Gln	Asn	His	Val	Gln	Leu	Asn	Ala	Glu
	1		5				10						15			
40	Ser	Ser	Leu	Asn	Glu	Phe	Pro	Tyr	Gln	Ala	Ser	Ala	Asp	Lys	Glu	Glu
		20				25			30							
45	Tyr	Pro	Ser	Leu	Pro	Ser	Ala	Pro	Leu	Pro	Asp	Val	Asp	Gly	Ser	Ser
		35				40			45							
50	Gln	Asn	Gly	His	Thr	Ala	Ala	Asn	Ala	Asp	Leu	Pro	Pro	Ser	Glu	Ser
		50			55				60							

	Thr Glu Gln Pro Trp Asn Lys Val Ala Ser Gly Asp Phe Ile His Glu
	65 70 75 80
5	Thr Lys Met Pro Ser Glu Asp Arg Asp Asn Leu Ala Arg Pro Gly Ser
	85 90 95
10	Leu Pro Thr Pro Glu Pro Ser Arg Arg Gly Ser Asn Thr Leu Val Gly
	100 105 110
15	Ser Pro Arg Gln Gly Asp Gly Leu Gln Met Leu Met Asp Glu Phe Ala
	115 120 125
20	Asp Asp Glu Ser Ser Asp Thr Ser Trp Asp Ile His Glu Thr Ile Arg
	130 135 140
	Ser Arg Thr Gln Ala Leu Ala Glu Lys Asp His Gln Gly Ile Phe Ser
	145 150 155 160
25	Asn Gln Arg Arg Gly Asn Gln Ala Asp Ala Pro Asp Thr Val Thr Ser
	165 170 175
30	Ala Asn Ala Trp Leu Pro Ala Gly Phe Glu Asp Asp Leu Asp Glu Val
	180 185 190
35	Thr Gly Ala Asp Asp Glu Phe Glu Pro Thr Arg Gly Ser Arg Trp Arg
	195 200 205
40	Val Arg Leu Ala Pro Leu Asp Thr Pro Phe His Arg Arg Met Gln Thr
	210 215 220
	Leu Val Val Leu Leu His Val Leu Gly Met Gly Ile Thr Phe Ser Phe
	225 230 235 240
45	Phe Cys Phe Leu Cys Thr Leu Pro Leu Phe Trp Pro Ile Ile Ile Ala
	245 250 255
50	Tyr Leu Val Phe Ile Arg Leu Ser Arg Ala Gly Ser Asp Gly Lys Thr
	260 265 270

	Asn Arg Arg Ile Glu Trp Leu Arg Arg Ala Arg Ile Trp Lys Tyr Phe
	275 280 285
5	Ala Asp Tyr Phe Pro Val Lys Leu His Lys Thr Ala Asp Leu Pro Pro
	290 295 300
10	Thr Arg Lys Tyr Ile Phe Ala Ile His Pro His Gly Ile Ile Ser His
	305 310 315 320
15	Gly Ala Phe Ala Ser Phe Ala Thr Glu Ala Leu Gly Phe Ser Glu Lys
	325 330 335
20	Phe Pro Gly Ile Thr Asn Ser Val Cys Thr Leu His Gly Asn Phe Lys
	340 345 350
25	Thr Pro Phe Tyr Arg Glu Tyr Leu Met Ala Met Gly Leu Ile Ser Val
	355 360 365
30	Ser Lys Glu Ser Ile Ile Asn Thr Leu Met Thr Gly Gly Ile Asn Gly
	370 375 380
35	Glu Gly Met Gly Arg Ala Val Ser Ile Ile Val Gly Gly Ala Arg Glu
	385 390 395 400
40	Ala Leu Glu Ala Cys Pro Lys Thr Met Arg Leu Ile Leu Lys Arg Arg
	405 410 415
45	Gly Phe Cys Arg Met Ala Leu Arg Thr Gly Ala Asp Leu Val Pro Val
	420 425 430
50	Leu Cys Phe Gly Glu Asn Asp Leu Tyr Gln Gln Trp Gly Pro Gln Asp
	435 440 445
55	His Pro Arg Phe Arg Arg Leu Gln Met Lys Ala Leu Ala Tyr Leu Gly
	450 455 460
60	Phe Ala Val Pro Val Leu Arg Gly Arg Gly Val Phe Asn Tyr Asp Phe
	465 470 475 480

	Gly Val Leu Pro Gln Arg Arg Pro Ile Asn Val Val Val Gly Glu Pro
	485 490 495
5	Ile Lys Val Glu Gln Phe Arg Gly Ser Gly Asn Ile Glu Pro Arg Val
	500 505 510
10	Glu Glu Leu Trp Lys Leu Tyr Cys Gln Lys Leu Gln Glu Leu Tyr Asp
	515 520 525
15	Gln Asn Lys His Val Tyr Phe Lys Asp Arg Gln Glu Asp Met Arg Phe
	530 535 540
	Val Asp Ser Glu Glu Leu
	545 550
20	<210> 61
	<211> 334
	<212> PRT
	<213> Ciona intestinalis
25	<400> 61
30	Met Trp Glu Phe Ala Pro Leu Arg Ile Pro Met Ile Arg Arg Leu Gln
	1 5 10 15
35	Thr Leu Ala Val Ser His Phe Val Phe Cys Phe Leu Ala Leu Ala Ala
	20 25 30
40	Thr Cys Thr Leu Leu Thr Ile Tyr Ile Thr Leu Phe Thr Ser Tyr Trp
	35 40 45
45	Pro Ile Thr Thr Ala Tyr Leu Val Phe Leu Phe Leu Asp Arg Asn Thr
	50 55 60
50	Pro Glu Ser Gly Gly Arg Arg Ser Glu Trp Val Arg Asn Trp Ser Leu
	65 70 75 80
	Trp Lys Trp Met Ser Asp Tyr Phe Pro Cys Thr Leu His Lys Thr Val
	85 90 95

	Asp Leu Asp Pro Lys Arg Asn Tyr Ile Phe Gly Ile His Pro His Gly
	100 105 110
5	Val Leu Cys Ile Gly Ser Phe Thr His Phe Ser Thr Asn Gly Ser Gly
	115 120 125
10	Phe Ser His Val Phe Pro Gly Phe Thr Ser Tyr Leu Thr Met Leu Pro
	130 135 140
15	Phe Trp Phe Lys Met Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Val Met Ser Gly Gly
	145 150 155 160
20	Leu Thr Pro Ala Thr Arg Lys Ala Ile Lys His Thr Ile Thr Arg Pro
	165 170 175
25	Gly Gly Gly His Ile Cys Cys Ile Ile Pro Gly Gly Ala Pro Glu Ser
	180 185 190
30	Leu Asn Ala Arg Pro Gly Asp Val Val Leu Leu Leu Lys Gln Arg Leu
	195 200 205
35	Gly Phe Leu Lys Leu Ala Ile Thr Asn Gly Val Pro Leu Val Pro Val
	210 215 220
40	Phe Ser Phe Gly Asp His Ala Leu Trp Glu Gln Lys Pro Asn Pro Pro
	225 230 235 240
45	Gly Ser Leu Ile Arg Arg Phe Gln Asp Ser Ser Gln Lys Trp Met Gln
	245 250 255
50	Val Ala Leu Pro Val Phe His Ala Arg Gly Ile Phe Gln Tyr Asn Phe
	260 265 270
55	Gly Leu Ile Pro Tyr Arg Arg Ser Val His Thr Val Val Gly Glu Pro
	275 280 285
60	Ile Glu Val Pro Gln Asn Ser Asn Pro Thr Ser Glu Asp Leu Met Ser
	290 295 300

Leu Gln Glu Asp Tyr Ile Asn Arg Leu Arg Ala Ile Phe Asp Glu His
305 310 315 320

5 Lys Ser Lys Tyr Leu Pro Glu Asp Cys Lys Leu Ile Ile Asn
325 330

<210> 62

10 <211> 334

<212> PRT

<213> Homo sapiens

<400> 62

15

Met Val Glu Phe Ala Pro Leu Phe Met Pro Trp Glu Arg Arg Leu Gln
1 5 10 15

20 Thr Leu Ala Val Leu Gln Phe Val Phe Ser Phe Leu Ala Leu Ala Glu
20 25 30

25 Ile Cys Thr Val Gly Phe Ile Ala Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Leu
35 40 45

Leu Thr Val Leu Tyr Ala Ala Trp Trp Tyr Leu Asp Arg Asp Lys Pro
50 55 60

30

Arg Gln Gly Gly Arg His Ile Gln Ala Ile Arg Cys Trp Thr Ile Trp
65 70 75 80

35

Lys Tyr Met Lys Asp Tyr Phe Pro Ile Ser Leu Val Lys Thr Ala Glu
85 90 95

40 Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Ile Ala Gly Phe His Pro His Gly Val
100 105 110

45 Leu Ala Val Gly Ala Phe Ala Asn Leu Cys Thr Glu Ser Thr Gly Phe
115 120 125

Ser Ser Ile Phe Pro Gly Ile Arg Pro His Leu Met Met Leu Thr Leu
130 135 140

50

	Trp Phe Arg Ala Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Ala Gly Leu
	145 150 155 160
5	Val Thr Ser Glu Lys Glu Ser Ala Ala His Ile Leu Asn Arg Lys Gly
	165 170 175
10	Gly Gly Asn Leu Leu Gly Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu
	180 185 190
15	Asp Ala Arg Pro Gly Ser Phe Thr Leu Leu Leu Arg Asn Arg Lys Gly
	195 200 205
20	Phe Val Arg Leu Ala Leu Thr His Gly Ala Pro Leu Val Pro Ile Phe
	210 215 220
25	Ser Phe Gly Glu Asn Asp Leu Phe Asp Gln Ile Pro Asn Ser Ser Gly
	225 230 235 240
30	Ser Trp Leu Arg Tyr Ile Gln Asn Arg Leu Gln Lys Ile Met Gly Ile
	245 250 255
35	Ser Leu Pro Leu Phe His Gly Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe Gly
	260 265 270
40	Leu Ile Pro Tyr Arg Arg Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Lys Pro Ile
	275 280 285
45	Glu Val Gln Lys Thr Leu His Pro Ser Glu Glu Glu Val Asn Gln Leu
	290 295 300
50	His Gln Arg Tyr Ile Lys Glu Leu Cys Asn Leu Phe Glu Ala His Lys
	305 310 315 320
	Leu Lys Phe Asn Ile Pro Ala Asp Gln His Leu Glu Phe Cys
	325 330
	<210> 63
	<211> 334
	<212> PRT
	<213> Mus musculus

<400> 63

5	Met Val Glu Phe Ala Pro Leu Leu Val Pro Trp Glu Arg Arg Leu Gln
	1 5 10 15
10	Thr Phe Ala Val Leu Gln Trp Val Phe Ser Phe Leu Ala Leu Ala Gln
	20 25 30
15	Leu Cys Ile Val Ile Phe Val Gly Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Leu
	35 40 45
20	Phe Ser Val Leu Tyr Ala Thr Trp Trp Tyr Leu Asp Trp Asp Lys Pro
	50 55 60
25	Arg Gln Gly Gly Arg Pro Ile Gln Phe Phe Arg Arg Leu Ala Ile Trp
	65 70 75 80
30	Lys Tyr Met Lys Asp Tyr Phe Pro Val Ser Leu Val Lys Thr Ala Glu
	85 90 95
35	Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Ile Ala Gly Phe His Pro His Gly Val
	100 105 110
40	Leu Ala Ala Gly Ala Phe Leu Asn Leu Cys Thr Glu Ser Thr Gly Phe
	115 120 125
45	Thr Ser Leu Phe Pro Gly Ile Arg Ser Tyr Leu Met Met Leu Thr Val
	130 135 140
50	Trp Phe Arg Ala Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Gly Gly Leu
	145 150 155 160
55	Val Ser Ser Glu Lys Val Ser Ala Asp His Ile Leu Ser Arg Lys Gly
	165 170 175
60	Gly Gly Asn Leu Leu Ala Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu
	180 185 190

	Asp	Ala	Arg	Pro	Gly	Ala	Tyr	Arg	Leu	Leu	Leu	Lys	Asn	Arg	Lys	Gly
	195				200				205							
5	Phe	Ile	Arg	Leu	Ala	Leu	Met	His	Gly	Ala	Ala	Leu	Val	Pro	Ile	Phe
	210			215			220									
10	Ser	Phe	Gly	Glu	Asn	Asn	Leu	Phe	Asn	Gln	Val	Glu	Asn	Thr	Pro	Gly
	225			230			235			240						
15	Thr	Trp	Leu	Arg	Trp	Ile	Gln	Asn	Arg	Leu	Gln	Lys	Ile	Met	Gly	Ile
		245			250				255							
20	Ser	Leu	Pro	Leu	Phe	His	Gly	Arg	Gly	Val	Phe	Gln	Tyr	Ser	Phe	Gly
		260			265				270							
25	Leu	Met	Pro	Phe	Arg	Gln	Pro	Ile	Thr	Thr	Ile	Val	Gly	Lys	Pro	Ile
		275			280				285							
30	Glu	Val	Gln	Met	Thr	Pro	Gln	Pro	Ser	Arg	Glu	Glu	Val	Asp	Arg	Leu
	290			295			300									
35	His	Gln	Arg	Tyr	Ile	Lys	Glu	Leu	Cys	Lys	Leu	Phe	Glu	Glu	His	Lys
	305			310			315			320						
40	Leu	Lys	Phe	Asn	Val	Pro	Glu	Asp	Gln	His	Leu	Glu	Phe	Cys		
		325			330											
45	<210>	64														
	<211>	334														
	<212>	PRT														
	<213>	Pan troglodytes														
50	<400>	64														
	Met	Val	Glu	Phe	Ala	Pro	Leu	Phe	Val	Pro	Trp	Glu	Arg	Arg	Leu	Gln
	1	5			10				15							
	Thr	Leu	Ala	Val	Leu	Gln	Phe	Val	Phe	Ser	Phe	Leu	Ala	Leu	Ala	Glu
		20			25				30							

	Ile Cys Thr Val Gly Phe Ile Ala Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Leu
	35 40 45
5	Leu Thr Val Leu Tyr Ala Ala Trp Trp Tyr Leu Asp Arg Asp Lys Pro
	50 55 60
10	Arg Gln Gly Gly Arg His Ile Gln Ala Ile Arg Cys Trp Thr Ile Trp
	65 70 75 80
15	Lys Tyr Met Lys Asp Tyr Phe Pro Ile Ser Leu Val Lys Thr Ala Glu
	85 90 95
20	Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Ile Ala Gly Phe His Pro His Gly Val
	100 105 110
25	Leu Ala Val Gly Ala Phe Ala Asn Leu Cys Thr Glu Ser Thr Gly Phe
	115 120 125
30	Ser Ser Ile Phe Pro Gly Ile Arg Pro His Leu Met Met Leu Thr Leu
	130 135 140
35	Trp Phe Arg Ala Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Ala Gly Leu
	145 150 155 160
40	Val Thr Ser Glu Lys Glu Ser Ala Ala His Ile Leu Asn Arg Lys Gly
	165 170 175
45	Gly Gly Asn Leu Leu Gly Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu
	180 185 190
50	Asp Ala Arg Pro Gly Ser Phe Thr Leu Leu Leu Arg Asn Arg Lys Gly
	195 200 205
55	Phe Val Arg Leu Ala Leu Thr His Gly Ala Pro Leu Val Pro Ile Phe
	210 215 220
60	Ser Phe Gly Glu Asn Asp Leu Phe Asp Gln Ile Pro Asn Ser Ser Gly
	225 230 235 240

Ser Trp Leu Arg Tyr Ile Gln Asn Arg Leu Gln Lys Ile Met Gly Ile
245 250 255

5 Ser Leu Pro Leu Phe His Gly Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe Gly
260 265 270

10 Leu Ile Pro Tyr Arg Arg Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Lys Pro Ile
275 280 285

15 Glu Val Gln Lys Thr Leu His Pro Ser Glu Glu Glu Val Asn Gln Leu
290 295 300

His Gln Arg Tyr Ile Lys Glu Leu Cys Asn Leu Phe Glu Ala His Lys
305 310 315 320

20 Leu Lys Phe Asn Ile Pro Ala Asp Gln His Leu Glu Phe Cys
325 330

25 <210> 65
<211> 334
<212> PRT
<213> Canis familiaris

30 <400> 65

Met Val Lys Phe Ala Pro Leu Phe Val Pro Trp Glu Arg Arg Leu Gln
1 5 10 15

35 Thr Phe Met Val Leu Gln Trp Val Phe Ser Phe Leu Ala Leu Ala Gln
20 25 30

40 Ile Cys Thr Val Val Phe Val Gly Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Val
35 40 45

45 Val Ser Val Leu Tyr Ala Ala Trp Trp Tyr Arg Asp Arg Asp Thr Pro
50 55 60

Arg Gln Gly Gly Arg Pro Val Gln Ala Leu Arg Arg Cys Phe Leu Trp
65 70 75 80

50

	Lys Tyr Met Arg Asp Tyr Phe Pro Val Thr Leu Val Lys Thr Ala Glu
	85 90 95
5	Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Leu Ala Gly Phe His Pro His Gly Val
	100 105 110
10	Leu Ala Ala Gly Ala Phe Val Asn Leu Cys Thr Glu Ser Thr Gly Phe
	115 120 125
15	Pro Leu Leu Phe Pro Gly Ile Arg Ser His Leu Met Met Leu Thr Leu
	130 135 140
20	Trp Phe Arg Val Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Gly Gly Leu
	145 150 155 160
25	Gly Gly Asn Leu Leu Ala Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu
	180 185 190
30	Asn Ala Arg Pro Gly Asp Ser Thr Leu Leu Leu Arg Asn Arg Lys Gly
	195 200 205
35	Phe Ile Arg Leu Ala Leu Met His Gly Ala Ala Leu Val Pro Ile Phe
	210 215 220
40	Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Asp Gln Val Glu Asn Ser Pro Gly
	225 230 235 240
45	Ser Trp Leu Arg Arg Ile Gln Asn Arg Leu Gln Lys Ile Met Gly Ile
	245 250 255
50	Ser Leu Pro Leu Phe His Gly Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe Gly
	260 265 270
55	Phe Ile Pro Tyr Arg Gln Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Lys Pro Ile
	275 280 285

	Glu Val Gln Lys Thr Leu Cys Pro Ser Lys Glu Glu Val Asp Lys Leu
	290 295 300
5	His Gln Arg Tyr Val Lys Glu Leu Cys Glu Leu Phe Glu Thr His Lys
	305 310 315 320
10	Leu Lys Tyr Asn Val Pro Val Asp Gln His Leu Glu Phe Cys
	325 330
	<210> 66
	<211> 332
15	<212> PRT
	<213> Bos taurus
	<400> 66
20	Met Val Glu Phe Ala Pro Leu Phe Val Pro Leu Glu Arg Arg Leu Gln
	1 5 10 15
25	Thr Phe Ala Val Leu Tyr Trp Ile Phe Cys Phe Met Val Leu Pro Pro
	20 25 30
30	Leu Cys Leu Val Val Phe Ile Gly Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Leu
	35 40 45
	Phe Asn Ile Leu Tyr Val Ile Trp Leu Tyr Leu Asp Gln Asn Arg Pro
	50 55 60
35	Arg Gln Gly Gly Ser His Asn Lys Phe Leu Lys Arg Trp Val Leu Trp
	65 70 75 80
40	Lys Tyr Met Lys Asp Tyr Phe Pro Ile Thr Leu Val Lys Thr Thr Glu
	85 90 95
45	Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Leu Ala Ala Phe His Pro His Gly Leu
	100 105 110
50	Leu Ser Val Gly Ala Phe Thr Asn Met Cys Thr Asp Ser Thr Gly Phe
	115 120 125

	Ser Ser Leu Phe Pro Gly Ile Arg Pro His Leu Thr Thr Ile Asn Ile
	130 135 140
5	Tyr Phe Arg Ile Pro Leu Phe Arg Asp Tyr Ile Met Gln Gly Gly Leu
	145 150 155 160
10	Val Ser Ser Asp Lys Glu Ser Ile Ala Tyr Ile Leu Ser Arg Lys Gly
	165 170 175
15	Gly Gly Asn Leu Val Ala Ile Thr Val Gly Gly Ile Arg Glu Ala Leu
	180 185 190
20	Lys Thr Arg Pro Gly Ala Asn Lys Leu Val Leu Arg Asn Arg Lys Gly
	195 200 205
25	Phe Ile Arg Leu Ala Leu Met His Gly Ala Val Leu Val Pro Ile Phe
	210 215 220
30	Ser Phe Gly Asp Asn Glu Leu Tyr Ala Lys Thr Ser Pro Gly Phe Trp
	225 230 235 240
35	Trp Lys Trp Phe Arg Asp Gln Leu Tyr Lys Lys Thr Arg Leu Ala Ile
	245 250 255
40	Pro Phe Phe Tyr Gly Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe Gly Phe Met
	260 265 270
45	Pro Tyr Arg Arg Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Lys Pro Ile Glu Val
	275 280 285
50	Pro Lys Ile Pro His Pro Ser Gln Glu Glu Val Asp Arg Leu His Gln
	290 295 300
55	His Tyr Leu Lys Glu Leu Ser Asn Leu Phe Glu Thr His Lys Leu Lys
	305 310 315 320
60	Tyr Asn Ile Pro Lys Asp Gln His Leu Glu Phe Cys
	325 330

<210> 67
 <211> 334
 <212> PRT
 <213> Rattus norvegicus

5

<400> 67

Met Val Glu Phe Ala Pro Leu Leu Val Pro Trp Glu Arg Arg Leu Gln
 1 5 10 15

10

Thr Phe Ala Val Leu Gln Trp Val Phe Ser Phe Leu Ala Leu Ala Gln
 20 25 30

15

Leu Cys Ile Phe Ile Phe Ile Gly Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp Leu
 35 40 45

20

Phe Ser Val Leu Tyr Ala Thr Trp Trp Tyr Leu Asp Trp Asp Arg Pro
 50 55 60

25

Arg Gln Gly Gly Arg Pro Ile Gln Phe Phe Arg Arg Met Ala Ile Trp
 65 70 75 80

30

Lys Tyr Met Lys Asp Phe Phe Pro Val Ser Leu Val Lys Thr Ala Glu
 85 90 95

Leu Asp Pro Ser Arg Asn Tyr Ile Ala Gly Phe His Pro His Gly Val
 100 105 110

35

Leu Ala Ala Gly Ala Phe Leu Asn Leu Cys Thr Glu Ser Thr Gly Phe
 115 120 125

40

Thr Ser Leu Phe Pro Gly Ile Arg Ser Tyr Leu Met Met Leu Thr Val
 130 135 140

45

Trp Phe Arg Ala Pro Ile Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Gly Gly Leu
 145 150 155 160

50

Val Ser Ser Glu Lys Val Ser Ala Asp His Ile Leu Ser Arg Lys Gly
 165 170 175

	Gly Gly Asn Leu Leu Ala Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala Leu
	180 185 190
5	Asp Ala Arg Pro Gly Ala Tyr Arg Leu Leu Leu Lys Asn Arg Lys Gly
	195 200 205
10	Phe Ile Arg Leu Ala Leu Thr His Gly Ala Ala Leu Val Pro Ile Phe
	210 215 220
15	Ser Phe Gly Glu Asn Asn Leu Phe Asn Gln Val Glu Asn Thr Pro Gly
	225 230 235 240
20	Thr Trp Leu Arg Trp Ile Gln Asn Trp Leu Gln Lys Ile Met Gly Ile
	245 250 255
25	Ser Leu Pro Leu Phe His Gly Arg Gly Val Phe Gln Tyr Ser Phe Gly
	260 265 270
30	Leu Val Pro Phe Arg Gln Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Lys Pro Ile
	275 280 285
35	Glu Val Gln Met Ile Pro His Pro Ser Glu Glu Glu Val Asn Arg Leu
	290 295 300
40	His Gln Leu Tyr Ile Lys Glu Leu Cys Lys Leu Phe Glu Glu His Lys
	305 310 315 320
45	Leu Lys Phe Asn Val Pro Glu Asp Gln His Leu Glu Phe Cys
	325 330
	<210> 68
	<211> 351
	<212> PRT
	<213> Gallus gallus
	<400> 68
50	Met Glu Arg Ala Tyr Lys Ile Cys Asp Asp Thr Thr Ser Lys Arg Leu
	1 5 10 15

Lys Asn Leu Phe Trp Ala Val Gln Asn Gly Ser Pro Gln Val Ser Arg
 20 25 30

5 Ser Ser Pro Thr Thr Leu Thr Ala His Arg Leu Ala Phe Leu Pro Ala
 35 40 45

10 Gln Cys Cys Thr Ala Ala Phe Ile Gly Leu Leu Phe Thr Arg Phe Trp
 50 55 60

15 Leu Leu Ser Val Leu Tyr Ala Ala Trp Trp Phe Val Asp Arg Glu Ala
 65 70 75 80

Pro Leu Arg Gly Gly Arg Arg Ile His Met Val Arg Asn Ser Ala Val
 85 90 95

20 Trp Arg His Met Arg Asp Phe Phe Pro Val Thr Leu Val Lys Thr Ala
 100 105 110

25 Glu Leu Asp Pro Arg Gln Asn Tyr Leu Val Gly Phe His Pro His Gly
 115 120 125

30 Val Leu Ala Val Gly Ala Phe Ile Asn Phe Gly Thr Glu Ala Thr Gly
 130 135 140

35 Phe Ser Thr Ile Phe Pro Gly Ile Thr Pro His Leu Met Met Leu Ser
 145 150 155 160

Leu Trp Phe Arg Val Pro Phe Leu Arg Asp Tyr Leu Met Ser Gly Gly
 165 170 175

40 Leu Val Ser Ser Asp Lys Glu Ser Ala Tyr His Val Leu Gln Arg Pro
 180 185 190

45 Glu Gly Gly Asn Leu Leu Ala Ile Ile Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala
 195 200 205

50 Leu Asp Ala Arg Pro Gly Ser Cys Thr Leu Leu Leu Lys Asn Arg Lys
 210 215 220

	Gly Phe Val Arg Val Ala Ile Glu Gln Gly Thr Pro Leu Val Pro Ala
	225 230 235 240
5	Phe Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Asp Gln Val Ser Asn Pro Lys
	245 250 255
10	Gly Ser Trp Leu Arg Trp Ile Gln His Arg Leu Gln Gln Ile Met Gly
	260 265 270
15	Ile Ser Leu Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Ile Phe Gln Tyr Ser Phe
	275 280 285
20	Gly Leu Val Pro Tyr Arg Arg Pro Ile Asn Thr Val Ile Gly Lys Pro
	290 295 300
25	Ile Pro Val Leu Lys Lys His Lys Pro Thr Glu Glu Glu Val Asp Arg
	305 310 315 320
30	Val His Lys Lys Tyr Leu Glu Glu Leu Ser Lys Leu Phe Glu Glu His
	325 330 335
35	Lys Ala Lys Tyr Asn Val Pro Glu Asp Ser His Leu Glu Phe Ile
	340 345 350
	<210> 69
	<211> 252
	<212> PRT
	<213> Danio rerio
	<400> 69
40	Met Arg Asp Tyr Phe Pro Ile Arg Leu Ile Lys Thr Ala Asp Leu Asp
	1 5 10 15
45	Thr Arg Lys Asn Tyr Val Met Gly Phe His Pro His Gly Ile Leu Val
	20 25 30
50	Ala Gly Ala Phe Thr Asn Phe Cys Thr Glu Ala Thr Gly Phe Ser Lys
	35 40 45

	Leu Phe Pro Gly Ile Lys Ser Asn Leu Leu Met Leu Pro Leu Trp Phe
	50 55 60
5	Arg Ala Pro Phe Phe Arg Asp Tyr Ile Met Ser Ala Gly Leu Val Pro
	65 70 75 80
10	Ser Asp Lys Glu Ser Ala Ser Tyr Leu Leu Arg Arg Lys Gly Gly Gly
	85 90 95
15	Asn Ala Val Val Ile Ala Val Gly Gly Ala Pro Glu Ala Leu Asp Ala
	100 105 110
20	His Pro Gly Asp Tyr Thr Val His Leu Ala Asn Lys Lys Gly Phe Ile
	115 120 125
25	Lys Leu Ala Ile Glu His Gly Ala Asp Leu Val Pro Ile Tyr Ser Phe
	130 135 140
30	Gly Glu Asn Glu Val Phe Asp Gln Val Gln Asn Pro Arg Gly Thr Trp
	145 150 155 160
35	Leu Arg Tyr Ile Gln Glu Arg Leu Gln Arg Ile Met Gly Val Ser Leu
	165 170 175
40	Pro Leu Phe His Ala Arg Gly Val Phe Gln Tyr Thr Phe Gly Leu Met
	180 185 190
45	Pro Tyr Arg Lys Pro Ile Asn Thr Val Val Gly Arg Pro Ile Pro Val
	195 200 205
50	Glu Lys Asn Glu Lys Pro Thr Ala Glu Glu Leu Asp Val Tyr His Gln
	210 215 220
55	Arg Tyr Met Asp Glu Leu Ala Arg Leu Phe Glu Asp His Lys Gly Asn
	225 230 235 240
60	Tyr Gly Val Pro Glu Asp Thr His Leu Val Phe Gln
	245 250

<210> 70
 <211> 352
 <212> PRT
 <213> Drosophila melanogaster

5

<400> 70

Met Lys Ile Glu Trp Ala Pro Leu Arg Val Pro Leu Glu Arg Arg Leu
 1 5 10 15

10

Gln Ile Leu Val Thr Ala Phe Phe Thr Ser Met Leu Leu Ile Leu Leu
 20 25 30

15

Ser Val Ser Phe Leu Leu Val Ala Gly Ser Leu Ile Tyr Gly Gly Leu
 35 40 45

20

Leu Val Arg Ser Leu Met Val Thr Tyr Leu Ala Tyr Val Phe Val His
 50 55 60

25

His Lys Lys Thr Gln Ser Val Val Asp Gly Asn Gly Trp Met Ile Thr
 65 70 75 80

30

Arg Thr Asn Leu Leu His Arg His Tyr Arg Asp Tyr Phe Pro Val Glu
 85 90 95

Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Ala Thr Lys Asn Tyr Ile Leu Ala
 100 105 110

35

Ser Phe Pro His Gly Ile Leu Gly Thr Gly Ile Gly Ile Asn Met Gly
 115 120 125

40

Leu Glu Ile Ser Lys Trp Leu Glu Leu Phe Pro Gln Val Arg Pro Lys
 130 135 140

45

Leu Gly Thr Leu Asp Gln His Phe His Val Pro Phe Met Arg Glu Val
 145 150 155 160

50

Leu Arg Cys Trp Gly Leu Val Ser Val Ser Lys Glu Ala Leu Ile Arg
 165 170 175

	Met Leu Ser Lys Ser Asn Asp Pro Lys His Lys Asp Asn Arg Asp Gly
	180 185 190
5	Phe Thr Ser Asn Ala Val Ala Ile Leu Val Gly Gly Ala Gln Glu Ala
	195 200 205
10	Met Asp Ser His Pro Gly Gln Tyr Ile Leu Thr Leu Lys Asn Arg Lys
	210 215 220
15	Gly Phe Val Arg Met Ala Ile Arg Thr Gly Ser Ser Ile Val Pro Ser
	225 230 235 240
20	Phe Ser Phe Gly Glu Val Asp Ile Phe Asp Gln Val Ala Asn Pro Pro
	245 250 255
25	Val Ser Pro Leu Ile Pro Val Gly Arg Gly Phe Phe Asn Tyr Thr Phe
	275 280 285
30	Gly Phe Leu Pro Phe Arg Arg Arg Ile Val Gln Val Val Gly Ala Pro
	290 295 300
35	Ile Asp Val Val Lys Asn Glu His Pro Asp Ser Glu Tyr Val Asp Lys
	305 310 315 320
40	Val His Gly Gln Val Ile Glu Ser Leu Glu Lys Leu Phe Asp Gln Tyr
	325 330 335
45	Lys Asp Lys Tyr Leu Glu Asn Ser Lys Ser Ala Thr Leu Val Val His
	340 345 350
50	<210> 71
	<211> 352
	<212> PRT
	<213> Drosophila melanogaster
	<400> 71

1	Met	Lys	Ile	Glu	Trp	Ala	Pro	Lys	Gly	Val	Pro	Met	Glu	Arg	Arg	Arg
		5				10				15						
5	Gln	Thr	Phe	Ala	Met	Ala	Phe	Leu	Ile	Leu	Ser	Phe	Met	Ile	Leu	Ser
		20				25				30						
10	Phe	Gly	Ser	Tyr	Phe	Phe	Val	Ala	Ala	Val	Leu	Phe	Tyr	Gly	Ser	Leu
		35				40				45						
15	Leu	Trp	Arg	Thr	Ile	Met	Val	Ile	Tyr	Leu	Val	Tyr	Val	Tyr	Ala	Asn
		50				55				60						
20	His	Lys	Arg	Thr	His	Ser	Ile	Met	Asp	Gly	Asn	Gly	Trp	Lys	Ile	Asn
		65				70				75				80		
25	Arg	Asn	Asn	Trp	Leu	Phe	Arg	His	Tyr	Arg	Asp	Tyr	Phe	Pro	Val	Gln
		85				90				95						
30	Leu	Val	Lys	Thr	Ala	Glu	Leu	Pro	Pro	Asn	Lys	Asn	Tyr	Ile	Leu	Ala
		100				105				110						
35	Ser	Phe	Pro	His	Gly	Ile	Leu	Gly	Thr	Gly	Ile	Ser	Ile	Asn	Met	Gly
		115				120				125						
40	Leu	Asp	Ile	Ser	Lys	Trp	Leu	Gln	Leu	Phe	Pro	Gln	Val	Arg	Pro	Lys
		130				135				140						
45	Val	Ala	Thr	Leu	Asp	Gln	Asn	Phe	Leu	Thr	Pro	Ile	Val	Arg	Gly	Leu
		145				150				155				160		
50	Leu	Arg	Ser	Trp	Gly	Leu	Val	Ser	Val	Ser	Lys	Glu	Ala	Leu	Val	Tyr
		165				170				175						
55	Leu	Leu	Thr	Lys	Ser	Asn	Asp	Pro	Lys	His	Lys	Asp	Asn	Arg	Asp	Gly
		180				185				190						
60	Phe	Thr	Ser	Asn	Ala	Val	Ala	Ile	Leu	Val	Gly	Gly	Ala	Gln	Glu	Ala
		195				200				205						

Leu Asp Ser His Pro Gly Lys Tyr Ile Leu Thr Leu Lys Asn Arg Lys
 210 215 220

5 Gly Phe Val Lys Met Ala Ile Arg Thr Gly Ser Ser Ile Val Pro Thr
 225 230 235 240

10 Phe Ser Phe Gly Glu Val Asp Ile Leu Asp Gln Val Ala Asn Pro Pro
 245 250 255

15 Asn Ser Arg Val Arg Arg Phe Gln Asp Phe Val Lys Arg Ile Thr Gly
 260 265 270

Ile Ser Pro Leu Ile Pro Val Gly Arg Gly Ile Phe Asn Tyr Ser Phe
 275 280 285

20 Gly Phe Leu Pro Asn Arg Arg Arg Ile Val Gln Val Val Gly Ala Pro
 290 295 300

25 Ile Asp Val Val Gln Ser Asp Gln Pro Asp Ala Ala Tyr Val Asp Lys
 305 310 315 320

30 Ile His Lys Gln Val Ile Asp Asp Leu Glu Lys Met Phe Ala Lys Tyr
 325 330 335

35 Lys Asp Gln Tyr Ile Pro Asn Ser Lys Gln Asp Lys Leu Ile Ile His
 340 345 350

<210> 72
 <211> 349
 <212> PRT
 40 <213> Drosophila melanogaster

<400> 72

45 Met Thr Ile Glu Trp Ala Pro Leu Arg Val Pro Leu Glu Arg Arg Leu
 1 5 10 15

50 Gln Thr Leu Val Thr Ser Phe Phe Thr Tyr Thr Phe Phe Thr Leu Pro
 20 25 30

	Ile Ser Ser Cys Leu Ala Val Ala Ile Leu Leu Tyr Tyr Gly Glu Met
	35 40 45
5	Phe Val Arg Ser Leu Leu Leu Ile Tyr Phe Val Lys Ile Tyr Leu Asp
	50 55 60
10	Tyr Lys Arg Asn Tyr Gly Ile Met Glu Gly Asn Gly Trp Leu Phe Tyr
	65 70 75 80
15	Arg Ser Asn Trp Arg Tyr Arg Asn Tyr Phe Pro Val Glu Leu Val Lys
	85 90 95
20	Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asn Arg Asn Tyr Ile Val Ala Ser Phe Pro
	100 105 110
25	His Gly Ile Leu Gly Thr Gly Thr Cys Ile Asn Met Ser Leu Asp Ile
	115 120 125
30	Asp Asn Trp Leu Ser Leu Tyr Pro His Val Arg Pro Lys Ile Ala Thr
	130 135 140
35	Leu Asp His His Phe Lys Thr Pro Phe Leu Arg Asp Ile Leu Arg Trp
	145 150 155 160
40	Trp Gly Met Val Ser Val Ser Lys Glu Ser Leu Ser Tyr Leu Leu Ser
	165 170 175
45	Lys Ser Asn Asp Pro Met His Lys Asp Asn Arg Asp Gly Phe Thr Ser
	180 185 190
50	Asn Ala Val Ala Val Leu Val Gly Gly Ala Lys Glu Ala Met Asp Ser
	195 200 205
55	His Pro Gly Gln Tyr Ile Leu Thr Leu Lys Asp Arg Lys Gly Phe Val
	210 215 220
60	Lys Met Ala Val Arg Thr Gly Ser Ser Ile Val Pro Ser Leu Ser Phe
	225 230 235 240

Gly Glu Val Asp Ile Phe Asp Gln Val Ala Asn Pro Pro Asp Ser Ser
245 250 255

5 Leu Arg Arg Phe Gln Asn Val Val Lys Lys Phe Thr Gly Ile Ser Pro
260 265 270

10 Leu Leu Pro Lys Gly Arg Gly Ile Phe Asn Tyr Asn Tyr Gly Ile Leu
275 280 285

15 Pro His Arg Arg Arg Ile Val Gln Val Val Gly Ser Pro Ile Asp Val
290 295 300

Glu Arg Cys Glu Thr Pro Asp Pro Glu Tyr Val Asp Lys Ile His Gly
305 310 315 320

20 Gln Val Ile Asp Ala Leu Ala Arg Met Phe Asp Glu Tyr Lys Glu Lys
325 330 335

25 Tyr Thr Pro Asn Ser Lys His Ile Lys Leu Ile Ile Gln
340 345

<210> 73
30 <211> 353
<212> PRT
<213> Ashbya gossypii

<400> 73
35 Met Gly Lys Ile Glu Trp Ala Pro Leu Asn Val Pro Met Arg Arg Arg
1 5 10 15

40 Ile Glu Thr Leu Ser Thr Ala Leu Trp Met Trp Leu Ile Leu Phe Gly
20 25 30

Glu Leu Gly Met Leu Ile Ser Tyr Phe Leu Leu Leu Ile Tyr Gly Asn
45 35 40 45

Leu Phe Ile Lys Ser Leu Cys Val Ile Tyr Gly Tyr Phe Ile Tyr Thr
50 55 60

50

	Asp Arg Lys Val Thr Leu Asn Gly Gly Arg Gly Gln Gly Val Thr Trp
	65 70 75 80
5	Trp Arg Glu Leu Phe Trp Trp Lys Leu Tyr Gln Ser Tyr Phe Pro Ala
	85 90 95
10	Lys Leu His Lys Thr Val Asp Leu Asp Pro Asn Arg Asn Tyr Leu Phe
	100 105 110
15	Ala Ala Phe Pro His Gly Val Leu Gly Leu Gly Ala Phe Ile Asn Phe
	115 120 125
20	Ala Thr Asn Ala Thr Gly Phe His Asp Lys Phe Pro Lys Ile Arg Ser
	130 135 140
25	Arg Pro Val Thr Leu Asn Phe His Phe Val Ile Pro Phe Phe Arg Glu
	145 150 155 160
30	Leu Leu Leu Ser Trp Gly Leu Val Ser Ala Asn Pro Asn Ser Ile Leu
	165 170 175
35	Ser Leu Leu Lys Ala Pro Asn Lys Pro Asp His Pro Leu Asn Asp Asp
	180 185 190
40	Gly Tyr Thr Ala Asn Ala Val Val Ile Val Val Gly Gly Ala Ala Glu
	195 200 205
45	Ser Leu His Cys Arg Pro Asn Asn Tyr Thr Leu Val Leu Arg Lys Arg
	210 215 220
50	Lys Gly Phe Cys Lys Leu Ala Ile Lys Ala Gly Thr Pro Leu Val Pro
	225 230 235 240
55	Val Met Thr Phe Gly Glu Val Asp Leu Phe Asp Gln Pro Pro Asn Pro
	245 250 255
60	Pro Gly Ser Arg Leu Arg Arg Phe Gln Glu Phe Val Lys Asn Thr Thr
	260 265 270

Gly Ile Ala Pro Ala Ala Phe Val Gly Arg Gly Phe Phe Gln Tyr Ser
 275 280 285

5 Tyr Gly Leu Ile Pro Arg Arg Lys Pro Leu Asn Thr Val Val Gly Ala
 290 295 300

10 Pro Val Glu Val Thr Gln Ile Asp Asn Pro Thr Gln Glu Gln Val Asp
 305 310 315 320

15 Glu Val His Glu Arg Phe Cys Arg Ala Leu Asp Asn Leu Phe Glu Thr
 325 330 335

Asn Lys Ser Arg Phe Ile Ala Asp Tyr Lys Asn Val Lys Leu Val Met
 340 345 350

20 Glu

25 <210> 74
 <211> 353
 <212> PRT
 <213> Drosophila melanogaster

30 <400> 74

Met Gly Lys Ile Glu Trp Ala Pro Leu Asn Val Pro Met Arg Arg Arg
 1 5 10 15

35 Ile Glu Thr Leu Ser Thr Ala Leu Trp Met Trp Leu Ile Leu Phe Gly
 20 25 30

40 Glu Leu Gly Met Leu Ile Ser Tyr Phe Leu Leu Leu Ile Tyr Gly Asn
 35 40 45

45 Leu Phe Ile Lys Ser Leu Cys Val Ile Tyr Gly Tyr Phe Ile Tyr Thr
 50 55 60

50 Asp Arg Lys Val Thr Leu Asn Gly Gly Arg Gly Gln Gly Val Thr Trp
 65 70 75 80

	Trp Arg Glu Leu Phe Trp Trp Lys Leu Tyr Gln Ser Tyr Phe Pro Ala
	85 90 95
5	Lys Leu His Lys Thr Val Asp Leu Asp Pro Asn Arg Asn Tyr Leu Phe
	100 105 110
10	Ala Ala Phe Pro His Gly Val Leu Gly Leu Gly Ala Phe Ile Asn Phe
	115 120 125
15	Ala Thr Asn Ala Thr Gly Phe His Asp Lys Phe Pro Lys Ile Arg Ser
	130 135 140
20	Arg Pro Val Thr Leu Asn Phe His Phe Val Ile Pro Phe Phe Arg Glu
	145 150 155 160
25	Leu Leu Leu Ser Trp Gly Leu Val Ser Ala Asn Pro Asn Ser Ile Leu
	165 170 175
30	Ser Leu Leu Lys Ala Pro Asn Lys Pro Asp His Pro Leu Asn Asp Asp
	180 185 190
35	Gly Tyr Thr Ala Asn Ala Val Val Ile Val Val Gly Gly Ala Ala Glu
	195 200 205
40	Ser Leu His Cys Arg Pro Asn Asn Tyr Thr Leu Val Leu Arg Lys Arg
	210 215 220
45	Lys Gly Phe Cys Lys Leu Ala Ile Lys Ala Gly Thr Pro Leu Val Pro
	225 230 235 240
50	Val Met Thr Phe Gly Glu Val Asp Leu Phe Asp Gln Pro Pro Asn Pro
	245 250 255
55	Pro Gly Ser Arg Leu Arg Arg Phe Gln Glu Phe Val Lys Asn Thr Thr
	260 265 270
60	Gly Ile Ala Pro Ala Ala Phe Val Gly Arg Gly Phe Phe Gln Tyr Ser
	275 280 285

Tyr Gly Leu Ile Pro Arg Arg Lys Pro Leu Asn Thr Val Val Gly Ala
 290 295 300

5 Pro Val Glu Val Thr Gln Ile Asp Asn Pro Thr Gln Glu Gln Val Asp
 305 310 315 320

10 Glu Val His Glu Arg Phe Cys Arg Ala Leu Asp Asn Leu Phe Glu Thr
 325 330 335

15 Asn Lys Ser Arg Phe Ile Ala Asp Tyr Lys Asn Val Lys Leu Val Met
 340 345 350

Glu

20
 <210> 75
 <211> 338
 <212> PRT
 <213> Tribolium castaneum

25
 <400> 75

30 Met Lys Ile Leu Gly Ile Lys Phe Ala Pro Leu His Ile Pro Leu Glu
 1 5 10 15

Arg Arg Leu Gln Thr Leu Ala Ala Gly Cys Trp Phe Thr Thr Leu Ala
 20 25 30

35 Phe Gly Thr Phe Ile Gly Thr Phe Ile Trp Val Tyr Val Phe Phe Thr
 35 40 45

40 Arg Phe Trp Tyr Leu Ser Val Leu Tyr Ala Thr Ile Ile Tyr Leu Glu
 50 55 60

45 Lys Ser Lys Cys Glu Lys Gly Gly Arg Pro Ile Glu Trp Ile Arg His
 65 70 75 80

50 Trp Gly Trp Trp Tyr Tyr Leu Lys Asn Tyr Phe Pro Cys Lys Leu Asp
 85 90 95

	Phe Val Pro Gly Leu Thr Phe Asp Pro Lys Arg Asn Tyr Leu Phe Ala
	100 105 110
5	Cys Tyr Pro His Gly Ile Leu Pro Ala Gly Pro Phe Asn Thr Ile Gly
	115 120 125
10	Ser Pro Tyr Ser Glu Phe Ser Lys Leu Phe Pro Lys Phe Arg Val Arg
	130 135 140
15	Leu Val Ile Leu His Gln His Phe Phe Ile Pro Phe Leu Arg Glu Ile
	145 150 155 160
	Ala Tyr Gly Thr Gly Gly Ile Ser Ala Ser Ala Lys Ser Leu Asn His
	165 170 175
20	Val Leu Gly Ser Pro Glu Gly Gly Tyr Ile Ala Val Leu Met Pro Gly
	180 185 190
25	Gly Ala Val Glu Ala Tyr Asn Ser Arg Pro Gly Gln Tyr Arg Ile Ile
	195 200 205
30	Leu Lys Asn Arg Lys Gly Phe Val Lys Leu Ala Leu Arg Asn Gly Ser
	210 215 220
35	Pro Leu Val Pro Val Ile Ser Phe Gly Glu Pro Glu Leu Phe Asp Gln
	225 230 235 240
	Val Glu Gly Arg Thr Leu Arg Lys Ile Gln Glu Ser Ile Arg Lys Tyr
	245 250 255
40	Leu Gly Leu Ala Pro Val Ile Phe Ser Gly Arg Gly Phe Phe Gln Tyr
	260 265 270
45	Ser Phe Gly Val Ile Pro Gln Arg Arg Pro Ile Thr Thr Val Val Gly
	275 280 285
50	His Pro Ile Glu Val Thr Lys Ile Glu Lys Pro Thr Asn Glu Glu Val
	290 295 300

Asp Glu Leu His Lys Lys Tyr Met Gln Glu Leu Glu Asn Leu Phe Glu
305 310 315 320

5 Glu Tyr Lys Phe Lys Tyr Leu Glu Asn Pro Lys Asp Ile His Leu Glu
325 330 335

Phe Glu

10

<210> 76

<211> 341

15 <212> PRT

<213> Homo sapiens

<400> 76

20 Met Gly Val Ala Thr Thr Leu Gln Pro Pro Thr Thr Ser Lys Thr Leu
1 5 10 15

25 Gln Lys Gln His Leu Glu Ala Val Gly Ala Tyr Gln Tyr Val Leu Thr
20 25 30

Phe Leu Phe Met Gly Pro Phe Phe Ser Leu Leu Val Phe Val Leu Leu
35 40 45

30

Phe Thr Ser Leu Trp Pro Phe Ser Val Phe Tyr Leu Val Trp Leu Tyr
50 55 60

35

Val Asp Trp Asp Thr Pro Asn Gln Gly Gly Arg Arg Ser Glu Trp Ile
65 70 75 80

40 Arg Asn Arg Ala Ile Trp Arg Gln Leu Arg Asp Tyr Tyr Pro Val Lys
85 90 95

45 Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Leu Gly
100 105 110

Ala His Pro His Gly Ile Met Cys Thr Gly Phe Leu Cys Asn Phe Ser
115 120 125

50

	Thr	Glu	Ser	Asn	Gly	Phe	Ser	Gln	Leu	Phe	Pro	Gly	Leu	Arg	Pro	Trp	
	130				135				140								
5	Leu	Ala	Val	Leu	Ala	Gly	Leu	Phe	Tyr	Leu	Pro	Val	Tyr	Arg	Asp	Tyr	
	145			150			155			160							
10	Ile	Met	Ser	Phe	Gly	Leu	Cys	Pro	Val	Ser	Arg	Gln	Ser	Leu	Asp	Phe	
			165			170				175							
15	Ile	Leu	Ser	Gln	Pro	Gln	Leu	Gly	Gln	Ala	Val	Val	Ile	Met	Val	Gly	
		180			185			190									
20	Gly	Ala	His	Glu	Ala	Leu	Tyr	Ser	Val	Pro	Gly	Glu	His	Cys	Leu	Thr	
		195			200			205									
25	Leu	Gln	Lys	Arg	Lys	Gly	Phe	Val	Arg	Leu	Ala	Leu	Arg	His	Gly	Ala	
		210			215			220									
30	Ser	Leu	Val	Pro	Val	Tyr	Ser	Phe	Gly	Glu	Asn	Asp	Ile	Phe	Arg	Leu	
	225			230			235			240							
35	Lys	Ala	Phe	Ala	Thr	Gly	Ser	Trp	Gln	His	Trp	Cys	Gln	Leu	Thr	Phe	
		245				250			255								
40	Lys	Lys	Leu	Met	Gly	Phe	Ser	Pro	Cys	Ile	Phe	Trp	Gly	Arg	Gly	Leu	
		260			265			270									
45	Phe	Ser	Ala	Thr	Ser	Trp	Gly	Leu	Leu	Pro	Phe	Ala	Val	Pro	Ile	Thr	
		275			280			285									
50	Thr	Val	Val	Gly	Arg	Pro	Ile	Pro	Val	Pro	Gln	Arg	Leu	His	Pro	Thr	
		290			295			300									
55	Glu	Glu	Glu	Val	Asn	His	Tyr	His	Ala	Leu	Tyr	Met	Thr	Ala	Leu	Glu	
	305			310			315			320							
60	Gln	Leu	Phe	Glu	Glu	His	Lys	Glu	Ser	Cys	Gly	Val	Pro	Ala	Ser	Thr	
		325			330			335									

Cys Leu Thr Phe Ile
340

5 <210> 77
<211> 281
<212> PRT
<213> Pan troglodytes

10 <400> 77

Met Gly Val Ala Thr Thr Leu Leu Pro Pro Thr Thr Ser Lys Thr Leu
1 5 10 15

15 Gln Lys Gln His Leu Glu Ala Val Gly Ala Tyr Gln Tyr Val Leu Thr
20 25 30

20 Phe Leu Phe Met Gly Pro Phe Phe Ser Leu Leu Val Phe Val Leu Leu
35 40 45

25 Phe Thr Ser Leu Trp Pro Phe Ser Val Phe Tyr Leu Val Trp Leu Tyr
50 55 60

30 Val Asp Trp Asp Thr Pro Asn Gln Gly Gly Arg Arg Ser Glu Trp Ile
65 70 75 80

Arg Asn Trp Ala Ile Trp Arg Gln Leu Arg Asp Tyr Tyr Pro Val Lys
85 90 95

35 Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Leu Gly
100 105 110

40 Ala His Pro His Gly Ile Met Cys Thr Gly Phe Leu Cys Asn Phe Ser
115 120 125

45 Thr Glu Ser Asn Gly Phe Ser Gln Leu Phe Pro Gly Leu Arg Pro Trp
130 135 140

50 Leu Ala Val Leu Ala Gly Leu Phe Tyr Leu Pro Val Tyr Arg Asp Tyr
145 150 155 160

	Ile Met Ser Phe Gly Leu Cys Pro Val Ser Arg Gln Ser Leu Asp Phe
	165 170 175
5	Ile Leu Ser Gln Pro Gln Leu Gly Gln Ala Val Val Ile Met Val Gly
	180 185 190
10	Gly Ala His Glu Ala Leu Tyr Ser Val Pro Gly Glu His Cys Leu Thr
	195 200 205
15	Leu Gln Lys Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Arg His Gly Gly
	210 215 220
20	Pro Pro His Pro Cys Pro Pro Ala Pro Pro Pro His Arg Gly Gly Ser
	225 230 235 240
25	Gln Ser Leu Ser Arg Pro Leu His Asp Gly Pro Ala Ala Ala Leu Arg
	245 250 255
30	Gly Ala Gln Gly Lys Leu Trp Gly Pro Arg Phe His Leu Pro His Leu
	260 265 270
35	His Leu Gly Leu Ala Ala Ala Phe Arg
	275 280
	<210> 78
	<211> 344
	<212> PRT
	<213> Pan troglodytes
	<400> 78
40	Met Gly Val Ala Thr Thr Leu Leu Pro Pro Thr Thr Ser Lys Thr Leu
	1 5 10 15
45	Gln Lys Gln His Leu Glu Ala Val Gly Ala Tyr Gln Tyr Val Leu Thr
	20 25 30
50	Phe Leu Phe Met Gly Pro Phe Phe Ser Leu Leu Val Phe Val Leu Leu
	35 40 45

	Phe Thr Ser Leu Trp Pro Phe Ser Val Phe Tyr Leu Val Trp Leu Tyr
	50 55 60
5	Val Asp Trp Asp Thr Pro Asn Gln Gly Gly Arg Arg Ser Glu Trp Ile
	65 70 75 80
10	Arg Asn Trp Ala Ile Trp Arg Gln Leu Arg Asp Tyr Tyr Pro Val Lys
	85 90 95
15	Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Leu Gly
	100 105 110
20	Ala His Pro His Gly Ile Met Cys Thr Gly Phe Leu Cys Asn Phe Ser
	115 120 125
25	Thr Glu Ser Asn Gly Phe Ser Gln Leu Phe Pro Gly Leu Arg Pro Trp
	130 135 140
30	Leu Ala Val Leu Ala Gly Leu Phe Tyr Leu Pro Val Tyr Arg Asp Tyr
	145 150 155 160
35	Ile Met Ser Phe Gly Leu Cys Pro Val Ser Arg Gln Ser Leu Asp Phe
	165 170 175
40	Ile Leu Ser Gln Pro Gln Leu Gly Gln Ala Val Val Ile Met Val Gly
	180 185 190
45	Gly Ala His Glu Ala Leu Tyr Ser Val Pro Gly Glu His Cys Leu Thr
	195 200 205
50	Leu Gln Lys Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Arg His Gly Ala
	210 215 220
55	Ser Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Ile Phe Arg Leu
	225 230 235 240
60	Lys Ala Phe Ala Thr Gly Ser Trp Gln His Trp Cys Gln Leu Thr Phe
	245 250 255

Lys Lys Phe Met Gly Phe Ser Pro Cys Ile Phe Trp Gly Arg Gly Leu
 260 265 270

5 Phe Ser Ala Thr Ser Trp Gly Leu Leu Pro Phe Ala Val Pro Ile Thr
 275 280 285

10 Thr Val Gly Glu Cys Pro Pro Pro Gly Gly Arg Pro Pro Ala Ala Ala
 290 295 300

15 Trp Ala Ser Gly Ile Pro Arg Pro Pro Val Ser Leu Ser Leu Gln Trp
 305 310 315 320

Ala Ala Pro Ser Leu Ser Pro Ser Ala Ser Thr Pro Pro Arg Arg Lys
 325 330 335

20 Ser Ile Thr Ile Thr Pro Ser Thr
 340

25 <210> 79
 <211> 341
 <212> PRT
 <213> Pan troglodytes

30 <400> 79

Met Gly Val Ala Thr Thr Leu Leu Pro Pro Thr Thr Ser Lys Thr Leu
 1 5 10 15

35 Gln Lys Gln His Leu Glu Ala Val Gly Ala Tyr Gln Tyr Val Leu Thr
 20 25 30

40 Phe Leu Phe Met Gly Pro Phe Phe Ser Leu Leu Val Phe Val Leu Leu
 35 40 45

45 Phe Thr Ser Leu Trp Pro Phe Ser Val Phe Tyr Leu Val Trp Leu Tyr
 50 55 60

50 Val Asp Trp Asp Thr Pro Asn Gln Gly Gly Arg Arg Ser Glu Trp Ile
 65 70 75 80

	Arg Asn Trp Ala Ile Trp Arg Gln Leu Arg Asp Tyr Tyr Pro Val Lys
	85 90 95
5	Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Leu Gly
	100 105 110
10	Ala His Pro His Gly Ile Met Cys Thr Gly Phe Leu Cys Asn Phe Ser
	115 120 125
15	Thr Glu Ser Asn Gly Phe Ser Gln Leu Phe Pro Gly Leu Arg Pro Trp
	130 135 140
20	Leu Ala Val Leu Ala Gly Leu Phe Tyr Leu Pro Val Tyr Arg Asp Tyr
	145 150 155 160
25	Ile Met Ser Phe Gly Leu Cys Pro Val Ser Arg Gln Ser Leu Asp Phe
	165 170 175
30	Gly Ala His Glu Ala Leu Tyr Ser Val Pro Gly Glu His Cys Leu Thr
	195 200 205
35	Leu Gln Lys Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Arg His Gly Ala
	210 215 220
40	Ser Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Ile Phe Arg Leu
	225 230 235 240
45	Lys Ala Phe Ala Thr Gly Ser Trp Gln His Trp Cys Gln Leu Thr Phe
	245 250 255
50	Lys Lys Phe Met Gly Phe Ser Pro Cys Ile Phe Trp Gly Arg Gly Leu
	260 265 270
55	Phe Ser Ala Thr Ser Trp Gly Leu Leu Pro Phe Ala Val Pro Ile Thr
	275 280 285

Thr Val Val Gly Arg Pro Ile Pro Val Pro Gln Arg Leu His Pro Thr
290 295 300

5 Glu Glu Glu Val Asn His Tyr His Ala Leu Tyr Met Met Ala Leu Gln
305 310 315 320

10 Gln Leu Phe Glu Glu His Lys Glu Ser Cys Gly Val Pro Ala Ser Thr
325 330 335

Cys Leu Thr Phe Ile
340

15

<210> 80
<211> 582
<212> PRT
20 <213> Canis familiaris

<400> 80

25 Met Thr Phe Pro Asp Pro Lys Thr Gly Gln Cys Cys Leu Ser Pro Val
1 5 10 15

Leu Ser Gly Pro Gly Gly Gly Arg Val Ala Leu Leu Ala Leu Gly Gly
20 25 30

30

Pro Leu Glu Ala Leu Glu Ala Lys Pro Gly Ala Leu Phe Cys Gly Ser
35 40 45

35

Gly Ile Arg Arg Asp Leu Ser Ser Trp His Arg Asp Thr Glu Arg Ala
50 55 60

40 Leu Pro Ala Val Arg Glu Pro Ser Gly Pro Leu Gly Leu Leu Leu Pro
65 70 75 80

Phe Arg Ala Arg Pro Ser Thr Arg Ser Gly Ser Pro Ser Leu Cys Pro
45 85 90 95

Leu Gly Ser Pro Ala Arg Thr Ser Ser Ala Ala Leu Gly Pro Ala Arg
100 105 110

50

	Ser	Pro	Arg	Arg	Gly	Gly	Asn	Pro	Ala	Leu	Leu	Pro	Thr	Pro	Gly	His
	115				120				125							
5	Thr	Gly	Ser	Pro	Leu	Leu	Thr	Leu	Pro	Val	Pro	Asp	Ser	Val	Glu	Thr
	130				135				140							
10	Val	Ala	Arg	Gly	Asn	Glu	Glu	Ala	Gly	Arg	Cys	Arg	Gly	Ser	Arg	Ser
	145				150				155					160		
15	Ala	Arg	Met	Ala	Arg	Leu	Thr	Arg	Leu	Phe	Arg	Glu	Arg	Lys	Ala	Arg
				165			170				175					
20	Ala	Gly	Leu	Pro	Gly	His	Pro	His	Leu	Pro	Ala	Val	Ser	Leu	Arg	Cys
		180				185					190					
25	Arg	His	Ser	Arg	Gly	Pro	Ala	His	Gly	Ala	Gly	Ala	Arg	Thr	Arg	Gly
		195				200					205					
30	Leu	Pro	Gly	His	Ala	Gly	Pro	Arg	Arg	Arg	Gly	Ala	Phe	Gly	Arg	Ser
		210				215					220					
35	Ser	Lys	Lys	Ala	Phe	Thr	Pro	Cys	Pro	Asn	Leu	Arg	Arg	Leu	Arg	Ser
		225			230				235					240		
40	Arg	Pro	Trp	Asn	Pro	Thr	Gly	Gly	Gly	Glu	Arg	Pro	Thr	Met	Arg	Thr
			245				250				255					
45	Thr	Gln	Lys	Gln	Trp	Leu	Glu	Ala	Leu	Ser	Val	Ser	Tyr	Tyr	Val	Phe
			260				265						270			
50	Thr	Phe	Leu	Phe	Met	Gly	Leu	Phe	Phe	Ser	Leu	Leu	Val	Leu	Phe	Leu
		275				280					285					
55	Leu	Phe	Thr	Ser	Phe	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Leu	Tyr	Leu	Val	Trp	Leu
		290				295					300					
60	Phe	Leu	Asp	Trp	Asp	Thr	Pro	Asn	Gln	Gly	Gly	Arg	Cys	Phe	Glu	Cys
		305				310					315				320	

	Asn Arg Ser Cys Thr Ile Trp Lys His Leu Lys Asp Tyr Phe Pro Ile
	325 330 335
5	Lys Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Val
	340 345 350
10	Gly Cys His Pro His Gly Ile Met Cys Met Gly Thr Phe Cys Asn Phe
	355 360 365
15	Phe Thr Glu Ala Asn Asn Phe Ser Lys Gln Phe Pro Gly Ile Gln Thr
	370 375 380
20	Ser Pro Val Thr Leu Ala Phe Leu Leu His Leu Pro Val Tyr Arg Asp
	385 390 395 400
25	Tyr Leu Met Tyr Leu Gly Leu Cys Ser Val Asn Arg Arg Ser Leu Asp
	405 410 415
30	Phe Ile Leu Ser Lys Pro Gln Pro Gly Gln Ala Val Ala Ile Val Val
	420 425 430
35	Gly Gly Ala His Glu Ser Leu Phe Ala Ile Pro Gly Met His Cys Leu
	435 440 445
40	Val Leu Arg Asn Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Arg His Gly
	450 455 460
45	Ala Ser Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Ile Phe Asn
	465 470 475 480
50	Phe Lys Ala Phe Pro Thr Asn Ser Trp Gln Tyr Leu Cys Gln Ile Thr
	485 490 495
55	Ile Lys Lys Ile Met Lys Phe Ser Pro Cys Ile Phe Trp Gly Arg Gly
	500 505 510
60	Leu Phe Ser Ala Asp Ser Trp Gly Leu Leu Pro Phe Ala Lys Pro Ile
	515 520 525

	Thr Thr Val Val Gly Arg Pro Ile Pro Val Pro Gln Arg Leu Asn Pro
	530 535 540
5	Thr Glu Glu Glu Val Asp His Tyr His Met Leu Tyr Met Glu Ala Leu
	545 550 555 560
10	Glu Gln Leu Phe Glu Glu His Lys Glu Ser Cys Gly Val Pro Ala Ser
	565 570 575
15	Thr His Leu Ile Phe Lys
	580
	<210> 81
	<211> 406
	<212> PRT
20	<213> Bos taurus
	<400> 81
25	Met Ile Ser Glu Ser Arg Leu Glu Thr Ser Gly Ala Leu Met Arg Glu
	1 5 10 15
30	Ser Pro His Ala His Ser Pro Leu Gln Ala Ile Leu Gly Gly Ser Gln
	20 25 30
35	Ala Leu Gly His Ser Asp Gln Lys Asp Phe Leu Arg Ser Asn Gln Ser
	35 40 45
40	Leu His Pro Ile Phe Pro Gly Ser Glu Ala Leu Leu Ala Glu Gly Glu
	50 55 60
45	His Leu Gly Val Ser Thr Thr Pro Pro Pro Thr Pro Ser Met Lys Thr
	65 70 75 80
50	Leu Lys Lys Gln Trp Leu Glu Val Leu Ser Thr Tyr Gln Tyr Val Leu
	85 90 95
55	Cys Phe Leu Phe Leu Gly Pro Phe Phe Ser Leu Val Gly Phe Phe Leu
	100 105 110

	Leu Phe Thr Ser Leu Trp Tyr Leu Ser Val Leu Tyr Leu Val Trp Leu
	115 120 125
5	Phe Leu Asp Trp Asp Thr Pro Gln Gln Gly Gly Arg Arg Asn Gln Trp
	130 135 140
10	Leu Lys Asn Cys Thr Val Trp Lys His Leu Ser Asp Tyr Phe Pro Ile
	145 150 155 160
15	Lys Leu Val Lys Thr Val Glu Leu Pro Pro Asp Arg Asn Tyr Val Leu
	165 170 175
20	Leu Ser His Pro His Gly Ile Met Gly Phe Gly Thr Val Cys Asn Phe
	180 185 190
25	Ser Thr Glu Gly Thr Gly Cys Ser Gln Leu Phe Pro Gly Leu Arg Phe
	195 200 205
30	Ser Leu Ala Val Leu Asn Cys Leu Leu Tyr Val Pro Gly Cys Arg Glu
	210 215 220
35	Tyr Ile Met Ser Cys Gly Thr Cys Ser Val Asn Arg Gln Ser Leu Asp
	225 230 235 240
40	Tyr Val Leu Ser Gln Pro Gln Leu Gly Arg Ala Val Val Ile Met Val
	245 250 255
45	Gly Gly Ala Asn Glu Ala Leu His Thr Val Pro Gly Glu His Cys Leu
	260 265 270
50	Thr Leu Arg Asn Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Arg His Gly
	275 280 285
55	Ala Ser Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Asp Val Phe Arg
	290 295 300
60	Val Lys Ala Phe Ala Pro Asp Ser Trp Gln Arg Leu Phe Gln Val Thr
	305 310 315 320

Ile Lys Arg Leu Leu Ser Phe Ser Pro Cys Ile Phe Trp Gly Arg Gly
325 330 335

5 Leu Phe Ser Ala Lys Ser Trp Gly Leu Met Pro Leu Ala Arg Pro Ile
340 345 350

10 Thr Thr Val Val Gly Arg Pro Ile Pro Val Pro Gln Cys Pro Gln Pro
355 360 365

15 Thr Glu Glu Gln Val Asp His Tyr His Arg Leu Tyr Met Lys Ala Leu
370 375 380

Glu Gln Leu Phe Glu Glu His Lys Lys Ser Cys Gly Leu Pro Ala Ser
385 390 395 400

20 Thr His Leu Thr Phe Ile
405

25 <210> 82
<211> 336
<212> PRT
<213> Danio rerio

30 <400> 82

Met Gly Thr Asp Asn Val Ser Glu Val Lys Glu Lys Gly Asp Arg Ser
1 5 10 15

35 Pro Trp Lys Asp Ile Ile Glu Asp Ile Ser Val Leu Gln Leu Val Leu
20 25 30

40 Ser Phe Leu Phe Leu Gly Val Ala Cys Leu Leu Leu Met Ile Tyr Leu
35 40 45

45 Met Phe Thr Ser Leu Trp Ile Phe Pro Thr Leu Tyr Phe Thr Trp Gln
50 55 60

Ile Tyr Asp Trp His Thr Pro Glu Arg Gly Gly Arg Arg Thr Lys Phe
65 70 75 80

50

	Val Arg Gly Trp Glu Val Trp Lys His Leu Arg Asp Tyr Phe Pro Val
	85 90 95
5	Lys Leu Val Lys Thr Ala Glu Leu Asn Pro Asn Lys Asn Tyr Ile Met
	100 105 110
10	Gly Cys His Pro His Gly Ile Met Cys Phe Gly Ala Phe Ser Cys Phe
	115 120 125
15	Ser Thr Asp Arg Asn Gly Phe Ala Glu Thr Phe Pro Gly Ile Arg Ser
	130 135 140
20	Thr Leu Ala Ile Leu Ala Gly Leu Phe Arg Leu Pro Leu Phe Arg Glu
	145 150 155 160
25	Tyr Ile Leu Ala Ala Gly Leu Leu Pro Val Ser Lys Ala Ser Leu Asp
	165 170 175
30	Tyr Leu Leu Ser Gln Thr Gly Val Gly Asn Ala Val Val Ile Ile Ile
	180 185 190
35	Gly Gly Ala Glu Glu Ser Leu Thr Ser Ser Thr Gly Val Asn Thr Val
	195 200 205
40	Val Ile Lys His Arg Lys Gly Phe Val Arg Leu Ala Leu Glu His Gly
	210 215 220
45	Ala Asp Leu Val Pro Val Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Phe Pro
	225 230 235 240
50	Gln Val Val Leu Ser Glu Gly Ser Val Gly Arg Arg Leu Gln Val Leu
	245 250 255
55	Phe Lys Gln Ile Met Gly Phe Ala Pro Cys Ile Phe Thr Gly Gly Arg
	260 265 270
60	Trp Leu Leu Leu Pro Tyr Lys Leu Pro Val Thr Thr Val Val Gly Cys
	275 280 285

	Pro Ile Asn Val Pro Leu Val Lys Ile Pro Thr Gln Glu Gln Val Asp
	290 295 300
5	His Tyr His Gly Leu Tyr Met Ala Ser Leu Ala Asp Leu Phe His Lys
	305 310 315 320
10	His Lys Thr Ser Tyr Gly Leu Ala Glu Thr His Glu Leu His Phe Ile
	325 330 335
	<210> 83
	<211> 520
15	<212> PRT
	<213> Arabidopsis thaliana
	<400> 83
20	Met Ala Ile Leu Asp Ser Ala Gly Val Thr Thr Val Thr Glu Asn Gly
	1 5 10 15
25	Gly Gly Glu Phe Val Asp Leu Asp Arg Leu Arg Arg Arg Lys Ser Arg
	20 25 30
30	Ser Asp Ser Ser Asn Gly Leu Leu Leu Ser Gly Ser Asp Asn Asn Ser
	35 40 45
35	Pro Ser Asp Asp Val Gly Ala Pro Ala Asp Val Arg Asp Arg Ile Asp
	50 55 60
40	Ser Val Val Asn Asp Asp Ala Gln Gly Thr Ala Asn Leu Ala Gly Asp
	65 70 75 80
45	Asn Asn Gly Gly Gly Asp Asn Asn Gly Gly Gly Arg Gly Gly Gly Glu
	85 90 95
50	Gly Arg Gly Asn Ala Asp Ala Thr Phe Thr Tyr Arg Pro Ser Val Pro
	100 105 110
55	Ala His Arg Arg Ala Arg Glu Ser Pro Leu Ser Ser Asp Ala Ile Phe
	115 120 125

	Lys Gln Ser His Ala Gly Leu Phe Asn Leu Cys Val Val Val Leu Ile
	130 135 140
5	Ala Val Asn Ser Arg Leu Ile Ile Glu Asn Leu Met Lys Tyr Gly Trp
	145 150 155 160
10	Leu Ile Arg Thr Asp Phe Trp Phe Ser Ser Arg Ser Leu Arg Asp Trp
	165 170 175
15	Pro Leu Phe Met Cys Cys Ile Ser Leu Ser Ile Phe Pro Leu Ala Ala
	180 185 190
20	Phe Thr Val Glu Lys Leu Val Leu Gln Lys Tyr Ile Ser Glu Pro Val
	195 200 205
25	Val Ile Phe Leu His Ile Ile Ile Thr Met Thr Glu Val Leu Tyr Pro
	210 215 220
30	Val Tyr Val Thr Leu Arg Cys Asp Ser Ala Phe Leu Ser Gly Val Thr
	225 230 235 240
35	Leu Met Leu Leu Thr Cys Ile Val Trp Leu Lys Leu Val Ser Tyr Ala
	245 250 255
40	His Thr Ser Tyr Asp Ile Arg Ser Leu Ala Asn Ala Ala Asp Lys Ala
	260 265 270
45	Asn Pro Glu Val Ser Tyr Tyr Val Ser Leu Lys Ser Leu Ala Tyr Phe
	275 280 285
50	Met Val Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Pro Ser Tyr Pro Arg Ser Ala
	290 295 300
55	Cys Ile Arg Lys Gly Trp Val Ala Arg Gln Phe Ala Lys Leu Val Ile
	305 310 315 320
60	Phe Thr Gly Phe Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile Asn Pro Ile
	325 330 335

Val Arg Asn Ser Lys His Pro Leu Lys Gly Asp Leu Leu Tyr Ala Ile
340 345 350

5 Glu Arg Val Leu Lys Leu Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val Trp Leu Cys
355 360 365

10 Met Phe Tyr Cys Phe Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Leu Ala Glu Leu
370 375 380

15 Leu Cys Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp Asn Ala Lys
385 390 395 400

Ser Val Gly Asp Tyr Trp Arg Met Trp Asn Met Pro Val His Lys Trp
405 410 415

20 Met Val Arg His Ile Tyr Phe Pro Cys Leu Arg Ser Lys Ile Pro Lys
420 425 430

25 Thr Leu Ala Ile Ile Ile Ala Phe Leu Val Ser Ala Val Phe His Glu
435 440 445

30 Leu Cys Ile Ala Val Pro Cys Arg Leu Phe Lys Leu Trp Ala Phe Leu
450 455 460

35 Gly Ile Met Phe Gln Val Pro Leu Val Phe Ile Thr Asn Tyr Leu Gln
465 470 475 480

Glu Arg Phe Gly Ser Thr Val Gly Asn Met Ile Phe Trp Phe Ile Phe
485 490 495

40 Cys Ile Phe Gly Gln Pro Met Cys Val Leu Leu Tyr Tyr His Asp Leu
500 505 510

45 Met Asn Arg Lys Gly Ser Met Ser
515 520

50 <210> 84
<211> 1856
<212> ДНК
<213> Arabidopsis thaliana

<400> 84

aaggaccttc cctctctttc ttccaaatc tctctttatc tctctttctc tgtttactaa 60
atcgccagta ttcgccgcaa gaaagatgtc tccggcgaag aagagccgaa gttttctcc 120
5 gataagcgag tgtaaaagca gagagtatga ttcgatcgct gcggatctcg acgggactct 180
gcttctgtca agaagctctt tcccttactt catgctgggt gccattgaag caggtagtct 240
10 cttccgtgga ttgatccttc ttctttctct tcccatcgct atcatcgctt atctcttctg 300
ctccgaatct ctcggaatcc aaatccttat ctcatctcc ttcgccggt tcaagatcaa 360
gaacatcgaa ctgctcttc gcgccgttct tacacggtt tacgcggcgg atgtgaggaa 420
15 agatagtttt gaggtgtttg ataaatgtaa gaagaggaaa gtagtggtga ctgcgaatcc 480
gatagtgatg gttgagccat tcgtcaaaga ctatttgga ggagataaag ttttggaac 540
20 agagattgaa gttaaccca aaacgatgaa agctactggt ttttgaaaa agcctggtgt 600
tctgttggt gatctcaaga gattagccat ctgaaagag ttcggcgatg actcaccgga 660
tcttggcctc ggtgaccgca cctccgatca cgatttcattg tccatttga aggaaggta 720
25 catggtgcat gagaccaa atcagccacaac agtcctata gagagtctca agaaccgcat 780
aatcttcat gatggcgtc ttgtccaacg tccgaccca ttaaagcct taatcattta 840
30 cctttggctt cctttcggt tcatgctctc tgtcttcgc gtctacttca acctccctt 900
acctgaacgc ttcgtccgt acacttacga gatcctcggc attcacctca caatccgtg 960
ccaccgtct ccacctctt ccccggaac acctggaaac ctctacgtt tcaaccaccg 1020
35 caccgccctt gacccatta tcatgccat tgctctcggc cgtaagatca catgtgtcac 1080
ttatagtgc tctgcctct cctgatgct ctacccatt cctgctgtg ctctgaccg 1140
40 agaccgtgc gctgacgag cccgatgag gcaactctc gagaaagggtg atttggtgat 1200
ctgtcctgaa ggcacaacgt gtagagaacc atatctacta aggttcagt ctctatttgc 1260
agagctgagc gaccggatc tgcctgtggc catgaactgc aagcaaggga tgttcaacgg 1320
45 gacgacagtt agaggtgtga aattctggga tccgtacttc ttctcatga acccccgacc 1380
tagctacgag gccacttct tggaccgtt gccgaagaa atgacggtaa acggtggtg 1440
50 caagactcct ttgaggtgg ctaattacgt tcagaagggtg atcgtggag ttttggggtt 1500
cgaatgtact gaacttaaa ggaaggataa gtatctgtt ctggaggca acgacggaaa 1560

gggttgagtct atcaataaga ccaagtccat ggagtaataa tccagctagt ctggttgctg 1620
 ctattttgc tgggagtga gttaggtctt tcgggtttc ccaattactt tttttttgt 1680
 5 ttttttcat gtattgttcg aggaaaatgt tttgtgaat atgcactgga taatgaaact 1740
 acatttgaat caaagtacgt acatgtatg taccatttcc ccttgcctta actatgaatg 1800
 atttgtaaac tcaccttgta ttataagata tcatagagaa aaacacattc tcgact 1856
 10
 <210> 85
 <211> 1845
 <212> ДНК
 15 <213> Arabidopsis thaliana

 <400> 85
 atatccattc tcacctcca aatctccca ctctctctct ctctctctct ctctctctct 60
 20 ctctctctct ctctatctct ctctatctct ctctatcttc tctttctcc tctctccaac 120
 ttcttcacta atgggagctc aggagaaacg gcgccgttc gagcagatat caaagtgcga 180
 tgtaaggac cgttccaacc ataccgtggc cgctgatcta gacggaacac tactaatctc 240
 25 tcgtagcgcc ttcccttact atttctctgt agccctcgag gcagggagct tgctccgagc 300
 gttgatccta cttgtgtccg taccattcgt ttatcttacg tacttgacca tctccgagac 360
 30 tttagccatc aacgtatttg tcttcatcac gttcgcgggt ctcaagatcc gagacgttga 420
 gctagtggtc cgttccgtcc tcccagaggt ctatgcggag gacgtgaggc ccgatacctg 480
 gcgtatcttc aacacgttcg ggaaacggta cataataact gcgagccctc gaattatggt 540
 35 cgagccattc gtgaaaacat tcctaggagt tgataaagtt cttggaacag agctagaggt 600
 ctccaaatcg ggtcgggcaa ccgggttcac cagaaaacca ggtattctcg tcggtcagta 660
 40 caaacgtgac gtcgttttga gagagtttgg tggcctagcg tctgatttac ctgatttggg 720
 gctcggcgat agcaagacgg accacgactt catgtccatc tgcaaggaag gttacatggt 780
 gccacgtacg aaatgcgaac cattaccaag aaacaaactc ttaagcccca taatattcca 840
 45 cgagggcaga ttagtccaac gcccaacgcc gttagttgct ctgttaactt tctctggct 900
 tcccgctggt ttctctctct ctatcatccg cgtctacacg aatattccgt taccggaacg 960
 50 tatcgcccggt tacaactaca agcttactgg catcaagcta gtcgtcaacg gccaccctcc 1020
 tccgccgcca aaacctggcc agccaggcca tcttttggtc tgcaaccacc gcaccgttct 1080

cgatcctgtg gtcacagctg tcgcactcgg ccggaaaatc agctgcgtca cttacagcat 1140

cagcaagttc tctgagctaa tctcaccaat caaagccgtt gcgttgactc gtcaacgtga 1200

5 gaaagacgca gcgaacatca agcgtctttt ggaggaaggc gatctcgtga tatgtcccga 1260

gggaaccacg tgccgtgagc ctttccttct ccggtttagt gctcttttcg ctgagctcac 1320

ggaccggatc gttcccgtgg cgatcaacac aaagcagagc atgttcaatg gtaccaccac 1380

10 acgtggatac aagcttcttg atccttactt tgcgttcatt aacccgaggc cgacgtatga 1440

gatcacgttc ctcaaacaga ttccagctga gctgacgtgt aaaggaggca aatctccgat 1500

15 agaggttgcg aattacatac agagggtttt gggaggaacc ttaggttttg agtgcaccaa 1560

tttacaaga aaggataagt acgcaatgct tgctgggtact gacggtaggg ttccggtgaa 1620

gaaggagaag acgtgattat tgatcggagg atggagaaaa caaagaaata atacaagat 1680

20 tggaatcttt ttatttggga tggtaatta tcaatactta aggggcaaag aattgataag 1740

ttgtttttg ttgttacctt tatcttctct gcttcggtga atgtttctc aagttttaca 1800

25 tttagtacaa taacggttta agaaaagaaa gaaaaaagta tcggt 1845

<210> 86

<211> 1216

30 <212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 86

tcacttcttg gtgttgtga tagactccac ctgcccgtca ttacctcaa gcaaaagata 60

35 tttatccttg cgagtaagtt cgggtcattc gaagcccaaa accgcgccga taactttctg 120

gacgtaatta gccacctcta taggagtctt gccaccaccg ttgacagtca tttcttcagg 180

40 caaacgatcc aagaaagtgg cttcatagct tggctctggg ttcattgaaga agaagtaagg 240

gtcccaaaac ttcacacccc taactgtggt cccgttgaac attccttgtt tacagttcat 300

cgctactggc acaatccggt cgcttagctc tgcgaataga gcgctaaatc tcagtagata 360

45 ctcttctcta cagtcgtgc cttccggaca tatcaccaag tcgcctgtta tacacaaaa 420

acatatcatt agtcaacaa ctccattgat ttttaatttc tcaactaaag attaatgtga 480

50 atgtaagtca atattcaaaa gaagtaaaca atattatatt atgttcattt atataaattt 540

ggttagaaga tgcgttaatt aggtacaaa gtaaacatca aagaccatac caaagtaata 600

tttactatat tgagatttgc atgggctact atatatgtat tcatcgaaaa ataaaaagaa 660

agaaatagaa actcctattg aaccccctgg acagtgaac ttgttatagg tatgctctag 720

5 taatatatga tgagaagatg tgtaaagtac ctttctcgag aagttttctc atgttggcag 780

catcgggtggc acggtcacgg gtgagggcaa cagcaggaat aggagaaagc ataagggaga 840

gacgagagac actgtaagt acgcaacaga tcttacgtcc aagagcaata gcaacgatga 900

10 tgggatcaag cgcggtacgg tggtaagga catagaggtt gccaagagtt ccaggggaag 960

gaggtggagg acgatgacca cgaatggta agtggatccc gagcatctcg taagtgtaac 1020

15 ggacaaatct ttcaggtaaa gggaggttga agtagacgcg aatgatggag aggatgaaac 1080

caaaaggaag ccataggtat gtgataatgg cgtttaacgg agttggacgt tgcgctaac 1140

gccccatcatg gaagactatg cggttcttta agcgttcttt tggaatcgtt gtggctgact 1200

20 tggtcgcatg aaccat 1216

<210> 87

25 <211> 1736

<212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 87

30 atctctcttt ctctgtttac taaatcgcca gtattcgccg caagaaagat gtctccggcg 60

aagaagagcc gaagttttcc tccgataagc gagtgtaaaa gcagagagta tgattcgatc 120

gctgcggatc tcgacgggac tctgcttctg tcaagaagct cttccctta cttcatgctg 180

35 gtggccattg aagcaggtag tctcttcgt ggattgatcc ttctctttc tcttccatc 240

gtcatcatcg cttatctctt cgtctccgaa tctctcgaa tccaaatcct tatcttcac 300

40 tccttcgccg gtatcaagat caagaacatc gaactcgtct ctgcgccgt tcttacacgg 360

ttttacgcgg cggatgtgag gaaagatagt ttgaggtgt ttgataaatg taagaagagg 420

aaagtagtgg tgactgcgaa tccgatagt atggttgagc cattcgtcaa agactatttg 480

45 ggaggagata aagttttggg aacagagatt gaagtaacc ccaaacgat gaaagctact 540

ggttttgtga aaaagcctgg tgttctgtt ggtgatctca agagattagc catcttgaaa 600

50 gagttcggcg atgactcacc ggatcttggc ctcggtgacc gcacctcca tcacgatttc 660

aagtccattt gcaaggaagg ttacatggtg catgagacca aatcagccac aacagtcctt 720

atagagagtc tcaagaaccg cataatcttc catgatggcc gtcttgtcca acgtccgacc 780
 ccattaaacg ccttaatcat ttacctttgg cttcctttcg gcttcatgct ctctgtcttc 840
 5 cgctgtact tcaacctccc ttaccggaa cgcttcgtcc gctacactta cgagatcctc 900
 ggcatcacc tcacaatccg tggccaccgt cctccacctc cttcccccg aaaacctgga 960
 aacctctacg ttctcaacca ccgaccgcc cttgaccca ttatcatcgc cattgtctc 1020
 10 ggccgtaaga tcacatgtgt cacttatagt gtctctcgcc tctccctgat gctctcacc 1080
 attctgtctg ttgctctgac ccgagaccgt gtcgctgacg cagcccgcat gaggcaactc 1140
 15 ctcgagaaag gtgatttggg gatctgtcct gaaggcaca cgtgtagaga accatatcta 1200
 ctaaggttca gtgctctatt tgcagagctg agcgaccgga tcgtgcctgt ggccatgaac 1260
 tgcaagcaag ggatgttcaa cgggacgaca gtagagggtg tgaaattctg ggatccgtac 1320
 20 ttcttctca tgaacccccg acctagctac gaggccactt tcttgaccg ttgccccgaa 1380
 gaaatgacgg taaacggtgg tggcaagact ccttttgagg tggctaatta cgttcagaag 1440
 25 gtgatcggtg gagttttggg gttcgaatgt actgaactta caaggaagga taagtatctg 1500
 ttgcttgag gcaacgacgg aaaggttgag tctatcaata agaccaagtc catggagtaa 1560
 taatccagct agtctggtg ctgctatctt gcttgggagt gaagttaggt ctttcgggtt 1620
 30 ttccaatta ctttttttt tgttttttt catgtattgt tcgaggaaaa tgtttgttg 1680
 aatatgcact ggataatgaa actacatttg aatcaaagta cgtacatgta gtgtac 1736
 35
 <210> 88
 <211> 1817
 <212> ДНК
 <213> Oryza sativa
 40
 <400> 88
 ttaacatccc atggccttct tctcgtgat gttgggcttg gacacgacgg tgccgtcgtt 60
 gccggcgagc gccctgtact tgccttctt ggtgaagctg gtgcactcgt aggagagcgt 120
 45 ggaggcgatg agcctctgga ttagttggc cacctcgtgg ctgctccggc cgccgccgcc 180
 gccgccaccg ccgttcagg tgagctgcc ggggagcttg ctgaggaagg tgaccacgta 240
 50 tccggggcta gggttcatga agaagtagaa ggggtccagc gccttcacc ccctcgccgt 300
 cgtgccgtgg aacatgctca tctggttctc catcgccacc ggcacgatct cgtcggtgag 360

ctccgcgaac agcgccgaga accggaggag gaacgggtcc cggcacgtcg tcccctccgg 420
 gcagatcacc aggtcgccct ccgccagcag ccgccggatc atcgccggt ccgccccct 480
 5 gtcccgctc agccgcaccg tcctgatcgg cgacaatc tccgacagcc gcgacacctg 540
 ttcagacacg caccaagatt tttatttta aaattttgaa caacttaaat tttaaaattt 600
 aaaaataaac ctttctaaga ttattatca acatctaac tttttgacc atgttagccg 660
 10 agttggcatc atacaggtct ggctagccta acagcgttgt cctgccacac caccctaggt 720
 aacgtagcag aacaaaactg tcacgcttga cagcacgtg tcattttgcc atgttagaca 780
 15 caggctggcg tgattaaaat gttcaactt ctaaaataag ctatagaata gtttgtttt 840
 aatataaaaa aagaaaaatt caaaagttaa tataaattcc atgcaccggc gagttagctg 900
 gtgagctagc tgctcgccg agttggtggt ggtgtgatca tgtgtactac cgagtaggtg 960
 20 acggcgggtga tggggcgcc gagggcggtg gagaggaaga tggggtcgag gagggtcgg 1020
 tgggagcaga tgaagagcac gccggactgg ccggtctgc ggctggccgg tggcggcggg 1080
 25 gtgcccttga cggtagcgc cagccgagg gcgcggaagg cgtggtacac cacgcgcatc 1140
 gggaggagcg cgccggcggc gatgcggagg caggcgagca cgaagccgat ggggatccag 1200
 agcacggtga gcagcgcgag cgccggcgc ggcttctgga ccaggcggcc gtcgtggaac 1260
 30 accaccggt tcgggagctc ctcccgggc acgggcctcg gcgtcggcga caccggcacc 1320
 acgtaccct ccttgcatag cctcatgaac gggtagtccg tcctccggtc gccgatgccg 1380
 35 atctccggcg aggcgtgcc gaacgcctcc cggagcgcgg ccgccttgtt ctcgccgacg 1440
 agcacgccgg ggctccggac gagccccgtg gcgcggccac gccagaccac gagctccgtg 1500
 cccacgacga tgtcggcgcc gaggtactcc ttcaagaac cctccaccat catcctcggg 1560
 40 ttcgcggtga gcacgcaccg gcgcccgcac gccgagaaca cgcgccacga ctccgggtgg 1620
 atgtcggagc agtagaactt gggcagcac gcgcgcgcca ccgcctaac gtcggcgacc 1680
 45 ctgcgccgg ccatggacgc gaagatgagc acctggatgc cggccgactc ggacaccagg 1740
 tagtagagca cgccggcgag cggcgccagc aggatcagcg ccagcagccg gaggacgccc 1800
 cccgtctcga acgcat 1817
 50

<210> 89

<211> 1924

<212> ДНК

<213> Picea sitchensis

5 <400> 89
 ccccccgta cgttttgttt gagaaggaat atggcgaagg gccagagtgg cctcgactgt 60
 caagggctct ttgatgtgat tagcaaatgc agtccaagg gccgagaaaa tcagaccgtg 120
 10 gctgcggatc ttgatggcac catgctcaga tccaggagct cgttcctta tttcatgctc 180
 gtggccatgg agggcgggag cctgttacgc ggcatggtgc tcctgcctg cgctcccatg 240
 gcctggtttc tctacaactt catctccgaa gctgcgggga ttcagcttct catctttatt 300
 15 tccttcgctg gactcaagat ccgggatatc gagctcgttt cccgcgccgt gttgccaag 360
 ttctatgccg aggacgtgca cccggagtca tggagggtct tcagcgcctt tgggaagcgg 420
 20 tacatcgtga ctgcgaatcc aagaatcatg gtggagccct tcgtgaaggg ctatttgggg 480
 gctgacaagg ttcttgaac ggagctgcag gtttcagga gcgggcgggc taccgggttc 540
 gtgaagaagc ctggtgtgct cgttggggat ttgaagaagg cagctgtgga agcgaattc 600
 25 ggtgataaat tgcctgagct tggccttggg gatcgagaga cagatcatcc tttcatgtcc 660
 ctctgcaagg aggggtacat ggtgccaag atgaaggtgg acgaagtgcc cacaacaaa 720
 30 ctaatgagcc caatcgtctt ccacgacggg cgtttggtgc agagaccgaa ccccggggcc 780
 gcccttctca ctttctatg gctgccata ggcttcttt tggctcagtt tcgagtcttc 840
 ggcaacattc ccatccaga gaaatactg aaaatctcct acaagataat gggaatcaag 900
 35 ctggtcgtca agggaacgcc tccgccggcc ccgaagaaga aaggcgagcg gggcgtgctg 960
 ttcgtatcgc atcacagaac gttgctggat cccgtgatcg tggccgtggc cctgggaagg 1020
 40 aaagttagcg ccgtcacgta cagcatcagt cggttctcgg agattatctc gccattaaa 1080
 accgtccggc tactcggga ccgcgagagg gacgccgcta acatcaagcg cctgctggag 1140
 gagggcgacc tggatgatcg cccggagggc accacgtgca gggagccctt ctcctgagg 1200
 45 ttcagtgtc tattcgcgga gtcacggac aggatagtgc ccgtggccat ctgcaacaag 1260
 atgagcatgt tccacggaac aacggtgcgc gggtggaagg gcttcgatcc tttttcttt 1320
 50 ttcatgaatc cgggtccac ctacaggta acgttcttgg atcagttgcc tacggagctc 1380
 acgtgcgccg gaggcaaatc tccatcgaa gtcgctaatt acattcagag ggtgctggcg 1440

gccactcttg gctacgagtg caccaatttc accaggaagg acaagtaccg gatgctcgca 1500

ggcaacgatg gcattgtttc ccttaataag actgctactg cccgcagcaa caaccacaaa 1560

5 cagaattgat ccaccgaatt ccaccgaatt ccaggccggg tattcttaat catgataaat 1620

ttaataatc tcttattaat ctatgattcc aattattaca tactgcaaat ttgaacgcgt 1680

agttaagcag aatcttccca cgaatgaatg tatacacctc ataattgga tatctgtatt 1740

10 gcaaattaga tcagatcgta gtaaagaag aatcccacta atggttgcgc cataattggc 1800

acatctggtc attatattgc aaattattcc agtaatttgc ctggactgta ttatgctcaa 1860

15 ggatcagaaa taatataatg cccaaggatt ttttgtcca aaaacaagaa aaaaaaaaaa 1920

aaaa 1924

20 <210> 90
<211> 1765
<212> ДНК
<213> Zea mays

25 <400> 90
cgcacgcagc agtacgacgt ctctcctctg ggtctggggc cgagacaccg agcacgtact 60

accagcaaga tgggtggcgtc tcccagattc aagcccatcg aggagtgtg ctcggagggg 120

30 cggctcggagc agacgggtggc cgccgacctg gacggcacgc tgctcatctc caggagcgcg 180

ttcccctact acctcctcgt ggctctcgag gccggcagcg tcctccgcgc cgcgctgctg 240

ctctgtcgc tgccgttcgt ctacgtcacc tacgccttct tctccagtc gctggccatc 300

35 agcacgctgg tgtacatctc cgtggcgggg ctcaaggtgc gcagcatcga gatggtggcg 360

cgtccgtgc tcccagggtt ctacgcgggc gacgtgcacc cggagagctg gaggggtttc 420

40 agtccttcg gcaggcgcta cgtcgtcacg gccagcccca gggcatggt cgagcccttc 480

gccagggcct tcctcggcgc cgacaaggtc gtcgggaccg agctggaggt cggcagggac 540

ggcaaggcca cgggcttcat ggccaggcca ggcgtgctcg tcggcgacca caagaagaag 600

45 gccgtcgtca aggagctcgg cgacgcgctg cccgacgtcg gcatggggga tagggagacc 660

gattcgact tcatgtccat ctgaaggag gcctacctgg tgacgtcaag gaagtacagc 720

50 ccggtgcccc ggaaccagct gctgagcccg ctgatcgtgc acgacggccg cctcgtgcag 780

cgccgacgc cgctcgtgc gctcgtcacc ttctctgga tgccgttcgg cttcgcgctg 840

gcgctcatgc gcgtgtacat caacctgccg ctgcccagagc gcatcgtcta ctacacctac 900

aagctcatgg gcatcaggct cgctgtcaag ggacccccgc cgccgccgcc caagaagggc 960

5 caccggggcg tcctcttcgt ctgcaaccac cgcaccgtgc tcgaccccgt cgaggtggcc 1020

gtggcgctgc gccgcaaggt cagctgcgtc acctacagca tctccaagtt ctccgagctc 1080

atctcgccca tcaaggccgt cgcgtgtcg cgggagcgcg acaaggacgc cgagaacatc 1140

10 cgccgcctgc tggaggaggg cgacctggtc atctgccccg agggcaccac ctgccgcgag 1200

cccttctgc tgcgttcag cgcgtcttc gccgagctca ccgaccgat cgtgcccggtg 1260

15 gccatcaaca ccaaggagac catgtccac ggctccaccg tgcgcggctt caagctcatg 1320

gatccctact tcttctcat gaaccgcgc ccgacgtacg agatcacgtt cctcaccag 1380

ctcccaaag acctcacgtg cagcggcggc aagtcgcca tcgaggtggc caactatatc 1440

20 cagaagacgc tcagcggaca gcttggttc gagtgacgt ccatcacgcg caaggagaag 1500

tacggcatgc tcgtggcac cgacggccgt gtcccgtcca agaacaagga gaaggagaag 1560

25 gagaaggata agaactaacg gccaacgtcg ctctcttgct gtgcccagc agactgccgt 1620

ttaattactg ctcaaattta ttcaattta ttgttccttg tcgacaagtt ggccagtgtg 1680

atgtgggccg tgtactagta caagcttgat gatgattagt atatctaaa ttcttccttt 1740

30 ccggaagaag ggcggaagag ttgtt 1765

<210> 91

35 <211> 1778

<212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 91

40 agagacacac acacagcgag tgaaatgtc tccggagaag aagagtcaaa acttcctcc 60

aataacggaa tgcagagacg gagagtacga ttcgatagcc gccgatcttg acgggactct 120

gcttctctca agaagctct tcccttactt catgctcgtc gctgttgaag ctggaagcct 180

45 ttacgtgga ctaatctcc ttctctggt accattcgtc attatcttt acctattcgt 240

atccgaatct ctggtatcc agatcctcat cttcatctca ttcgtggtc tcaaatccg 300

50 cgatatcgaa ctgtctctc gcgcagtct tccacggtt tacgcggcgg atgtgaggaa 360

agacagtttt gaggtgttg ataagttaa gagaaaagt gtagtgacgg cgaatccgat 420

tgtgatggtg gaggcgtttg tgaaggatta tcttgaggt gataaagttt tgggaacaga 480
 gattgaagtt aaccctaaaa ccaatagagc cactggattt gtgaagaagc ctggtgttct 540
 5 tgttggtgat ctaagaggt tagccatttt aaaagagttt ggtaacgaat cacctgatct 600
 cggcctcggg gatcgaacct ctgatcatga tttcatgtct ctctgcaaga aaggttacat 660
 ggttcatgcg accaagtcag ccacaacgat tccaaaagaa cgcttaaaga accgcatagt 720
 10 cttccatgat gggcgtttag cgcaacgtcc aactccgtta aacgccatta tcacatacct 780
 atggcttcct ttggtttca tcctctccat cattcgctc tacttcaacc tccctttacc 840
 15 tgaaagattt gtccgttaca ctacgagat gctcgggatc cacttaacca ttcgttgtca 900
 tcgtcctcca cctcctccc ctggaactct tggcaacctc tatgtccta accaccgtac 960
 cgcgcttgat cccatcatcg ttgctattgc tcttgacgt aagatctgtt gcgtcactta 1020
 20 cagtgtctct cgtctctccc ttatgctttc tcctattcct gctgttgccc tcacccgtga 1080
 ccgtgccacc gatgtgccca acatgagaaa acttctcgag aaaggcgact tggatgatg 1140
 25 tccggaaggc acgacgtgta gagaagagta tctactgaga tctagcgctc tattcgaga 1200
 gctaagcgac cggattgtgc cagtagcgat gaactgtaaa caaggaatgt tcaacgggac 1260
 cacagttagg ggtgtgaagt ttgggaccc ttacttctt tcatgaacc caagaccaag 1320
 30 ctatgaagcc actttcttgg atcgtttgcc tgaagaaatg actgtcaacg gtggtggcaa 1380
 gactcctata gaggtggcta attacgtcca gaaagttatc ggcgcggtt tgggcttcga 1440
 35 atgcaccgaa ctactcgca aggataaata tcttttgctt ggaggtaatg acggcaaggt 1500
 ggagtctatc aacaacacca agaagtgaat atcttattct tgttataact tggcattgac 1560
 ttattgcaag taaggttga tcatatacga attttcatgt gtgtaattgc ttgagctctt 1620
 40 gtcacatta tggtagctta ttgtatgtt tattctattt tgttctaat gtcgaacggg 1680
 taactatac cttaaaaact attttgatg cccgtttcta tacggatgtg tatagagact 1740
 45 ttctatttaa agtgcaaaat ttattggag aaaaaaaa 1778

 <210> 92
 <211> 1832
 50 <212> ДНК
 <213> Oryza sativa

<400> 92

ggctagctgc tccgtgtctc cctcgttgca tggtaagcta gcatgtcgcc gttcaagccg 60
 atcgagcagt gctcgacgga ggggcggctc cagcagacgg tggcctccga cctcgacggc 120
 5 acgtgtctcc tgtcccgag cgccttccc tactacctcc tcgtcgctc cgaggccggc 180
 ggccccctcc gcgcggctgc gctgctcatg tccgtgcctt tcgtctacct cacgtacgtc 240
 10 accatctccg agtcctcgc cgtgcgcgcg ctgctgtaca tcgccgtggc gggctctcag 300
 gtgagggacg tcgagtcggt ggcgcggctc gtgctgcca ggttctacgc cggcgacgtc 360
 caccggagg ggtggcgggt gttcagctc ttcggcagga ggtgcgtcgt gacggcgagc 420
 15 cccagggtga tggaggagcc gttcgcgagg gcgttctcgc gcgcggacag ggtcatcggc 480
 acggagctgg aggtcggcga ggacggcagg gccaccggct tcgtcgcaa gcccggcgtg 540
 20 ctcatccgcg agcacaagag gaacgcggtg gtgagggagt tcggcgacgc gctgccggac 600
 gtcggcatgg gggacaggga gagcgacttc gacttcatgg ccatctgcaa ggacgcgtac 660
 gtcgtgacca cctcgcgga gcaccggcg gtgccggaga gccagctgct gagaaccgtc 720
 25 gtctccacg acggccgct cggcagcgc ccgacggcga tcaacacgt gctcgtctc 780
 ctctggatgc cggtcggctt cgcgtcgcg ctctccgcg cgtgcctcag cctgctctc 840
 30 cccgagcgcg tcctctcta cgcctacaag ctacgggcg tcgggctcgt ggtgcgcggc 900
 cggccgccg cggcgacgg gagccccggc gtgctcttcg tgtgaacca ccgcaccgtg 960
 ctcgaccagg tcgccgtgc cggcgcgtg ggccgcaagg tgatctgct cacgtacagc 1020
 35 gtccctcgga aaacgtacgg catgagctcc aggtctccgg aggcgctac ggctcgcg 1080
 gtcaaggccg ccgtcgcgt gtgcaggag cgcgacagg acgcggaccg tgtccggcgg 1140
 40 ctgctggagg agggcgtcga catcgtgcc tccccgagg gcaccactg ccgaggggcg 1200
 ttctgtgc ggttcagctc gctgtgcc gagctaccg accgcatcgt gccggtggc 1260
 atgccacca gggagaccat gttccaggc tccacggcg gcgggttaa gggcatggac 1320
 45 cttacttct tcttcatgaa cccgcggccg gcgtacagg tcacgttct gagccagctg 1380
 ccgagtgagc tcacctccg cggcggcggc aagtcgccg tcgaggtggc caactacgtg 1440
 50 cagaaggcgc tcgccggca gctgggtcc gagcacatc gcatcacgc caaggagaag 1500
 tagcgaatgc ttgccggcac cgacggcgt gtggagtca atgaggacta gaaccagaag 1560

ccacacgccc actattattg gttccaatat atatggccag gagcctcgtt tcttcgttat 1620

ttctgtcaca taacaagctt caagtgccta tacgagaact gaagatgcaa catagtagaa 1680

5 ctcatgttgt tcgttgtgga cttgtggtat aacgacttg atcatttctt tgcctttta 1740

tttttcaaaa aatccaagaa atatagtcata ataagtttca tactgatgta aattcttttg 1800

ctatataata gatttggtta tgtttttttt tc 1832

10

<210> 93

<211> 2529

<212> ДНК

15 <213> Oryza sativa

<400> 93

tcaattggcc ttgggcttgt cggcggcggc ggcgacccgg ccgtcgttc cggcgagctt 60

20 catgtacttg tccttctggt tgagcgtggt gcattggaac cctagctcct tggcgatcac 120

cctctgcacg tggttcgcca cctccaccgc gctcctccc cggcgacgc acgtctcctc 180

cggcctcagc gccggcagga acgtcacctc gtaccccgcc cgcgggttca ttagaagaa 240

25 gtaagggtcc aggaacttcc acccctcgc cgtcgacca tagtacgtcc cctgcctcgc 300

ctccaccgcc accggcacga tcctcgccgt cagctccgcg aacagcgccg agaaccgcag 360

30 caggtacggc tccggcacg tcgtcccctc cgggcacacc accacgtccc cctcctccag 420

cagcgccgcg atgcgcgccg cgtccgccgc gcggtccggc gtcagcgccg ccgcgcggat 480

cggcgagatc gccgtcgaca gccggctaac gctgtacgtc acgcacgtca cggggcggcc 540

35 cagcgcatg gacacgatga tgggggtccag cgcggtgcgg tggttgcaca ccaggaggga 600

gcccggcgtc cccgggcgcg gcggcggcgg cggcgccccg cgcacggcga ggcggatgcc 660

40 ggtgaggcgg tagtgtggc ggacgaggcg cgccgggacg gggaggttga ggaacacgcg 720

gaggagcgcc acggcgaagc ccacggggag gtaggccagc gcgaacagcg cgctcgtgg 780

ctccgggcgg cggacgaggc ggccgtcgtg gaagatggcg cgcgacagca gctcgtcggc 840

45 ggcggcgcg gcgcgcgct tgttcttggg caccatgtag gcttctgcg cattagcaat 900

ttggcgcaa aacagagtta gcacactaag gctgtgttta gttcacatc aaaattgaaa 960

50 gtttgagaa attagaacgg tgtaacagaa aagttggaag tttgtgtgtg tagaaaaatt 1020

cgatgtgaca gaaaagttaa aagtttaaag aaaaaagta aatctaaaca aggcctaatt 1080

tttacaata tctggcttg gagtatattc atatgtacat tttgaacagt tgtcttcttt 1140

ttttttgtta aataaaaaca aatattgatg atggactagg ttgcattctg aatgtaagca 1200

5 tgaattttta gtttatgata gtctaacca ttaaaaattg ctagtggtca aagttgaaac 1260

agtagagtca atattcagag taaatgcaaa tggagagagt actaaatcca cattaattga 1320

tgcaaagaaa acaatactat atgagtaaag tgatcaatga taatgatatt actataacaa 1380

10 gtcagcatga gcaaacaata tttgaatata ggagtacata ctaatttggg gttttggttt 1440

taaaaaggac gaaataaata ggaagcaact gctaactgcc tactaaagga ggtgatggta 1500

15 ccaacagtat tgagttttgg ccacaagttt tgcataacca taatgtaaat tctagagcct 1560

tcttgatctt tcctatgaaa agaggggaaa aaaaaggcaa ttcaacaaaa agaaaaggca 1620

aaaagctaag aagcgtacat attcttgcta ctgtgtctac cacaaatgag ccaatcgat 1680

20 cgaagccatg aacactcgaa gaacaatcga gcgtgcaatt cctaccacaa ttaatttcac 1740

aatattttct tttttattt ttggcgttct aaatgaattg ttaaattatt agtggccaca 1800

25 tgatgcaaaa ctcaatttt gttcatgtgt gattgattca attcaagaaa tgatgaaaat 1860

ttcgagcttt ggatcgtagg ccatgaagtg taccttgacg atggccatga agtcgtggtc 1920

gctctcgcgg tcgccgaggc cgacgtcggg catgtcgccg ccggcgaaga gcctctcgac 1980

30 gacctcgcgc ttcttctcgc cgacgaggac ggccttgatg cggccggtga accgcttgcc 2040

ggaggcgaac gtctcgagct cggtgccggc cacctcggcg ccgaggaact cgcgcacgaa 2100

35 ctccccacc atgacggccg gcgacgcggt gaccacgacg cggcgctcgg cgagccgtg 2160

gaacaccgcc cagtggtcgg cgcgaccccc ggccggcgtg tggcgcgga gcacggcgcg 2220

cgccacggcc tcgacgtcgc ggacgcgcag cccggcgaac gtgatgaaca cgagcagggc 2280

40 gatggcggcg gcctcggaga cgccgacgta gagcgcgagg agccacggcg cggcgagcag 2340

cagcgccagc gcgcggaggt agctgccggc ctcgagagcc acgaggaagt agtacgggaa 2400

45 cgccgacgac gacaccagca gcgtcccgtc gaggtccgcc gccaccgtcc gcctcgcgcc 2460

cgccgccgcg tcgtacgccg tcaccggcgg aaagaacctc ctctccccg ccgccgccgc 2520

cgccgcat 2529

50

<210> 94

<211> 3320

<212> ДНК

<213> *Oryza sativa*

5 <400> 94

atgtcgccgt tcaagccgat caagcagtgc tcgacggagg ggcggtcgca gcagacggtg 60

gcctccgacc tcgacggcac gctgctcctg tcccgcagcg ccttcccgtc ctacctcctc 120

10 gtcgcgctcg aggccggcgg cccctccgc gcggtcgcgc tgctcatgtc cgtgcccttc 180

gtctacctca cgtacgtcac catctccgag tccttcgccg tgcgcgcgct gctgtacatc 240

gccgtggcgg gtctcgaggt gagggacgtc gagtccgtgg cgcggtcggg gctgcccagg 300

15

ttctacgccg gcgacgtcca cccggagggg tggcgggtgt tcagctcgtt cggcaggagg 360

tgcgtcgtga cggcgagccc cagggtgatg gtggagccgt tcgcgagggc gttcctcggc 420

20 gcggacaggg tcacggcac ggagctggag gtcggcgagg acggcagggc caccggcttc 480

gtcgccaagc ccggcgtgct catccgcgag cacaagagga acgcggtggg gagggagttc 540

ggcgacgcgc tgccggacgt cggcatgggg gacagggaga gcgacttcga cttcatggcc 600

25

atctgcaagg tacggacaaa gaatattgcc tattccctta actacttact actacctaag 660

ttcaaaaat agtttgcttt tacacatgga caactgcctg tctaaatga gaaaaatgag 720

30 ttctttttta aaaagtagag gtaggattgt actagcacac atgttcatat tacgtgtgtc 780

ctagtatttg gtacagtaca ttataacgg caagtagctt atagtgaac ctgcaggcag 840

catatctgca tatggaattt tgcgatgtgg ccgcccaatt atgtacttag tatttttttt 900

35

aaaagagatg tacttagtat ttgcataca attttgctat atatttgacg acaaatttta 960

ccacaaaaat ttgacagata taattacagt acaatcgtag tgtaattaca ctgtaacttg 1020

40 catgtaatta cactgtaact atagtgaac ttgtatgtaa ttttcaaaaa tatctccgta 1080

acatgttatt tcgataaaat gaggttggtg gaataaattc ttcatatat gtgtgctatg 1140

atgtgttttc ttctcacca aaacaaatct tgtaatagat ctaacgattc aaaattatgt 1200

45

gaaacttaca tataagttac actgtagtta catgcaagtt acagtgtaat tacatataag 1260

ttacagtgtg attacactac cactgtacta taattacatc tgtcaaattt ttaggagaaa 1320

50 atttgtcgac aaatgtatag gtggtccctt tggcatatat aagtaggtta attgcaacag 1380

tacaacaat atattattaa ttcttgtac tatgtaatac actgaatagt acaacgagta 1440

tgcattttgt tcgttgccat ttatgctgag gataattgta gtatggcatt aatcgatctg 1500
 gaccaatctc tccacgtag gtgtctgcat tcaccggtga gatgatcagt tgagaggtag 1560
 5 ttgtgccatt gatatcgcc actgcttct cgttatcctt tctctgtagg tgactctgaa 1620
 tctagctctt ttcacggatt gcatcaactg atatacgctg tattcttccc aagttccctg 1680
 cattcatgct ttatatatgc taactggaca attaatggct catagcaggg cagctgcctg 1740
 10 tcagtgatca ctccagcttg gttgaatggt tgagttagcc tgtctgttc atgatatctg 1800
 gtacaggctc cactcaatac cgtttgtag gaatttatac ttgtgatgta cttatgtcct 1860
 15 caaataagtc cagggagaat atgaacgtaa gcaaatttgt gattgctaga cagacatgaa 1920
 aaaccaaagt ctagccatgc atgatctaca gatttccttg tttcttcct ccaactttgg 1980
 gaagtttga ctgaattaat acggttttgc ttcattgtag gccattatat ttgcaagtaa 2040
 20 tggctctact agtataactg gatcccaaat ttccgatgga gcatcacaat cacgatcata 2100
 tgtcaagatc gatattatgc tgtttggggc aaccgggcaa acatagcacc gggtaaactt 2160
 25 tggttcaact tacagttaat cagtagttaa ccatgctgat atgataataa gctgattagt 2220
 ccgtgtaagt taattaatta acctaccggg catgcatgca agttttggat ggatttacet 2280
 aatggataag ctggtactct gtttgtaa tctaactac tagcgtcctc aattttttta 2340
 30 cttctccatt taaccagcga cccatgcatt attctgtatt tccgttgcat acttgcat 2400
 ccatgcacgt gaactatgca tgacatgatg catcttgatc aacgtggcac gtgcacgcat 2460
 35 gcatgcagga cgcgtacgtc gtgaccacct cgcggaagca ccggccggtg ccggagagcc 2520
 agctgctgag aaccgtcgtc ctccacgacg gccgcctcgc ccagcgccc acggcgatca 2580
 acacgtgct cgtcttcctc tggatgccgg tcggcttcgc gctcgcgtc ctccgcgct 2640
 40 gcctcagcct gctctcccc gagcgcgtcc tctctacgc ctacaagctc acgggcgtcg 2700
 ggctcgtggt gcgcgccgc ccgccccgc cggacgggag ccccgcgctg ctctcgtgt 2760
 45 gcaaccaccg caccgtgctc gaccgggtcg ccgtcgccgc cgcgtgggc cgcaaggtga 2820
 tctgcgtcac gtacagctc cctcgaaaa cgtacggcat gagctccagg ctccggagg 2880
 cgctcacggc ctgccggctc aaggccgccc tcgcgtgtg caggagcgc gacagggacg 2940
 50 cggaccgtgt ccggcggtg ctggaggagg gcgtcgacat cgtgccttc cccgagggca 3000

ccacctgccg aggggcggtc ctgctcggt tcagctcgct gttcgccgag ctcaccgacc 3060

gcatcgtgcc ggtggccatc gccaccaggg agaccatgtt ccacggctcc acggcgcgcg 3120

5 ggtttaaggg catggaccct tacttcttct tcatgaacct gcggccggcg tacgaggtca 3180

cgttcctgag ccagctgccg agtgagctca cctccggcgg cggcggcaag tcgccggtcg 3240

aggtggccaa ctacgtgcag aaggcgctcg ccgggcagct ggggtccgag cacatcggca 3300

10 tcacgcgcaa ggagaagtag 3320

<210> 95

15 <211> 2532

<212> ДНК

<213> Oryza sativa

<400> 95

20 tcaattggcc ttgggcttgt cggcggcggc ggcgacccgg ccgtcgttgc cggcgagctt 60

catgtacttg tccttctggt tgagcgtggt gcattggaac ctagctcct tggcgatcac 120

cctctgcacg tggttcgcca cctccaccgc gctcctccc cggcgacgc acgtctctc 180

25 cggcctcagc gccggcagga acgtcacctc gtaccccggc cgcgggttca tgtagaagaa 240

gtaagggtcc aggaacttcc acccctcgc cgtcgacca tagtacgtcc cctgcctcgc 300

30 ctccaccgcc accggcacga tcctcgccgt cagctccgcg aacagcgccg agaaccgcag 360

caggtaggcg tcccggcacg tcgtcccctc cgggcacacc accacgtccc cctcctcag 420

cagcgccgcg atgcgcgcg cgtccgccgc gcggtcccgc gtcagcgccg ccgcgcggat 480

35 cggcgagatc gccgtcgaca gcggggctaa cgctgtacgt aacgcacgta acggggcggc 540

caacccgat ggacacgatg aaggggtccg aggcggttcc gtggttgac aacaggaggg 600

40 agccccggcg tccccgggc gcagcgggcg ccgccgcgcc ccgcgcacgg cgaggcggat 660

gccggtgagg cggtaggtgt ggcggacgag gcgcgccggg acggggaggt tgaggaacac 720

gcggaggagc gccacggcga agcccacggg gaggtaggcc agcgcgaaca gcgcgctcgc 780

45 tggctccggg cggcggacga ggcggccgtc gtggaagatg gcgcgcgaca gcagctcgtc 840

ggcggcggcg cgcggcgcg cctgttctt gggcaccatg taggcttct gcgcattggc 900

50 aatttgcgcg caaaacagag ttagcacact aaggctgtgt ttagtttcac atcaaaattg 960

aaagtccga gaaattgaa cgggtgaaca gaaaagttg aagtttgtgt atgtagaaaa 1020

attcgatgtg acagaaaagt taaaagtta aagaaaaaag ttaaactaa acaaggccta 1080

atTTTTacaa atatctggct ttggagtata ttcatatgta cattttgaac acttgtcttc 1140

5 ttttttttc gttaaataaa aacaaatatt gatgatgggc taggttgcac tctgaatgta 1200

agcatgaaat tttagtttat gatagtctaa ccaattaaaa attgctagtg gtcaaagttg 1260

aaacagtaga gtcaatattc agagtaaagc caaatggaga gactactaaa tccacattaa 1320

10 ttgatgcaaa gaaaacaata ctatatgagt aaagtgatca atgataatga tattactata 1380

acaagtcagc atgagcaaac aatatttgaa tataggagta catactaatt tggggttttg 1440

15 gttttaaaaa ggacgaaata aataggaagc aactgctaac tgcctactaa aggaggtgat 1500

ggtaccaaca gtattgagtt ttggccacaa gttttgcata accataatgt aaattctaga 1560

gccttcttga tctttctat gaaaagaggg gaaaaaaagg caattcaaca aaaaaaaaag 1620

20 gcaaaaagct aagaagcgta catattcttg ctactcgtgc taccacaaat gagccaatcg 1680

gatcgaagcc atgaacactc gaagaacaat cgagcgtgca attcctacca caattaattt 1740

25 cacaatattt tctttttta tttttggcgt tctaaatgaa ttgttaaatt attagtggcc 1800

acatgatgca aaacttcaat tttgttcacg tgtgattgat tcaattcaag aaatgatgaa 1860

aatttcgagc tttggatcgt aggcacatgaa gtgtaccttg cagatggcca tgaagtcgtg 1920

30 gtcgctctcg cggtcgccga ggccgacgtc gggcatgtcg ccgccggcaa aaagcctctc 1980

gacgacctcg cgcttcttct cgccgacgag gacggccttg atgcggccgg taaaccgctt 2040

35 gccggaggca aacgtctcga gctcgggtccc ggccacctcg gcgccgagga actcgcgcac 2100

gaactcccc accatgacgg ccggcaacgc ggtgacaaga acgcggcggtt tggcccagcc 2160

gtggaaaacg gccaggttt cggcgcgaac cccggcggcg tagtggcgcg gcagcacggc 2220

40 gcgcgccacg gcctcgacgt cgccgacgag cagcccgcg aacgtgatga acacgagcag 2280

ggcgatggcg gcggcctcgg agacgccgac gtagagcgcg aggagccacg gcgcggcgag 2340

45 cagcagcgcc agcgcgcgga ggtagctgcc ggctcgaga gccacaagga agtagtacgg 2400

gaacgccgac gacgacacca gcagcgtccc gtcgaggtcc gccgccaccg tccgcctcgc 2460

gcccgcggcc gcgtcgtacg ccgtcaccgg cggaagaac ctctctctcc ccgccgccgc 2520

50 cgccgccgcc at 2532

<210> 96
 <211> 2941
 <212> ДНК
 <213> Oryza sativa

5
 <400> 96
 ctagttcttt tccttctcct tgttcttgga agggacgcgg ccgtcgggcc cggcgagtat 60
 gctgtacttc tccttgccg ttatggcggg gcactcgaag ccgagctggc cgctgagcgt 120
 10 cttctggatg tagttggcca cctcgatggg cgacttgccg ccgctgcaag tgagtcctt 180
 gggcagctgg ttcaggaagg tgatctcgta cgtcgccgc gggttcatga agaagaagta 240
 15 ggggtccatg agcttgaagc cccgcacggg ggagccgtgg aacatgctct ccttgggtgt 300
 gatcgccacc ggcacgatgc ggtcgggtgag ctggcggaag agcgcgctga accgcagcag 360
 gaacggctcg cggcaggtgg tgccctcggg gcagatcacc aggtcgccct cctccagcag 420
 20 ccgccgatg ttctggcgt ctttctcgcg ctcccgcgac agcgcgacgg ccttgatcgg 480
 cgagatgagc tccgagaact tggagatgct gtatgtgacg cagctgacct tgcggcgag 540
 25 cgccacggcg acctcaaccg ggtcgagcac ggtgcgggtg ttgcagacga agaggacgcc 600
 aggatgtccc ttcttggggg gaggcggcgg gttgcccttc acgatgaggc ggatgcccat 660
 gagctttag gtgtagaaga cgatccgctc cgggagtggc aggttgacgt acacgcggag 720
 30 gagcgcgagc acgaagccga acggcatcca caggaagtg acgagcgcca ccagcggcgt 780
 cggacgtgc acgaggcggc cgtcgtggag gatgagtggg ctacgagct ggttcttggg 840
 35 caccgcgtg tacttcttg atgtcacgag gtaggcctcc tgcacagaca cgcagcatgc 900
 atgttataaa cacttactg atgcaaaaat cacagcatca ccatcacttc ttattttatc 960
 gaatatataa atgcttgctc atctcgcat gtacgcaaa cctacatcct accacgatta 1020
 40 caattcagta cagtccacta ctgatggttc cacagatgac agatcttcac atgcttaatc 1080
 aaaattatgt ttttcggag ttaaactgtt ggatttaagt tgacgtgtat cagccaatca 1140
 45 ataggcgaga gtagaccaga gcagtggtaa agaagtacag cgattactgt accgcaacaa 1200
 ctgaagact ggcgcccata aatgggtgat tccccctca cgagagaaat tcgttatacc 1260
 cccggggcag tgacagaaag acgggtccca tggagaaggg aaagaagggg caagaccatg 1320
 50 aatggcagta ttatttcag tggttctctg cattaccggc tggaagaaag gaagaaagaa 1380

agggaaagca agggcagccg tggatctggc aggcacagcc agcaccagct ctgatgtctc 1440
 acgcgccagc cggccgatct cttcaatgc ggccgggaca aggcttgaat tctcaccaaa 1500
 5 caaccgtaaa taatggagcc agccagccgg ccggacggac tgactcgacc gtggcatact 1560
 ggcatgagtg aatccacgca ttcaatccgg cgggccacgg gcgagtaaaa accatcggct 1620
 tccttccatg ctctggctct gccgcctcc agattccttt tctgatcatt tgctcgagct 1680
 10 ttcgagttgt taagcttcag gtgaggatct agtatgtgcg acgtagacgt tttgtgagtt 1740
 ctgataatga ccttgatcct tattattagt ttactgatta aggatgttgg tggaacagag 1800
 15 cgaccggta gtgcaggaag cttaaactgg gtttcgcata atgggctgag caacatctac 1860
 agatcagtgat cataaatggc ctgacaatga ctatacccc ctgctgttcg cgtgctcgac 1920
 cactgtggca tactctactc tgatctgaaa ccactctact ctgatctgaa acctctgcat 1980
 20 gttgtacag attgcagaat ttatagtagg cgggtgttcat agcttcgtca tagcaaaaaat 2040
 caattgtaac tgatgtgcta attccacgtt atgaaagtaa tatgtgtgat ggagactata 2100
 25 cttaattcca attttcatgt ttctgtttg gaatgcagta attccgaaat aaacagagca 2160
 ttctatacgg aatttatgta caagatggc taaccagttc gtagttgcca gtaattggca 2220
 gtgctactac taattcgtcg caggacttga tcaactgcaat taacaatcaa cacgacagta 2280
 30 ctattactat gagcaaaaaa tgagtttgag ggggcgtcaa atttaccttg catatggaca 2340
 tgaagtcgaa atccgtctcc ctgtcgccca agccgacgtc gggcaccgcg tcgctagct 2400
 35 ccttgacgac ggctgcctc ttgtggtcgc ccacgagcac tccgggcttc accatgaacc 2460
 ccgtggcctt gccgttcttg ccgacctcca gctccgtccc gaccaccttg tcggcgccga 2520
 ggaacgtctt ggcaagtgc tccacatga tctggggct cgccgtgatg atgtaccgct 2580
 40 tgccgaagga gttgaacacc ctccagctct ccgggtgcac gtcctccgcg tagaacttgg 2640
 gcagcaccga ccgcgccacc atctgatgt tctcacctt gagccccgcc acggagatgt 2700
 45 acaccagcgt gctgatggcc agcgactcgg agaagaaaaat gtaggtcacg tagacgaacg 2760
 gcacggacag cagcagcacg acggcgcgga gcacgtgcc ggcctcgagc gcgacgagga 2820
 ggtagtacgg gaaggcgctc cgcgacctga ccagcgtgcc gtcgaagtcg gcggccaccg 2880
 50 tctgctccga cctccatcc gagctgcact cctccacggg cttgaacctc cgcgacacca 2940
 t 2941

<210> 97
 <211> 1930
 <212> ДНК
 <213> Oryza sativa

5
 <400> 97
 ttaacatccc atggccttct tctcgtcgat gttgggcttg gacacgacgg tgccgtcggt 60
 gccggcgagc gccctgtact tgccttcct ggtgaagctg gtgcactcgt aggagagcgt 120
 10 ggaggcgatg agcctctgga ttagttggc cacctcgtgg ctgctccggc cgccgccgcc 180
 gttgcaggtg agctcgccgg ggagcttgct gaggaagtg accacgtatc cggggctagg 240
 15 gttcatgaag aagtagaagg ggtccagcgc ctccacccc ctgccgtcg tgccgtggaa 300
 catgctcatc tggttctcca tcgccaccgg cagatctcg tcggtgagct ctgcgaacag 360
 cgccgagaac cggaggagga acggctccc gcacgtcgtc ccctccgggc agatcaccag 420
 20 gtcgccctcc gccagcagcc gccggatcat cgccggtcc gccgccctgt cccgctcag 480
 ccgcaccgtc ctgatcgcg acaatatctc cgacagccgc gacacctgt cagacacgca 540
 25 ccaagatttt ttttttaaa atttgaaca acttaaattt taaaattta aaataaacct 600
 ttctaagatt tattatcaac atctaaactt ttgacaatg ttagccgagt tggcatcata 660
 caggtctggc tagcctaaca gcgttgctc gccacaccac ttaggtaac gtggcagaac 720
 30 aaaactgtca cgcttgacac gacagtgtca tttgccatg ttagacacag gctggcgtaa 780
 ttaaatgtt caactttcta aaataagcta tagaatagt tgttttaaat ataaaaaaag 840
 35 aaaaattcaa aagttaatat aaattccatg caccggcgag ttagctggtg agctagttgc 900
 tcgccggagt tgggtggtg gtgatcatgt gtactaccga gtaggtgacg gcggtgatgg 960
 ggccggccgag ggcggtggag aggaagatgg ggtcgaggag ggtgcggtgg gagcagatga 1020
 40 agagcacgcc ggactggccg gtctcgcggc tggccggtgg cggcggggtg cccttgacgg 1080
 tgacgcgcac gccgagggcg cggaaggcgt ggtacaccac gcgcatcggg aggagcgcgc 1140
 45 cggcggcgat gcggaggcag gcgagcacga agccgatggg gatccagagc acggtgagca 1200
 gcgcgagcgc cggcgacggc ttctggacca ggccggccgtc gtggaacacc accggcttcg 1260
 ggagctcctc ccgcggcacg ggctcggcg tcggcgacac cggcaccacg taccctcct 1320
 50 tgcatagcct catgaacggg tagtccgtcc tccggtcgcc gatgccgatc tccggcgagg 1380

cgtcgccgaa cgcctcccgg agcgcggccg ccttgttctc gccgacgagc acgccggggc 1440
 tccggacgag ccccggtggcg cggccacgcc agaccacgag ctccgtgccc acgacgatgt 1500
 5 cggcgccgag gtactccttc aagaacgcct ccaccatcat cctcgggttc gcggtgagca 1560
 cgcacccggcg cccgcacgcc gagaacacgc gccacgactc cgggtggatg tcggagcagt 1620
 agaacttggg cagcacggcg cgcgccaccg cctcaacgtc ggcgaccctc gcgccggcca 1680
 10 tggacgcgaa gatgagcacc tggatgccgg ccgactcgga caccaggtag tagagcacgc 1740
 cggcgagcgg cgccagcagg atcagcgcca gcagccggag gacgcccccc gtctcgaacg 1800
 15 ccatgtgcgc gaagtacggg aacgagctcc ggccgcacag cagcgtgccg tcgaggtcgg 1860
 cgacgatcgt gtcgcccgcg cggctcttgg acgaacactt ctccaccgcc gggaacggcg 1920
 acgcatcat 1930
 20
 <210> 98
 <211> 1960
 <212> ДНК
 25 <213> Oryza sativa
 <400> 98
 ttaacatccc atggccttct tctcgtcgtat gttgggcttg gacacgacgg tgccgtcgtt 60
 30 gccggcgagc gccctgtact tgtccttctt ggtgaagctg gtgcactcgt aggagagcgt 120
 ggaggcgatg agcctctgga tgtagttggc cacctcgtgg ctgctccggc cgccgccgcc 180
 gccgccaccg ccgttgacgg tgagctcgcc ggggagcttg ctgaggaagg tgaccacgta 240
 35 tccggggcta gggttcatga agaagtagaa ggggtccagc gccttcacc ccctcgccgt 300
 cgtgccgtgg aacatgctca tctggttctc catcgccacc ggcacgatct cgtcggtagag 360
 40 ctccggaac agcgccgaga accggaggag gaacggctcc cggcacgtcg tcccctccgg 420
 gcagatcacc aggtcgccct ccgccagcag ccgccggatc atcgccgctg ccgccccct 480
 gtcccgctc agccgcaccg tcctgatcgg cgacaatc tccgacagcc gcgacacctg 540
 45 ttcagacacg caccaagatt ttattttta aaattttgaa caacttaaat tttaaaattt 600
 aaaaataaac ctttctaaga ttattatca acatctaaac tttttgacc atgttagccg 660
 50 agttggcatc atacaggtct ggctagccta acagcgttgt cctgccacac caccctaggt 720
 aacgtagcag aacaaaactg tcacgcttga cagcacgtg tcattttgcc atgttagaca 780

caggctggcg tgattaaaat gttcaacttt ctaaataag ctatagaata gtttgTTTT 840

aataaaaaa aagaaaaatt caaaagtaa tataaattcc atgcaccggc gagttagctg 900

5 gtgagctagc tgctgccgg agttgggtgt ggtgtgatca tgtgtactac cgagtaggtg 960

acggcgggtga tggggcggcc gagggcgggt gagaggaaga tggggtcgag gagggtcgg 1020

10 tgggagcaga tgaagagcac gccggactgg ccggtctgc ggctggccgg tggcggcggg 1080

gtgcccttga cggtagcgc cacgccgagg gcgcggaagg cgtggtacac cagcgcac 1140

gggaggagcg cggcgccggc gatgcggagg caggcgagca cgaagccgat ggggatccag 1200

15 agcacggtga gcagcgcgag cgccggcgac ggcttctgga ccaggcggcc gtcgtggaac 1260

accaccggct tcgggagctc ctcccgccgc acgggcctcg gcgtcggcga caccggcacc 1320

acgtaccct ccttgcatag cctcatgaac ggtagtccg tcctccggtc gccgatgccg 1380

20 atctccggcg aggcgtgcc gaacgcctcc cggagcgcgg ccgccttgtt ctgccgacg 1440

agcacgccgg ggctccggac gagccccgtg gcgcggccac gccagaccac gagctccgtg 1500

25 cccacgacga tgcggcgcc gaggtactcc ttcaagaacg cctccacat catcctcggg 1560

ttcccggtta acaaggcacc ggggccggc aagccgaaaa aaaggccaa gaatccgggt 1620

ggatttcgga gcattagaac ttgggcagca cggcgggggg caccgcctta aagtcgggga 1680

30 cccttgggcc ggccatggac gcgaagatga gcacctggat gccggccgaa tcggaacca 1740

ggtagtagag caagccggca aacggcgcca gcaggatcag cgccagcagc cggaggacgc 1800

35 cccccgttt gaacgccatg tgcccgaagt acgggaacga gtcgggccg cacagcagcg 1860

tgccgtcgag gtcggggacg atcgtgtcgc cgccgcggtc cttggacgaa aacttttcca 1920

ccgccgggaa cggcgacgcg atcatcgggg ggtcccat 1960

40

<210> 99

<211> 2311

<212> ДНК

45 <213> Selaginella moellendorffii

<400> 99

cttctgagcc agcagtacag gggctggacg gacttgaaag gcattttct ccagttccat 60

50 ttcaagttag cacgttgaa gcattattc tcctctgtgg cgttcttct aactcggagt 120

tgtcccagga ttcgacatgg ccgacttaa gtactcgcgg ctcgtccagt tcggcctcgt 180

ggagaattgc tcatctgaag gacgtggaat gcacacgggt gcggcggatt tggatggtac 240
 actgctcaga cgagaagct cgttccata cttctgctg gtggctcttg aaggaggtag 300
 5 cctcttcaga gcagttgttc tcggactttt ggcccctatc gcctggctgc tttaccactt 360
 cgtctcggag gcagcagcaa ttcaacttct catctatgtc tcttttcgg ggacagaaggt 420
 gtccgagatt gagaaggtgg caacggcggg tctgccgaag tttactccc aggacgtcca 480
 10 cagtgatgct ttcagagttt tctcgtcctg cgggaagaag tatgtcatca ctgccaatcc 540
 tcggatcatg gtggagtatt tctgcaaggc cttccttggc gcggataaag ttattgggac 600
 15 tgaaatcgaa gtggacgatg atggacgtgc tacaggcttc gtcaagttcc caggtgtgct 660
 cgtgagtc aaacaagagga ccgcttgaa gctcagttc gtggacgggg agcttcccga 720
 gatcggactc ggcatcgag aaaccgactt cgccttcag tcgctttgca aggtaagcgc 780
 20 actctttcca tatcatatac atattttgca ttcgagcat ataatactta gctctgcctc 840
 tttcgtgctg cttaactgt tgagggtgc caggatttgc gtgacactcc agaatcagtt 900
 25 acgagaagcg agttttctaa cctcgtgtg aaccgtgtga tacaggaagc ttacgttgtt 960
 cccaagagga aggttgacgc agtggacggc agcgtcttg cgacgcgt gatcttccat 1020
 gatggtaggc tggccagct cccaacgccg ttcgtggcgc tcgtacttt cctctggctc 1080
 30 cctatcggct tcgcgtcgc agtgctccg atcgccctca cctcccgtt ccccgaaag 1140
 tacatgggaa tgatctacgc catcctcggc gtccgccga tcaccaaagg caaagttcct 1200
 35 cgcaacaag acggcagggg gctcctctc gtgtgcaacc acaggactct ggtggatccc 1260
 atcttcttg gattggccgc cgagaggac gtgaccggc tcacttacag catcagccgg 1320
 gtgtccgagg tgctatgcc catcgtcac gtccggctga cgagagaca ggagcgcgac 1380
 40 tttacgaaga tgaagtcgt gctggagagg gggagggacc tgtcctgtg tccggagggg 1440
 acgactgcc gtgagccgtt ctgctcga ttcagcgtc tcttaccga gtcacgcac 1500
 45 aggatcgtc cggcgccgt gaagacgagg cagagcatgt ttaacgggac ggcggtgcgg 1560
 ggggtggaag ggatggatcc attctcttc tcatgaatc cattcccga gtacgagtg 1620
 gagtttttg aggagctccc cgcggagatg agcgtccaaa agggcggcaa gagctcgtc 1680
 50 gagacggcca atttcatcca gaagatgctg ggcgacaagc tgggatacga gtgcacgacc 1740

ttcaccgcga aggacaagta cctgatgctc aatggcagcg atggaacagt cccacgaaa 1800

taggaagggg ttggaaaaga aaacaagatg gaaccgttgg ctggtgttga cttgaattga 1860

5 ctagagtga cggttgaata ctttttttt agtgttggtt ggctatctag cttgcactag 1920

taaatgctaa aggttatagg caggcgattt taatccttcc acatggctgg gacaggaaat 1980

attgacttcg ttcaattaa gggggaaagg ttttagggca ggggtgttct agggcacggc 2040

10 agcgagctgg catcctcaca ccggcagcat ggcgtccggc cggcggtagc gcgctcgtgt 2100

ctcgattgc cagagaaatg ccactcccaa cctccgccac cttttcttc tccgccacct 2160

15 ttgcgaacta acaaatgtg ttagaggaat caaatatcca acacaccgaa acttcgtttt 2220

tgttttcttc ttgcctggtc tttgtggagg cgaagaaaaa aaggaaacga gagagtctt 2280

gtaccttgg gaatcaaat gctattgcgt a 2311

20

<210> 100

<211> 1989

<212> ДНК

25 <213> Selaginella moellendorffii

<400> 100

atgtcgtcg acggcggcaa ggtcacggat tctttcctgg tagatgctcc attcgagccg 60

30 gtggagcgt gctcgtcggc ggggcgtgag aagcagacgt gcgtggcgga tttcgacggt 120

actctcatcc gcggccggag ctcttcccg tatttcatgc tgggtggcgt agaggaggga 180

ggcctcatcc ggagcgtgat tcttgccctc ttcgcgccgc tcgcctggat cctctacat 240

35 ttcgtctcgg aatccgccgg catccgcctc ctcatcttca tctccttcgc cgggatgaag 300

gccaagcaga tcgagtcggt gtcgcgcgcc gtgctgcca aattctactc ggaggacgtc 360

40 cacagcgagg cctaccgagt gttctcctcg tgcggcaagc gtgtggtggt gaccgccaat 420

ccccggatca tgggtggagca cttcgccaag acgtgcctgg gagcggacaa ggtgctgggg 480

accgagattg aggtgacgag gagggtgctac gcgacgggat tcctcaagcg gccgggagtt 540

45 ctcgtggggg tcaacaagcg caaggctgtg aggcaggaat tcggcgagca ttgccccat 600

gtcggcattg gcgatcgagc cacggacttt gctttcatgg cgctctgcaa ggtacttattc 660

50 tcgaatccaa tcccgtctg cttggtgggt ggagtgggtg cttagttctc gatcgagctc 720

gatgcattag atcaacactc tgggcattgt tttcgatcga tgatccatcc ctgcaattgc 780

tgcatgagt gatgattctc ttgtttcttt tgtttatctt ttttccttgt ctcatgcaca 840
 cattcttaca agcgactag cctaaaagaa tctcttccaa gcagcagtag aaacttcttt 900
 5 ccagtcaact aacgaacca ttgctgacc actatcagga agcatacgtc gtcccaccct 960
 ccaaagtga ggcgctgagc cgagacaagc tcgtcaagcc cgttgtcttc cacgacggcc 1020
 gcctcgtcca gcggcccacg ccctgaccg ccctcgtcac cttcctgtgg ctgcccgtca 1080
 10 gcttcgtgct ggcggtgttc cggatcatgg tcacggtacc ctgcccgcgc gactacgtga 1140
 ccatcgtcta caagctcgtc ggcatccggc tcacgtcaa ggggccgatc ccgccgcca 1200
 15 agaagcgggg cgagtccggc gtgctcttcg tctccagcca caggacactg tgcgatccgg 1260
 tgttcgtggg ggtcggggcc cggcgggagg tgacggcgct cacctacagc atcagcaggg 1320
 tgtcggagtt cctgtccccg atcaagacgg tgggcctgtc cagggaccgc gagagggagc 1380
 20 cggccaagat caaggcgtg ctccagaagg gggacctgtg catctgtccc gagggaacca 1440
 cctgccgca gccattcctt ttgcgattca gcgcactgtt cgcggagctg actgacaaga 1500
 25 tcgtgccgtt ggcgctgtgc acgaaggga gcactttcca cgggacaacg gtgcgcgggt 1560
 ggaaggggtt ggatccattc ttcttctca tgaatccctt cccgacgtac gaggtgacgt 1620
 ttctccagca gctgccgccg gagctgacgg tccagcaggg cggcaagagc gcgatcgagg 1680
 30 tggcgaatca catccagcgg gtgatcgagg acacgtggg attcgagtgc acgaacttca 1740
 cccgcaagga caagtacggg atgctggcgg ggaacgacgg caccgttccg gagaggcgga 1800
 35 ggagcggcgg cggaggtggc ggccgccca aggatctccc gaaggacgag caagcgcccc 1860
 aggggcaaga ccaggtaaat ggctgtagct aaaattgatt tgcgaggatc gtggatccat 1920
 gccatgggtc gggctctcag cgctccttcg ttataagtga atgtaagta agctactggc 1980
 40 ttgctctct 1989
 <210> 101
 45 <211> 1554
 <212> ДНК
 <213> Selaginella moellendorffii
 <400> 101
 50 atggcagagt ttccacccat cgaagaagtgt ggcaccacaa tcagccgca gagcgaatcg 60
 gtggcctccg atctggatgg aacgctgctg cgcgggagga gttcctccc atacttttc 120

ctcaccactt tcgagacgtc ggggatcttg cgctcctggc tgctcctcct cgtctcgct 180

ctcgtctggc ttctctatca cttcatctcc gaggccgctg gaatcaagct cctcatcttc 240

5 gcttccctgg cgggtgttcc agtctctcag atcgaatgca tcgcccggag tgttcttccg 300

cggttttata tccaggatct caaccccgag acgtggaagg tcttctcgtc ctttggaag 360

aagattgttg tcacagcgaa tcccaggatc ttggtggagt cgctctgcaa ggaattccta 420

10 ggtgctgacg aggtgattgg aaccgagctg gaggtggata accgaggacg agcaaccggt 480

ttcgtcaaga gccccggagt tctcgttga gagaacaaag ccaaggcctt gctccaggcc 540

15 tgtgatcccg agcagctccc agacgttga cttggcgatc ggagaccga tttccgctc 600

atgaagcttt gcaaggtacg taacaaaaga tcgtccctcc ttcccgcgac ttagcagttc 660

tcacgctggc ttctctcaat ccaggaagga tacgtcgtcc cccaagcaa caacgtggag 720

20 ccagttcaa agtcccagct tctgaagccc atcatcttc acgatggctg tctcgtccag 780

cttccgacgc cactcgtggc tctcgtcacc ctctctgga tccccgtcg cttcgttcta 840

25 gcctgcctcc gaatcgccgc aggctcgtg ctcccatgt caatcgtga ccatgccttc 900

tggctgctgg gagtccgagt gaccgtgaaa ggaacgccac ctccgagagc caccaagaac 960

tcccaggcgc tcctcttcat ctgctcgac cggacgtgc tagatccaat cttctgtcg 1020

30 tgtgcgtgg gccgaggcgt ctccgccgtg acttactcgg tgtccgact gtccgagatc 1080

ctcagcccga tcaaaacagt ggctctctcc aggaaccgt acaaggacgc ggctcagatc 1140

35 cgggagctcc tgaagaagg cgacctgta atctgcccc agggaacgac gtgtcgggag 1200

ccattctgc tgcgtttcag cgactgttc gcggagctgg ccgacgatat cgtccccgtc 1260

gccatggaca accggatgag catgttccac ggcaccgtg ctcgtgcctg gaaggggatg 1320

40 gaccattct acttctcat gaatcccagc ccagctacg aggtaacgtt cctccagcag 1380

ctcccgaag agctcacttg caagggcggc aagagctccc acgaagtcgc aaaccatata 1440

45 cagcgagctc tggcgggagt gctagatttc gagtgtacca atctgacgag gaaggacaag 1500

tacaaggcgc tcgtcggcac ggacggatcg gtggagacca agaagtcaac gtga 1554

50 <210> 102
<211> 1554
<212> ДНК

<213> Selaginella moellendorffii

<400> 102

5 tcacgttgac ttcttgact ccaccgatcc gtccgtgccg acgagcgcct tgtacttgct 60
 cttctcgtc agattggtac actcgaaatc cagcactccc gccagagctc gctggatatg 120
 gtttgcgact tcgtgggagc tcttgccgcc cttgcaagtg agctcttccg ggagctgctg 180
 10 gaggaacgtt acctcgtagc tggggctggg attcatgaag aagtagaatg ggtccatccc 240
 cttccaggca cgagcagcgg tgccgtggaa catgctcatc cggttgcca tggcgacggg 300
 gacgatatcg tcggccagct ccgcaacag tgcgtgaaa cgcagcagga atggctcccg 360
 15 gcacgtcgtt ccctcggggc agattaccag gtcgccttct ttcaggagct cccggatctg 420
 agccgcgtcc ttgtcgggt tcttgagag agccactgtt ttgatcgggc tgaggatctc 480
 20 ggacagtcgg gacaccgagt aagtcacggc ggagacgcct cggcccagcg cacacgacag 540
 gaagattgga tctagcagcg tccggtgcga gcagatgaag aggacgcctc gggagtctt 600
 ggtggctctc ggaggtggcg ttctttcac ggtcactcgg actcccagca gccagaaggc 660
 25 atggtacacg attgacatgg gaagcagcga gcctgcggcg attcggaggc aggctagaac 720
 gaagccgacg gggatccaga ggagggtgac gagagccacg agtggcgtcg gaagctggac 780
 30 gagacgacca tcgtgaaaga tgatgggctt cagaagctgg gactttgaa ctggctccac 840
 gttgttgctt ggggggacga cgtatcctt ctggattgag agaagccagc gtgagaattg 900
 ctaagtcgcg ggaaggaggg acgatctttt gttacgtacc ttgcaaagct tcatgaacgg 960
 35 gaaatcggtc tgccgatcgc caagtccaac gtctgggagc tgctcgggat cacaggcctg 1020
 gagcaaggcc ttggctttgt tcttccaac tagaactccg gggctcttga cgaaaccggt 1080
 40 tgctcgtcct cggctatcca tctcagctc ggttccaatc acctcgtcag cacctaggaa 1140
 ttcttgtag agcgactcca ccaagatcct gggattcgct gtgacaacaa tcttcttccc 1200
 aaaggacgag aagaccttcc acgtctcggg gttgagatcc tggagataaa accgcggaag 1260
 45 aacactccgg gcgatgcatt cgatctgaga gactggaaca cccgccaggg aagcgaagat 1320
 gaggagcttg attccagcgg cctcggagat gaagtgatag agaagccaga cgagaggcga 1380
 50 gacgaggagg agcagccagg agcgcaagat ccccgacgtc tcgaaagtgg tgaggaaaaa 1440
 gtatgggaag gaactcctcc cgcgcagcag cgttccatcc agatcggagg ccaccgattc 1500

gctctcgcgg ctgattgtgc tgctacatt ttcgatgggt ggaaactctg ccat 1554

<210> 103

5 <211> 1757

<212> ДНК

<213> Selaginella moellendorffii

<400> 103

10 atggagcacc cgatgacgt gatcgacaat tgctcggccg acaaccgcga gaagcagagc 60

gtggtagccg acttggatgg ctctgcgtt cgagccgga gtccttccc ttacttcattg 120

15 ctggtggctc tggaaggagg cagcctctg agaagcgtgc tcctcatggt catggcccc 180

gtcgcgtggc tgctctacca ctctgtctg gaggcagcag gcatcaaagt cctcatcttc 240

ttctctcg ccggccagag agctcgggac atcgaagcgg tggctcgcgc agttctcccc 300

20 aagttctact ccgaggacgt ccacagctcc acctggagag tcttctctg gtgcggcaag 360

cgctacattc tcacggccag cccgagactg atggtggagc actttgccac gacatactg 420

25 ggcgctgaca aggtgatagg gacggagctg caagtgacaa ggagcgggta cgctacgggg 480

ttcgtcaaga gccccggcgt ttggttggc gtcaacaaga ggcgggcatt gaaggccgtg 540

ttggtgagg aggtgccaga cctggggatt ggcgatcgca gctctgatta tccgttcattg 600

30 gctttttgca aggttggtac ttctgttct ctctgagctc tcttctttt cgctgtagt 660

cagcaggagc atatgcatat attgcagtgc atgctatgct agtctgtgat ctttgagca 720

35 actcgtgcc tggctttctt ttctttgat ttgttgtat ggttgttgg gtcaagtccg 780

cgttgtcttc gttgtctcg tcgtctctg gctttattc atccacggat gtggaacttc 840

cgagtctac cagaactaat aaagtcgct ctctttttt ctttcggct ttgcaggaag 900

40 cttacattgt tctagccag cctgccgac ccgttcagc tcacaaactc gcgcgcaaga 960

ttatctttca cgacggcagg ctggtccaga ggccgacgcc gttcgtggcg ctggtcacct 1020

45 ttctgtggct accgccggc ttctcttg ctttctccg catcctggtg gcgcttccat 1080

gcccggctga gtacgtcccg ctgcttaca aggtgatcgg cgtccggctc atcgtcaagg 1140

gcaaagtccc gccacctcc aagaacggga tcctcttctg ctgcacgac cggacgtca 1200

50 tcgacccgat aatggcctcg gcggcctcgg ggagcgacgt gaccgcgctc acctacagca 1260

ttagccgggt gtcggaggtg ctctgccc tcaagacggt gccgctgtc cgggaccggg 1320

agaggacgc ctcgaacatc aagcggctgc tgctgaagga gaacttggcg atctgtccc 1380
 agggaaacgac gtgccgggag cctttcctgc tgcggttcag cgccctgttc ggggagctgt 1440
 5 ccgagaacat cgtcccgtt gcgacgtcga ccaaaacgag catcttcac gggacgacgg 1500
 tgcggggctg gaaggggatg gacccgttct tcttctcat gaaccgttc ccggtgtacg 1560
 aggtgacgtt cctcgagcgg ctgccgcacg atctgagcgt ccaggggggc aagtcggcga 1620
 10 tcgaggtggc caactacatc cagaggggtgc tggcggacac gctgggattc gattgcacga 1680
 actttacgcg caaggataag tatgggatgc tcatcggcag cgatggaacg gtcctgcc 1740
 15 ggaagaagtc cttttga 1757

 <210> 104
 <211> 2256
 20 <212> ДНК
 <213> Selaginella moellendorffii

 <400> 104
 agcttctgag ccagcagtac aggggctgga cggacttgaa aggcattttt ctccagttcc 60
 25 atttcaagt agcacgttgg aagcatttat tctcctctgt ggcgttcttt ctaactcgga 120
 gttgtcccag gattcgacat ggccgactta aagtactcgc ggctcttccg gttcggcctc 180
 30 gtggagaatt gctcatctga aggacgtgga atgcacacag ttgcggcgga tttgatggt 240
 aactgtctca gaggcagaag ctggtttcca tacttctgc tgggtggtct tgaaggaggt 300
 agcctcttca gagcagttgt tctcggactt ttggccccta tcgcctggct gctttaccac 360
 35 ttcgtctcgg aggcagcagc aattcaactt ctcatctatg tctcttttc ggggcagaag 420
 gtgtccgaga ttgagaaggt ggcaacggcg gttctgccga agttttactc ccaggacgtc 480
 40 cacagtgatg ctttcagagt tttctgtcc tgcgggaaga agtatgtcat cactgccaat 540
 cctcgatca tgggtggagta tttctgcaag gccttcttg gcgcggacaa agttattggg 600
 acggaaatcg aagtggacga tgatggacgt gctacaggct tcgtcaagtt cccaggtgtg 660
 45 ctctgtagtc aaaacaagag gaccgccttg aagctcgagt tcgtggacgg ggagcttccc 720
 gagatcggac tcggcgatcg agaaaccgac ttcgccttca tctcgtttg caaggtaagc 780
 50 gcactctttc catatcatat acatattttg catttcgagc atataatact tagctctgcc 840
 tctttctgac tgctttaact gttgaggggt gccaggattt gcgtgacact ccagaatcag 900

ttacgagaag cgagttttct aactctggtt gtaaccgtgt gatacaggaa gcttacgttg 960
 ttccaagag gaaggttgac gcagtggacg gcagcgctct ggcgagcgc gtgatcttcc 1020
 5 atgatggtag gctggtccag ctccaacgc cgttcgtggc gctcgtcact ttcctctggc 1080
 tccctatcgg cttcgcgctc gcagtgtcc ggatcggcct cacctcccgt tgccccgaa 1140
 agtacatggg aatgatctac gccatcctcg gcgtccgccc catcaccaaa ggcaaagttc 1200
 10 ctcgcaaaca agacggcagg gggctcctct tcgtgtgcaa ccacaggact ctggtggatc 1260
 ccatcttcgt gggattggcc gccgagaggg acgtgaccgg gctcacttac agcatcagcc 1320
 15 ggggtgccga ggtgctatcg cccatcgtca cggctcggct gacgagagac aagcagcgcg 1380
 actttacgaa gatgaagtcg ctgctggaga gggggaggga cctgtgcctg tgtccggagg 1440
 ggacgacttg ccgggagcct ttcttgctgc gattcagcgc tctcttcacc gagctcacgc 1500
 20 acaggatcgt cccggcggcc gtgaagacga ggcagagcat gtttaacggg acggcggtgc 1560
 gggggtggaa ggggatggat ccattcttct tttcatgaa tccattccc acgtacgagg 1620
 25 tggagttttt ggaggagctc cccgtggaga tgagcgtcca aaaggcggc aagagctcgt 1680
 tcgagacggc caatttcac cagaagatgc tggcgacaa gctgggatac gattgcacga 1740
 ccttcacccg caaggacaag tacctgatgc tcaatggcag cgatggaaca gtccccacga 1800
 30 aataggaagg ggttgaaaaa gaaaacaaga tggaaccgtt gactggtgtt gacttgaatt 1860
 gactagagtt gacggttgaa tttttttt ttggtgttg ctggctatct agcttgact 1920
 35 agtaaatgct aaaggtttt caagcaggca ggcgatttta atccttcac atgggtggga 1980
 cagaaaatat tgacttcgtt catttaaagg gggcaaaggt ttagggcac ggagggtgg 2040
 tctagggcac ggaagcgagc tggcatcctc acacaggcag catggcgccc ggccggcgg 2100
 40 acggcgctcg tgtctcgcat tgccagcgaa atgccactcc caacctccgc caccttttct 2160
 ctctcctgga gttcttctgc cacctttccg aactgaacaa atgtgttaga ggaatcaaag 2220
 45 atccaacaca ccgaaacttc gttttgtt tcttct 2256

<210> 105

<211> 2044

50 <212> ДНК

<213> Selaginella moellendorffii

<400> 105

atgtcgtcg acggcggcaa gggtcacgat tctttcctgg tagatgctcc attcgagccg 60
 gtggagcgat gctcgtcggc ggggcgtgag aagcagacgt gcgtggcgga tttcgacggt 120
 5 actctcatcc gcggccggag ctcttcccg tatttcatgc tggcggcgct agaggaggga 180
 ggccatcatcc ggagcgtgat tcttggcctc ttcgcgcgcg tcgcctggat cctctacat 240
 10 ttcgtctcgg aatccgccgg catccgcctc ctcatcttca tctccttcgc cgggatgaag 300
 gccaaagcaga tcgagtcggt gtcgcgcgcc gtgctgcca aattctactc ggaggacgtc 360
 cacagcgagg cctaccgagt gttctcctcg tgcggcaagc gtgtggtggt gaccgccaat 420
 15 ccccgatca tggcggagca cttcgccaag acgtgcctgg gggcggacaa ggtgctgggg 480
 accgagattg aggtgacgag gattggctac gcgacgggat tcctcaagcg gccgggagtt 540
 20 ctctggggg tcaacaagcg caaggctgtg aggcaggaat tcggcgagca ttgccccat 600
 gtcggcattg gcgatcgagc cacggacttt gctttcatgg cgctctgaa ggtacttatc 660
 tcgaatcaa tcccgtctg ctgtgggtg ggagtggtg cttagttctc gatcgagctc 720
 25 gatgcattag atcaacactc tgggcattgt tttgatcga tgatccatcc ctgcaattgc 780
 tgcattgattg gatgattctc ttgtttttt tgtttatctt ttttccttgt ctatgcaca 840
 30 cattcttaca agcgactag cactagccta aaagaatctc ttccaagcag cagtagaaac 900
 ttctttccag tcaactaacg aaccatttg ctgaccacta tcaggaagca tacgtcgtcc 960
 caccctcaa agtggaggcg ctgagccgag acaagctcgt caagcccgct gtcttcacg 1020
 35 acggccgcct cgtccagcgg cccacgcctt tgaccgcct cgtcacctc ctgtggctgc 1080
 ccgtcagctt cgtgctggcg gtctccgga tcatggtcac ggtaccctgc ccgcgcgagt 1140
 40 acgtgacct cgtctacaag ctctcggca tccggctcat cgtcaagggg ccgatcccg 1200
 cgccaagaa gcggggcgag tccggcgtgc tctcgtctc cagccacagg aactgtgcg 1260
 atccggtgtt cgtgggggtc ggggcccggc gggaggtgac ggcgctcacc tacagcatca 1320
 45 gcagggtgtc ggagttcctg tccccgatta agacgggtggg cctgtccagg gaccgcgaga 1380
 gggacgcggc caagatcaag gcgctgctcc agaaggggga cctgtgcatc tgtcccagg 1440
 50 gaaccacctg ccgcgagcca ttcttttgc gattcagcg actgttcgc gagctgactg 1500
 acaagatcgt gccggtggcg ctgtgcacga aggggagcac ttccacggg acaacggtgc 1560

gcgggtggaa ggggttggat ccattcttct tcttcatgaa tcccttccc acgtacgagg 1620

tgacgttctt ccagcagctc ccgccggagt tgacggtcca gcaggcgccg aagagcgca 1680

5 tcgaggtggc gaatcacatc cagcgggtga tcgcggacac gctgggattc gattgcacga 1740

acttcacccc caaggacaag tacgggatgc tggcggggaa cgacggcacc gtgccggaga 1800

ggcggaggag cggcggcgga ggtggcgccg ccgccaagga tctccggag gacgagcaag 1860

10 cggcccaggg gcaagaccag gtaaatggct gtagctaaga ttgatttgcg aggatcgtgg 1920

atccatgcca tgggtcgggt ctacgcgct ccttcgttat aagtgaatgt aagctaagct 1980

15 actggcttgc tctctgatt gactcatcag gaatagatcg atcgggtgga gagcatcgtg 2040

atcg 2044

20 <210> 106
<211> 1715
<212> ДНК
<213> Oryza sativa

25 <400> 106
actcccacac catcagcgag cacctagcgg tcgcatcgct agctgccatc tcctggtgag 60

atccatcgag acgcccggca cgacgacgat ggtgtcgcgg aggttcaagc ccgtggagga 120

30 gtgcagctcg gatgggaggt cggagcagac ggtggccgcc gacttcgacg gcacgctggt 180

caggtcgcgg agcgccttcc cgtactacct cctcgtcgcg ctgaggccg gcacgctgct 240

ccgcgccgtc gtgtgtctgc tgtccgtgcc gttcgtctac tgacactaca ttttcttctc 300

35 cgagtcgctg gccatcagca cgctggtgta catctccgtg gcggggctca aggtgaggaa 360

catcgagatg gtggcgcggt cgggtctgcc caagttctac gcggaggacg tgcacccgga 420

40 gagctggagg gtgttcaact cttcggcaa gcggtacatc atcacggcga gccccaggat 480

catggtggag cacttcgcca agacgttctt cggcgccgac aagtggtgct ggacggagct 540

ggaggtcggc aagaacggca aggccacggg gttcatggtg aagcccggag tgctcgtggg 600

45 cgaccacaag aggcaggccg tcgtcaagga gctacgcgac gcggtgcccg acgtcggctt 660

gggcgacagg gagacggatt tcgacttcat gtccatatgc aaggaggcct acctcgtgac 720

50 atcaaggaag tacagcgagg tgcccaagaa ccagctgctg agccactca tcctccacga 780

cggccgcctc gtgcagcgtc cgacgccgct ggtggcgctc gtcaccttc tgtgatgcc 840

gttcggcttc gcgctcgcgc tcctccgcgt gtacgtcaac ctgccactcc cggagcggat 900

cgtctttac acctacaagc tcatgggcat ccgcctcatc gtgaagggca acccgccgcc 960

5 tcccccaag aaggagacatc ctggcgtcct cttcgtctgc aaccaccgca ccgtgctcga 1020

cccgggtgag gtcgccgtgg cgctgcgccg caaggtcagc tgcgtcacgt acagcatctc 1080

caagttctcg gagtcatct cccgatcaa ggccgtcgcg ctgtcgcggg agcgcgagaa 1140

10 ggacgccgag aacatccggc ggctgctgga ggagggcgac ctggtgatct gccccgaggg 1200

caccactgc cgcgagccgt tcctgtcgcg gttcagcgcg ctcttcgccg agctaccga 1260

15 ccgcatcgtg ccggtggcga tcaacaccaa ggagagcatg ttccacggct ccaccgtgcg 1320

gggcttcaag ctcatggacc cctacttctt cttcatgaac ccgcggccga cgtacgagat 1380

caccttctg aaccagctgc ccaaggagct cacttgagc ggccggcaagt cgcctatcga 1440

20 ggtggccaac tacatccaga agacgctcag cggccagctc ggcttcgagt gcaccgcat 1500

aacgcgcaag gagaagtaca gcatactgc cgggaccgac ggccgcgtcc cttcaagaa 1560

25 caaggagaag gaaaagaact agcagtcac agcctcctat cgatcggagt actccgtatt 1620

cgccagccg actagtgtca ctcatggctt ctatctattg ttacgattt attgttgtt 1680

ttcaagaagt tggtaaatta catattgtt ccgag 1715

30

<210> 107

<211> 1521

<212> ДНК

35 <213> Oryza sativa

<400> 107

atggcggcgg cggcggcggc ggggaggagg aggttcttc gccggtgac ggcgtacgac 60

40 gcggcggcgg gcgcgaggcg gacggtggcg gcggacctcg acgggacgct gctggtgtcg 120

tcgtcggcgt tccgtacta cttcctgtg gctctcagg ccggcagcta cctccgcgcg 180

ctggcgctgc tgctgccgc gccgtggctc ctgcgctct acgtcggcgt ctccagggcc 240

45 gccgccatcg ccctgctgt gttcatcac ttgccgggc tgccgtccg cgacgtcgag 300

gccgtggcgc gcgccgtgt gccgcgccac tacccgccg gggcgcgcg cgacacgtgg 360

50 gcggtgttcc acggctgcgc cgagcggcg gtcgtgttca ccgcgtgcc ggccgtcatg 420

gtgggggagt tcgtgcgcga gttcctcggc gccgaggtgg ccggcaccga gctcgagacg 480

ttcgctccg gcaagcggtt caccggccgc atcaaggccg tcctcgtcgg cgagaagaag 540
 cgcgaggtcg tcgagaggct cttcgccggc ggcgacatgc ccgacgtcgg cctcggcgac 600
 5 cgcgagagcg accacgactt catggccatc tgcaaggaag cctacatggt gcccaagaac 660
 aagcgcgcg cgcgcgccgc cgccgacgag ctgctgtcgc gcgccatctt ccacgacggc 720
 cgctcgtcc gccgcccga gccagcgagc gcgctgttcg cgctggccta cctccccgtg 780
 10 ggcttcgccg tggcgctcct ccgctgttc ctcaacctcc ccgtcccggc gcgcctcgtc 840
 cgccacacct accgcctcac cggcatccgc ctgccgtgc gcggggcgcc gccgcccgcg 900
 15 ccgccccgg ggacggggg ctccctctg gtgtgcaacc accgcaccgc gctggacccc 960
 atcatcgtgt ccatcgcgct gggccgcccc gtgacgtgcg tgacgtacag cgtagccgg 1020
 ctgtcgacgg cgatctcgc gatccgcgc gcggcgctga cgcgggaccg cgcggcgac 1080
 20 gcggcgcgca tcggcgct gctggaggag ggggacgtgg tgggtgccc ggaggggacg 1140
 acgtgccggg agccgtacct gctgcggtt tcggcgctgt tcgaggagct gacggcgagg 1200
 25 atcgtgccgg tggcggtgga ggcgaggcag gggacgtact atgggtcgac ggcgaggggg 1260
 tggaagtcc tggaccctta cttcttctac atgaacctgc gccggggta cgaggtgacg 1320
 ttctgccgg cgctgaggcc ggaggagacg tgcgtcgccg gcgggaggag cgcggtggag 1380
 30 gtggcgaacc acgtgcagag ggtgatgcc aaggagctag gttccaatg caccacgctc 1440
 accaggaagg acaagtacat gaagctcgcc ggcaacgacg gccgggtcgc cgccgccgcc 1500
 35 gacaagccca aggccaattg a 1521

<210> 108
 <211> 1755
 40 <212> ДНК
 <213> Zea mays

<400> 108
 aaccagaca ggcaccgtac caccgtgtc cccgtcgcca tggccgcgag gttcccccg 60
 45 gtgtcgtcct acgacgttc ggcgcgggtc cgccgacgg ccgcgcgga cctggacggc 120
 acgtcgtgg cgtcgtcgtc ggcgtcccc tactacttcc tgggtggcgt ggaggccggc 180
 50 tcctcgcgcg gcgcgtgct gctcctctg gccgcgccgc tgctgctggc gctctacacg 240
 ctggtctccg aggcggcggc catcgcgctg ctggcggttcg tcacgttcgc ggggctccgg 300

gtgcgcgacg tcgaggccgt cgcccggggc gtcctccgc gccactacgc cgcaggcgtg 360
 cgcgccgaca cctgggccgt gttccgcgac tgcggcgccg cgcggagggt cgtcgtcacc 420
 5 gcgtccccc ccgtcatggt cgccgacttc gtccgcgagt tcctcggcg cgcagctcgcc 480
 gccaccgagc tcgagacctg ccgcgcgctc ggcgacgcct gggtcacggg caggatcaag 540
 gccgtgctcg tcggggagag gaaggccgag gtcgtcgcc ggctcttcgc cgccggcgac 600
 10 ctgcccgacg tcgggctcgg ggaccgcgag agcgaccacg acttcattggc catctgcaag 660
 gaggcttaca tggcgctcc ggaccggcg gcgccgcgag cggccgcgga cgcgctgctg 720
 15 tcccgcgcc tcttcacga cggccgcctc gtgcggcgcc cggaccggc gcacgcgctc 780
 ttcgcgtgg cctacctcc tctcggttc ctgctggcg tgtccgctg gctcttaac 840
 ctgccatgc cggcgccct ggtccgccac acgtaccgcc tgacggggat ccggctccgc 900
 20 gtgcgcggga ctccgccgc gggccggcg cggggcgcg cggggtcgt gctggtgtgc 960
 aaccaccga cggcgctgga cccatcatc gtgtcggtgg cgctggggcg gccgtggcg 1020
 25 tgcgtgacct acagcgtgag ccggctgtcg acggcggtgt cgcgggtccg cgcgggtggcg 1080
 ctgtcgcggg accggggcg gcacgcggcg cgtatagcgg cgctgctggc ggagggcgac 1140
 gtggtggtgt gcccagagg gaccacgtgc cgggagccct gcctgctgc cttctcggcg 1200
 30 ctgttcgcgg agctcacgga ccggatcgtg cccgtggcg tggacgcgc gcaggggacc 1260
 tactacgggt ccacggcgag ggggtggaag tggctcgacc ctacttctt ctacatgaac 1320
 35 ccgcgcccc ggtacgacgt caccttctg ccgccgtgc ggccggagga gacgtgcggc 1380
 gccggcggga ggagcgccgt cgacgtggc aaccacgtgc agacgctcat cgccaaggag 1440
 ctgggttcc ggtgcacaa gtcaccagg aaggacaagt acatgaagct cgccggcaac 1500
 40 gacggcacgg tcggggcgag gcctgagaat gagaaggcg ccgccgatga tagtgctgcc 1560
 acggccacca ccaagaagct tgtataaaga gactgtattt atagctagct ggtcgactgt 1620
 45 atcgagcag catccattat gtatttatgt acgtatgcta atgacgaaa cattagtgtg 1680
 atgtgatgga ttcgtgaaca tagaagatta caagctaac ttcatttta ccatgacaa 1740
 aaaaaaaaa aaaaa 1755
 50

<210> 109

<211> 1852
 <212> ДНК
 <213> Zea mays

5 <400> 109
 gcgcgcgtat attaactcca cctcgccgcc cactccact gccagcaac tcgcacgcag 60
 cagtacgacg tctctcctct gggctcgggg ccgagacacc gagcacgtac taccagcaag 120
 10 atggtggcgt ctccagatt caagccatc gaggagtgt gctcggaggg gcggtcggag 180
 cagacgggtg ccgccgacct ggacggcagc ctgctcatct ccaggagcgc gttcccctac 240
 tacctcctcg tggctctcga ggccggcagc gtcctccgc ccgcgctgt gctcctgtcc 300
 15 gtgccgttcg tctacgtcac ctacgccttc ttctccgagt cgctggccat cagcacgctg 360
 gtgtacatct ccgtggcggg gctcaagggt cgcacatcg agatggtggc gcgctccgtg 420
 20 ctcccaggt tctacgcggg cgacgtgcac ccggagagct ggagggtgtt cagctccttc 480
 ggacggcgt acgtcgtcac ggccagcccc agggctcatg tcgagccctt cgccagggcc 540
 ttctcggcg ccgacaaggt cgtcgggacc gagctggagg tcggcaggga cggcaaggcc 600
 25 acgggcttca tggccaggcc aggcgtgctc gtcggcgacc acaagaagaa ggccgtcgtc 660
 aaggagctcg gcgacgcgt gcccgacgtc ggcatggggg ataggagac cgacttcgac 720
 30 ttcatgtcca tctgaagga ggcctacctg gtgacgtcaa ggaagtacag cccggtgccc 780
 aggaaccagc tgctgagccc gctgatcgtg cacgacggcc gcctcgtgca gcgccgacg 840
 ccgctcgtcg cgctcgtcac cttcctctgg atgccgttc gcttcgctg ggcgctcatg 900
 35 cgcgtgtaca tcaacctgcc gctgccgag cgcacgtct actacaccta caagctcatg 960
 ggcatcaggc tcgtcgtcaa gggcacccc ccgccccgc ccaagaagg ccacccgggc 1020
 40 gtcctcttcg tctgaacca ccgaccgtg ctgaccccg tcgaggtggc cgtggcgctg 1080
 cgccgaagg tcagctgct cacctacagc atctcaagt tctccgagct catctcgccc 1140
 atcaaggccg tcgcgtgtc gcgggagcgc gacaaggac ccgagaacat ccgccgcctg 1200
 45 ctggaggagg gcgacctggt catctgcccc gagggcacca cctgccgca gcccttcctg 1260
 ctgcgttca gcgcgtctt cgccgagctc accgaccga tcgtgcccgt ggccatcaac 1320
 50 accaaggaga ccatgttcca cggctccacc gtgcgagggt tcaagctcat ggatccctac 1380
 ttcttcttca tgaaccgcg ccgacgtac gagatcacgt tctcaccca gctcccaaa 1440

gacctcacgt gcagcggcgg caagtcgccc atcgaggtgg ccaactatat ccagaagacg 1500

ctcagcggac agcttggtt cgagtgcacg tccatcacgc gcaaggagaa gtacggcatg 1560

5 ctcgctggca ccgacggccg tgtcccgtcc aagaacaagg agaaggagaa ggataagaac 1620

taacggccaa cgtcgctctt cctgcttgcc cagaagactg ccgtttaatt actgctcaaa 1680

tttattccaa tttattgttc cttgtcgaag agttggccag tgtgatgtgg gccgtgtact 1740

10 agtacaagct tgatgatcat tagtatgtct acaattcttc ctttccggaa gaaggaggaa 1800

agagttgata gagccgtctt aatacaaagt ttcgcaaaa aaaaaaaaaa aa 1852

15 <210> 110
<211> 1704
<212> ДНК
<213> Zea mays

20 <400> 110
caccaatata atcaccattt ctgttcacgc gatcgagagg caaaattaag catggtgtcc 60

cgaaggttca agccgatcga gctgtgcgac tccgaggggc ggtcgcgcca gacggtcggc 120

25 gccgacctcg acggcacgct cctcctgtcc cgcagcgcgt tcccgtacta cctcctcatc 180

gcgctggagg ccggtagcct ccttcgcgcg gtggcgcttc tctgtccgt gccctcgtg 240

30 tacctcacct acgtgaccgt gtccgagacc ctggccgtgc gcgcgttcat ctacgtcgcc 300

atggccgggc tggaggcgag ggacatcgag gccgtcgccc ggtccgtgct cccagcttc 360

tacgccggcg acgtccaccc ggagggtggt cgcgtgttcc gtcgttcgg caggaggtgc 420

35 gtcgtcaccg ccagcccgcg cctcatggtg gagccgttcg ccaaggcggt tcttggcgcg 480

gacgtggtga tcgggacgga ggtggagggt gccagtcgg ggaaggccac ggggttcgtt 540

40 gccgggcccc ggggtgctcg cggcgagcac aagaggcggg cgggtggcgag ggagttcggc 600

gactcgtgc cggacgtcgg catgggggat cgcgagagcg acttcgactt catgtccatc 660

tgcaaggaag cgtacaccgt aacacgacag aagtaccgag cgctgccccg ggatcagctg 720

45 cagggccggg ccatcctcca cgacggccgc ctggcccgcc gcccgacggc gaccaacgcg 780

cttctcactt tctgtggat gccgctcggc ttcgcgctcg cgctggtgag cgcgcatctg 840

50 cacctgctcc tcccgtgag cgcctcggc tacgcctaca agcttacggg cgtcaagctg 900

gtggtgcgag gcaacaggcc gccgctgccc aagaagaaga agggcgacca gctaggggtt 960

ctcttcgtgt gcaaccaccg tagcacgctc gacgccgtcg cgggtggcgt cgcgctgggc 1020

cgcaaggtga gatgggtcgt cacagacggc ggtgcgggtg cctccaggtt ctcggagccc 1080

5 gtagtgtcgc ctatcatgac aggcgtgccg ctgcccgtgc ccaccagcct cgagggcgac 1140

gccgacgcgg acgccgcccc ccgcatccgg cggctgctcg aggagggaga cgacgtcgtc 1200

gtcttccccg agggcgccat ctgccgcgag ccgttcctgc tgcggttcgg cgcgctcttc 1260

10 gctgaggtca ccgaccgcat cgtgcccgtg gccatcgaac ctagggagag catgtttcac 1320

gggtccacgg cgcgcgggct cagagggatg gatccctact tcttttcat gaaccacgg 1380

15 ccgacgtacg aggtcacgtt cctgaaccag cttccagggg agctcacctg cggcggcggg 1440

aggtcgccgg tcgaggtggc cagctacgtc caggaggtcc tggccgcga gcttgattc 1500

gagtgcacct gatgaagcag caagtcaaa agtggcatgg tgacggttc gtggcgttca 1560

20 aaggtggact aggaacaca gagcatgcaa ccaactgtca attgccgtgt gttgagagt 1620

gtgatcagtt catggtttca cgtttctgt tgatgtctgt gataagaacc atatgtatct 1680

25 ctacaactat taagagcgtt gtgt 1704

<210> 111

<211> 3202

30 <212> ДНК

<213> Brassica napus

<400> 111

ccgcaaagat ccgaaccgaa cctgaaccga aatttagaaa tacccgaatg gggctgaaat 60

35 ctttaaacc gaaaaccga aaccgatta gatccgaacc gaaccgaat gggtaaccga 120

atgccaccc ctaacatcat ctataaata aatatattca tatatacat ttcaaattc 180

40 gaaatattat ttttttgta taattgtat tactaaagt ttcaaaaatt tctacaattt 240

ttttaaaaa taaatatcta atcgtaaat cattagtttc ttatatatct acaaattta 300

taaatattgt ttaggctaaa ttttgataa ttatatagtt ttattaatt ttatacaat 360

45 tgatttaata tatattaaat ctatattaa tattagtaa aaaatagtaa aatatataat 420

atttaataaa tttatttta aatataaatt agatttaaaa aattccttc tgaaaaacac 480

50 ctagtagtat atcataaagg atgtttattg cgatgtgtaa ttttaaatct aatgggggac 540

aaagtgagaa tcagggttat aattgttaga aaaggatag taaaggataa aatcgtaaag 600

aggtcatatt gattggagtg ataactaata gttgagcggg taaccacttt gaatgagcgc 660
 atttaaaaca gagacccctt ccctctcttt ctttcccaaa ttgacaaaaa gactcaagag 720
 5 agaaagaaag aaaatgtctc cggcgaagaa gaagagcaca agctttcctc cgataagcga 780
 gtgtaaaagc ggagagtatg attcgattgc tgcggatctt gacgggactc ttctccttc 840
 gcgaagctcc ttcccttatt tcatgctcgt cgccatagaa gcaggcagtc tcttccgtgg 900
 10 attgatcctc cttctatctc tcccgatcgt catcatcgt tacctcttcg tctccgaagc 960
 tctcggcatc caaatcctca tctacatctc cttcgccggc atcaaaatcc gcgacatcga 1020
 15 actcgtctct cgcgccgttc ttccacgggt ctacgcccgc gatgtgagga aggacagttt 1080
 cgagggtttt gataaatgca agaggaaagt ggtgggtcact gcgaaccca tagtgatggt 1140
 tgagcctttc gtgaaggatt acttgggagg agacaaagt ttaggaacag agatcgaagt 1200
 20 gaatcctaaa acgatgaaag cactgggtt tgtgaagaag cctggtgttc ttgttggcga 1260
 tttgaaaaga ttagccatct taaaggagt tggagacgaa tcaccagatc ttggccttgg 1320
 25 tgaccgcacc tccgatcacg acttcatgtc catttgcaag gtgcgtatta tctcctttc 1380
 caagcttatt ttacgtttct tgaatcgtt aaacacccga ttaggtggc ctagttaatt 1440
 aagttgagt tctgatactt caaaaacctt tcgtaatcaa agaatttaag tactttaaat 1500
 30 aatgcagta ggacctatat taatgccgcg ttaagggttc acatgatcta gctagtggga 1560
 tagattatac aataatttgc ccatccaccc ccctttttt taacattaac agccttcaca 1620
 35 tgatccattt acgtccagat gatttattta cttgtatgt gtatgtctgc atggaaacaa 1680
 ttagattaag tattcttcta atgttttga aaaactgatt tagcatacaa aaaaaacttg 1740
 taatcatagc tatatgtgaa ttcaataaat gaatgtaata aaattcaact tacaaaaagt 1800
 40 aggtagatag aatatgatag aagtagtagt tttcataaat gctttaaac tatcaccaac 1860
 taccatccc acgtaagtg gatggtccat ttaatgaccg atcccatatg tcaacatttt 1920
 45 ttttctttt ttttctcata taccctgaaa ctttcagtat tttaccatat ttcttactat 1980
 aatagtgaac ctttgaatc ttttaaatga ttggtaacga gttgcttatt ttaattgtaa 2040
 caggaaggtt acatggtgca tgagaccaa tcagccacaa cagtcccat agagcgtctc 2100
 50 aagaaccgca taatcttcca cgacggccgg ctagtccaac gtccgacgcc tttaaacgcc 2160

ttaatcattt acctttggct tcctttcggc ttcattgctt ccatcttccg cgtctacttc 2220
aaccttcctc tacctgaacg cttcgttcgt tacacttacg agatcctcgg tattcacctc 2280
5 actatccgcg gccaccgtcc cctcctcct tccccggca ctcccgaaa cctctacgtc 2340
cttaaccacc gtactgctct tgaccccatc atcatcgcca ttgctctcgg ccgtaagatc 2400
tcatcgctca cttatagtgt ctctgcctc tcccggatgc tctctccat ccctgccgtc 2460
10 gctctgacct gagaccgtgc cgccgatgt gcccgcatga gaaaactcct agagaaaggt 2520
atttgaaca gcagtcctta ttactatagg cagagtgact ctgaatcttt actagaaaat 2580
15 tggtttgaaa aagataatat aacaactact tcataaatat cagaaacaga gtatctctca 2640
cttttggat acataactgg tctcatttt atcacattg gtctagtctg aatatttaat 2700
catattcatg cgtagaataa gataactttc gtctatataa aagtagaaaa gagagcatct 2760
20 ctataagtgt ttactatat ttgcgacagg tgatttggtg atctgccctg aaggcacgac 2820
tttagagaa ccgtatctgc tgcgattcag tgctctattt gcagagctaa gcgaccggat 2880
25 cgtacctgtg gccatgaact gtaagcaagg gatgttcaat ggaacgacag tcagagggtg 2940
aaaattctgg gatccttact tcttctcat gaaccaaga cctagctacg aggccacttt 3000
cttgaccgt ttgcctgaag aaatgacgg aaacggcggc ggtaaaactc caatcgaggt 3060
30 ggctaattac gttcagaagg tgattgggtg agtattgggg ttcgagtga ctgaacttac 3120
aaggaaggat aagtatcttt tgcttgagg caacgacggg aaggttgagt ctatcaagaa 3180
35 gacaaaggat gataaatcca gc 3202

<210> 112
<211> 1872
40 <212> ДНК
<213> Arabidopsis thaliana

<400> 112
caatataggt gcatttaaaa cataacgttc cctctctgt ctcttattt ttgctctctg 60
45 ttctttagaa ctgccattaa cgagagtga agagagagac acacacacag cgagtgaaaa 120
tgtctccgga gaagaagagt caaaacttc ctccaataac ggaatgcaga gacggagagt 180
50 acgattcgat agccgccgat cttgacggga ctctgcttct ctcaagaagc tccttcctt 240
acttcagct cgtcgtgtt gaagctggaa gccttttac tggactaatc ctcttctct 300

cgttaccatt cgtcattatc tcttacctat tcgtatccga atctcttggg atccagatcc 360

tcattctcat ctattcgct ggtctcaaaa tccgcgatat cgaacttgtc tctcgcgcag 420

5 ttcttcacg gttttacgcg gcggatgtga ggaaagacag ttttgaggtg tttgataagt 480

gtaagagaaa agtggttagtg acggcgaatc cgattgtgat ggtggaggcg tttgtgaagg 540

attatcttgg aggtgataaa gttttgggaa cagagattga agttaaccct aaaaccaata 600

10 gagccactgg atttgtgaag aagcctgggtg ttcttgttgg tgatcttaag aggttagcca 660

ttttaaaga gtttggaac gaatcacctg atctcggcct cggtgatcga acctctgatc 720

15 atgatttcat gtctctctgc aagaaagggt acatggttca tgcgaccaag tcagccacaa 780

cgattccaaa agaacgctta aagaaccgca tagtcttcca tgatgggcgt ttagcgcaac 840

gtccaactcc gttaaacgcc attatcacat acctatggct tccttttggg ttcactctct 900

20 ccatcattcg cgtctacttc aacctccctt tacctgaaag atttgtccgt tacacttacg 960

agatgctcgg gatccactta accattcgtg gtcatcgtcc tccacctcct tcccctggaa 1020

25 ctcttggcaa cctctatgtc ctaaccacc gtaccgcgtg tgatcccatc atcgttgcta 1080

ttgctcttgg acgtaagatc tgttgctca cttacagtgt ctctcgtctc tcccttatgc 1140

tttctctat tctgtctgtt gccctcacc gtgaccgtgc caccgatgct gccaacatga 1200

30 gaaaacttct cgagaaaggc gacttgggtga tatgtccgga aggcacgacg ttagagagaag 1260

agtatctact gagatttagc gctctattcg cagagctaag cgaccggatt gtgccagtag 1320

35 cgatgaactg taaacaagga atgttcaacg ggaccacagt taggggtgtg aagttttggg 1380

acccttactt cttctcatg aaccaagac caagctatga agccacttct ttggatcgtt 1440

tgcctgaaga aatgactgtc aacggtgggtg gcaagactcc tatagagggtg gctaattacg 1500

40 tccagaaagt tatcggcgcg gttttgggct tcgaatgcac cgaacttact cgcaaggata 1560

aatatctttt gcttggaggt aatgacggca aggtggagtc tatcaacaac accaagaagt 1620

45 gaatatctta ttcttgttat aacttggcat tgacttattg caagtaaggt tggatcatat 1680

acgaatttct atgtgtgtaa ttgcttgagc tcttgcacatc attatggtac gttattgtta 1740

tgtttattct attttgttct taatgtcgaa cgggtaacta tctcctaaa aactattttg 1800

50 tgatcccgtt tctatacggg tgtgtataga gactttctat ttaaagtga aaattttatt 1860

ggaggaagta aa

1872

<210> 113

5 <211> 1545

<212> ДНК

<213> Physcomitrella patens

<400> 113

10 atgcagcaac tcgaccatt gactagttt cactgcagtg aaagcttcga aggagtggag 60
acctgcagag tggaagggcg tgcgaaccag agcattgtt cagatttgga cggaacgctt 120
ctcgggtcaa gaagctctt tccctactt atgttgctcg ctttgaagc agggagccca 180
15 ctccggtctg tcgttcttct gcttatttct cccgtagtat ggcttgctca caacttcgtc 240
tccgaggcag ctgggattaa gatgctcatt ttcgtctcgc tggcgggact caaagtgtcc 300
20 gccgtcgagt cagtggcgcg ggggtgtctg cccaaattct acttgaaga catgcactcc 360
atcagctacc gagtcttcac ctctgcggg aagcgctacg tcgtgacggc gaatccaagg 420
atcatagtgg agccgtttct gaaagagtat cttgacgtag aagctgtaat gggcactgaa 480
25 ctacaaatct cgagcggggg atatgtcacc ggtttttaa cgggccccgg tgtactcgtt 540
gggtgctgtca aagagcgagc tgtgaagaaa tactttggac ccgaccctcc ggacgtcggc 600
30 ctaggagaca ggcagagcga cttcttattc atggatctct gcaaggaatc ttacattgta 660
cacagcgaca aggatgtgcc cgccgtgtcg aaggaagact tcttaaaacc tcttatcttc 720
cacgacggta gactgggtgtg ccgtcctacg ccgtgatgt cgcttatcgt catgctatgg 780
35 tgcctattg gctttgtct tgccgttgtt cggatgctca tcggcattgc gttgccaatg 840
tggtgggcgc ttcctcttga ggcaatgctc ggcgtcaccg tccgtgtgaa aggaattccc 900
40 ccgacgtgcc cctccgaaa caagaagcgg ggtgtgctct tcgtgtgctc tcacgcact 960
cttcttgacc ctatttctt gtccattgcc gttcgaagga aagtcactgc agtaacatac 1020
agcatcagtc ggctctccga agtgctgtcc ccaatccgca ctgtgctcct cagagggac 1080
45 aggaacacgg acgccaacac catggcaagt ctattggagg aagtgacct tgtggtgtgc 1140
cccaggggca ccacttgccg ggagccttat ctgttcggt tcagttcctt gttcgtgag 1200
50 ctgacggatc aaattgtccc cgtgacgatg aatatcaaaa ttaccatgtt tcatgggacg 1260
agcgctcgag gctggaaagg catggacccc ttcttcttct tcatgaacct ttgccctaag 1320

tatgaggtaa catttctgga ccaactcccg catcagctga catgcaatgg cggaaagacc 1380

agccacgagg tggcgaacta cattcagcgc gtgttagcga actctcttgg atttcagtgc 1440

5 accaatctca cgcgcaagga caagtatact gtattggccg ggaacgatgg gattgtgccg 1500

gatcacactc tgcggcagcg agctggcaga atgttcggct tgtag 1545

10 <210> 114
<211> 1506
<212> ДНК
<213> Physcomitrella patens

15 <400> 114
atgaagagag atcccttcga taccatcgac aagtgcagtg acaaaggcag aagcaagcag 60

acggttgtct cggatctcga cggaaactctt cttcgagcc gaagctcgtt cccctacttc 120

20 atgctggtgg cattcgaagc tggaggagtg gcccgggcct ttgtgctct cttgtgctct 180

ccgctgtgtt ggcttctgta ccattgcgc tcagaatcca tcggcattcg cctcctgac 240

tttgtcacct tcgcgggcct aaaaatcggc ggtatcgaag ccatcgacg cggaacgttg 300

25 ccaaagttt acgcggaaga cgtgcatccg gacacatggc gaatctttc ttcgtttggg 360

gagcgggtaca tacttacggc gacgccgagg atcatggcgg agaccttcg caagacgtat 420

30 ctgggagtgg acggtgtgtt ggggacggag ctgcattca cttctggcgg catcgcgact 480

ggtttgttga tgaaccagg ggttctaacc gggagaaaca aagaaattgt gctgaggcaa 540

gaattccaag gctgaacct tctgacgtg ggtctcggag accgtccgtc cgaccacaac 600

35 ttcatgtcca ttgcaaaga aggatacatc gttccgccga gcaacacaat actggcagcg 660

tcgaaagaaa gtctaataa cctgctggtg ttacacgac gccgcctgat ccaaaggccc 720

40 acagcaggca tagcgctcat catactgctg tggtaaccga ttggcgctgt gttggccgtg 780

cttcggatcc tggctggcat cttcttccc ttccactgt tgaaattggt atacaagttt 840

cttgggggtg ggggtgtgtg tcgtgggacc ccacccccag agcccaaaga cggccccgga 900

45 cgaggaggct acctgtacgt gtgctcgcat aggacgctac tagaccccgat gatgtggggc 960

gtggcggtga agcggcgctg gacggccgtc acgtacagca taagccggct gtcggaggtg 1020

50 ttgtcccaa tcaaaacagt ggactgaag aggaatcggg agaaagacgc ggcgaagatc 1080

aggtctctgc tgcgagaagg agaccttcg atctgcccc agggcaccac ctgtcgggag 1140

ccgtatctgc tgcgattcag cgcgctgttc gcggagctgt cgaaccagtt ggtacctgtg 1200

gcgatgaaca cgcgcatgag catgttccac ggcaccaccg cgcaggggtg gaaatgcttg 1260

5 gaccctttct acttttcat gaatccaac cctatctatg aggttacgtt cctcaacgaa 1320

ttaccggttg agcttacatg tgccggtggg aaatcttcgt atgaagttgc gaaccacatc 1380

caacaacttt tgtcgaaac gttgggcttt gaatgcacaa attatacacg aaaagacaag 1440

10 tatgggggtgc tctgtgaaa cgacggttca attcctttaa agtctcaaga ctcttttgg 1500

tcgtag 1506

15 <210> 115
<211> 2100
<212> ДНК
<213> Physcomitrella patens

20 <400> 115

atggagacgc aagaaccga ccctgtcaca agctttcact gcagcgaaaa ctatgacgag 60

gtggagaact gcaggggtga gggtcgggca aatcagagca ttgtatcaga ttggacgga 120

25 acgcttcttc ggtcgcgaag ctcttcccc tatttcatgc tgctagcctt cgaagccggt 180

agtccattac ggttcatcat tcttcttctt gtctctcca tcgtttggtt cgtctacaac 240

30 ttcatctctg aggtagtcgg tattaagatg ctaatattca tatcgcttgc ggggctcaaa 300

gtgtcagcca ttgagtcagt ggcgcgtggt gtactgccga aatttttctt ggaggacatg 360

cactccatca gctacagagt gtttatttcc tgcgagaaac gctacgtcgt cacagccaat 420

35 ccaaggataa tagtggagcc attccttaag gagtatttag atgtagacgc tgtgatgggc 480

accgagcttc aaatttcgag tgggggatat gctaccggct tcgtaccgg ccctggtgtc 540

40 ttagtgggga cagcgaagca acgagctgtg aagaaatatt ttgggtccga ccagccggac 600

cttggcctag gggaccgaac gagcgacttc gcattcatgg acctctgcaa agaggcttac 660

atagtccta gctataagga ggtgccgtcc gtgacgaaga aagactactt gaagccgttg 720

45 attttccatg acggaaggct ggtgtgtcgt cctacgccgc tgatggcgct ggcggtgaca 780

ctttggtgcc cgattggctt cgtcttgccc atcatccgaa tgttcattgg cataatgtta 840

50 ccaatgtggt gggctctccc tctagaagcc atgcttggcg tcacggtccg tataaaggga 900

attccccga catgtcccct tcggagcaag aaacgcggcg tgctgttcgt ttgttcacat 960

cgcaactctcc tggaccccat tttctgtct atagccgtgc gaaggaaagt cacggcagtg 1020

acgtacagca tcagtcgggt gtcggaagtc ctggctccga tccgaactgt acgtctcacg 1080

5 agagacagga acacagatgc gagcactatg gctagtctct tggacgaggg tgacctcgta 1140

gtgtgtcctg agggcaccac ttgccgag cttatcttc tgcggtcag ttcctgttt 1200

gcagaattga ctgaccaa atcgccccgta accatgaaca tcaagatttc aatgtttcat 1260

10 gggacgagtg ctgaggctg gaaggcatg gatccgttct tttctttat gaacccccgc 1320

cctaagtacg aggtaacatt cttagatcaa ctccgcac agttgacttg caatggcgga 1380

15 aaaactagcc acgaggtgc gaattacatc cagcgtgtgt tggcgaactc tctcgattt 1440

caatgcacca atcttacgcg caaagataag tacagggtgt tggcggggaa cgatggaatt 1500

gtaccagatc gaagtctgcg gcagagggcc agcagaatat ttggtttgca gtgacattag 1560

20 ggtttacttg taacgccaca tgtcaaatcg cagcatcgga tggctctgta cccaaataat 1620

ttcctaggtg gcggaggacc gattttttc ctcaaattgt gcggagttag ggaaaacctt 1680

25 cgggtcccag ctatgacca catgtgctgc gttgtctgca tccagcccga cctcaactgt 1740

gtcgagcttc tgctgttgat tgattgacac cgactagaaa ccaaatagta caattttaag 1800

aggataaaca tcgtgttata atttgaaag ttgaaccata caattcctt ctatcagtt 1860

30 cagcgtttga ctaactacag aaacaggaag aactgttg acattgctct atctgcggcg 1920

gtaaaaagga cactggctgc tttcagaga cgacataaa cttcggctta tgactgagtt 1980

35 cttgttgctc ctcaaactt gaactgtagg actgtagcta gtgtctctgc tgtctgcct 2040

gtaagcagaa gcattaggcg ttgtattgt gtattattcc taccattcat tgaaggacat 2100

40 <210> 116
<211> 1676
<212> ДНК
<213> Physcomitrella patens

45 <400> 116

atggaggtga cgaagttgaa agaggccggg aactacagct tcgaggaggt gaaatcgtgc 60

agctcaggga atgatcgag gagccagacc gtgtggcg acttgacgg caccctcatt 120

50 cggggcggt ccgctttccc gtatttctc ctgtggcg tcgaggccgg gaggttactt 180

agggcgctgc tgctgtcgt catggcgccg ctattgggt ttcttacta ctttgggac 240

gaggcgccg ggattcacct catgatcttt ctctcattcg cggggctgaa gattaaggac 300
 attgaggggtg tggcgcgcgc tgtgcttacc aagttctacg ccgatgacct tcaccctgag 360
 5 acttggcggg tgttctcgag ctttggcaag cgtgtggtgc tgacggcaaa cccgcgcgtg 420
 atggtggagc cgtttctgaa ggaggtcctc ggcgcggacg aggttatggg gacggagatt 480
 gaggtgaaca aaaagggccg cgctacaggc aggcttctga agccgggtgt tctggttggg 540
 10 acacacaagg aggaagctct aaagcgggtg aacattggag gtgagcgccc gcacgtcggg 600
 ctaggcgacc gcgttacgga tttccctttc atggcgact gcaaggaagg ctatgtagta 660
 15 cccaaaacga aagtgccagc cgtaagaag caagacatgc cgaagcagct aatctttcat 720
 gacggtcggc ttgtgcaact cccaacgccc cgtaatgctt tcaaagtgt ggcatggatg 780
 cctatcggcc tgcttttgc catcgccgc gtcacgatgg gtgtatgggt ccccatcgc 840
 20 ttgatccac tgtgttaca actcacaggc atcaacctcg ttgtaaggg aaacatcct 900
 gagaagccca agaatggaga acccgggaga ctcttcgtct gcaaccaccg gactcttctg 960
 25 gaccccgta tcatcgctct ggcgcttggg cgccccgtcc ctgccgtgac ttactcata 1020
 tccaaagtct cagagttcct gtcccccag ccaacaatcg gcctgtgccg agataggag 1080
 aaagactcgg ccaatatgag aagggtgctg aaagagggtg agctcactct ttgtcctgag 1140
 30 ggcactactt gcaggagacc tttcttgctt cgattctcag ctctcttcgc cgagttgagt 1200
 gacaggattg ttctgtggc cgtaaaaatt aacatgaata tgtttcacgg cacaactgct 1260
 35 cgcgtaaca aagccatgga ccccttctt gcttacatga accctggcc gaccatcga 1320
 ctcaaattcc tagacgagat tcaaagaac atgacatgtg gtagcgaaa atcgccatt 1380
 gaagtggcga actacataca acatctcctt gccggagaac tcggatatga ttgcacagat 1440
 40 ttactcga aggataagta ccggttgctc gcaggaaacg atggcattgt acctgttaag 1500
 gagaaaacga ggtaatgaat cgacctgcaa gcacattacc acagaacaag acattgaaag 1560
 45 tgcttacgat tcagtatcac tagatggagg ggtaacccc gactcagtac tataagtga 1620
 gaattcagt ccaaaggcaa taaactgtga ttgattgta cataaactcg atgcaa 1676
 50 <210> 117
 <211> 1590
 <212> ДНК

<213> Physcomitrella patens

<400> 117

atggaaattc caggagtgtt tgatgctaatt ctcttctgcg ctgagtcatt tcctgaagtc 60
5 gaaacttgta aagtgaagg tcgtgaaaaa cagacgatta tttcagactt agatgggacg 120
ctcctcagat caagaagctc gttcccttac ttcattgctca ttgcgttcga cgctggaagc 180
10 cctctccgct tcattgctct cttgctggcc tctccaataa ttggctgggt ctacaacttc 240
ttctccgagg ctgccggtac caaactgctc attttcattg catgtgctgg ctgaaagcg 300
tccgacatcg agtctgtagc gcgcggcgtg ttgccccaaat ttacttgga agacatgcac 360
15 tccgtcagct acagcatctt cgtctcctgc ggtaagcggg atgtggtgac tgcgaatccg 420
cgcatcatgg tagagtcatt tctgaaagag tacatgggcg tcgaggcagt cataggtact 480
20 gagcttcata tcacgaagag cggttacgcc acgggtttgg taatgggtgc cggtgtgatt 540
gtgggagcta acaaaacgcg cgctgtgaag aaatactttg gcgatgacct tccagacatc 600
gctctcgag accgagccag cgactttcct tttatggctc ttgcaagga ggcatactta 660
25 gtaccgagct tcaagcctgt cgagccagtt gccaaagctg actacctgaa gccgctcatt 720
ttcatgacg gcagattagt atgtcgacca acaccttca tgtcactcgt aattattctc 780
30 tggtcgccga tcggtcttat tctagcactc attcggtagg tgtttggcac cgtgttacct 840
atgtggtatg cgctgccgct ggaggccatg cttggcgta gcatccgct gaaaggaatc 900
ccccccagct gccccaaac cagcggcaga cgcggtgtgc tcttcgtctg ctctaccgc 960
35 actttgctcg acccatctt cctgtcaata gcctgtcggc gacaagttac agcagtaacc 1020
tacagcatca gcaaggtctc ggagatactg tcgccgatcc ccacagtccg actcacaagg 1080
40 tgtcggaaaa ccgatgcgga gaccatgaca aagcttctca acgagggaga tcttgagtg 1140
tgcccagaag gcacgacgtg ccgcgagcca taccttctc ggttcagctc cttgttcgcg 1200
gagttagccg accaaatcat tccgctcacg atgaacgtca aaacgacct gttccacggc 1260
45 acgacagccc ggggctggaa ggactggac ccctttatct ttctgatgaa tcccagccct 1320
aggtatgaat tggagttct agatcagctt ccgcacgaga tgacctgcag cggcgggaag 1380
50 agtagtcacg aggttgcgaa ctacattcaa cgagtcctcg cggcatctct gggtttcaag 1440
tgcacgaacc tgacgcggcg agacaagtat cgaatcttag cagggaacga tggcgtggtt 1500

cctgcaagcc attttttgaa acaaagaagc aggatcttcg catgcttgcc ttccaggaat 1560

agtgagagag gccagcgatc agacccgtaa 1590

5

<210> 118
 <211> 1512
 <212> ДНК
 <213> Vitis vinifera

10

<400> 118
 atggctgtaa ctacctttcc aactgtggac cagtgtcaat ccattggccg agaaaagcac 60

15

actgtggttg cggacatgga tggaaccttg cttattggca ggagctcctt tccttacttt 120

gctttggttg cttttgaggg gggaggtgtt ctaaggctgc tcttctgct cttggcttca 180

ccactcgtg gacttcttta ctattttgtg tcggagtctg caggaatcca gattctcatc 240

20

tttgtaacct tcgctgggat gaaggtgtca gacattgagt cagttgcacg tgctgtgctg 300

cccaaatttt atttgagcga tctcatccc gagtcatggc ggggtgttct atcatgtgga 360

aagcgttggt ttcttaccgc aaacccagg ataatggttg aggcatttct gaaagatttt 420

25

ttgggagctg atttagtttt ggggactgag atagccactt ataagggtag ggcaactggg 480

ttgtttgtg atccaggtgt acttgtgggc aagaacaagg catatgctct caacaagact 540

30

tttgagaga ccagcctga gattgggctg ggtgatcgtc aactgattt tcccttcag 600

gcttcagca aggagggcta tatttggtga gccaaaccag aggttaaggc ggtaacaagt 660

gacaagcttc ccaagcccat catcttcac gacagccgc tcgtccaaaa gccaaactct 720

35

ctcacggcac tctcacctt tctctggatc cccataggct tcgactcgc atgcttgcca 780

atgccgctg gctcactct cccatgcgc attgtctacc acgctttctg ggactgggt 840

40

gtccgagtct ccgtcaaggg ttccccacct cctgttgcca aaaagtcaat aggccagtca 900

ggcgtgctat tcactgtctc ccaccgaacc ctcttgacc caatattct ctccgcagcg 960

ctcggccgtc ccattcctgc agtcacgtac tccgtctccc gcctctccga gttcatctcc 1020

45

cctatcaaaa ccattcgctt aagccgagat cgagtcaaag acgcagccat gataaagaaa 1080

ctgcttgaag aaggtgacct agctatttgc cccgaaggaa ccacttgccg tgagcctttc 1140

50

cttctcaggt tctcagcatt gtttgctgaa ctgactgacc agcttggtcc agtggctatg 1200

atgaaccgca tgagcatgtt ccatggaaca acagcaagag ggtggaaagg gatggacca 1260

tttttcttct tcatgaatcc aagcccagcg tatgaggtaa cgttcttgaa caagctgccc 1320
 ctggaactta cttgcagttc ggggaaatct agccatgagg tggccaacta catgcagagg 1380
 5 gtgattgctg ccactctttc ctatgaatgc actagcttta ccaggaaaga taagtaccga 1440
 gcactcgctg gaaatgatgg gaccgtgccc aaaaaacctc tgctatatcc cgacaaagtc 1500
 atgggatgct ga 1512
 10
 <210> 119
 <211> 1784
 <212> ДНК
 15 <213> Vitis vinifera
 <400> 119
 gtttcttttc gttgtccact gtgctgcctg aaaggctgaa tccggttcta ccggccgaga 60
 20 catgtctccg ccaccgaaac gcgcccgaac atttcctcc atcactacct acgccggcgg 120
 cgaccatcgc tctattgcgg ccgacctcga tggcactctc ctgctctctc gctctctctt 180
 cccttacttc atgcttgctg ccgtcgaagc cggcagcctc ctacgcggtc tcttcttctt 240
 25 gctctctctt cctatagtga tcgttgccca cctcttcac tcagaagaaa tcggaattca 300
 gattctcatc ttcatctcat tttccggcct caagatccga gacatcgagc tcgctgcga 360
 30 ggccggtgctg ccgcggttct acgccaacga cgtgaggcga gagagctggg aggtgttcga 420
 gaagtgcgaa cggaagggtg tggtagcggc caaccgacg ttgatggttg agccgttcgt 480
 gagagatttt cttggcggaa cgaagggtgt agggacggag attgaggtga atccgaagac 540
 35 gaagaaggcc actggtttcg tgaagaagcc aggggtgttg gttggagaca gaaagagatt 600
 ggcgctgttg aaggagttag gtgatgaatt gcctgatac gggattggtg accgcgagtc 660
 40 tgatcatgat ttcatgtcca ttgcaagga gggatacatg gtgcttccga gtaaatcagc 720
 tacgccggtg ccaccaacc gcctgaaaac cccaataata ttccacgatg gtcggttcgt 780
 ccaaccccc acgccaactc cggccctcat catctacctc tggcttccat ttgggtttgc 840
 45 actctctatc ttccgagtct acttaacct cccctccca gagcgcatcg tccgctacac 900
 ctacccgatg ctgggcatca acctgttat ccgaggcaac cctctccgc cccctcccc 960
 50 aggttcccc ggcaacctct acgtctgcaa ccaccgcacc gccttgacc ccatcgcat 1020
 cgccatgcc ctccgccga aggtctctg cgtcacctac agcgtcagcc gcctctctg 1080

cttctctcc cccatcccc cgtcgccct caccgcgac cgcgcccg acgtgccc 1140

catctctcc attctccaga agggcgacct cgtggtctgc ccagagggga ccacctgcc 1200

5 cgagccctac ctctccggt ttagcgact gttcgcgaa ctacgcgacc gcatcgtgcc 1260

ggtggcggtg aacgtgaagc agaacatgtt ccacggcacc accgtccgag gggatgaagt 1320

ctgggacgcc ttttttact tcatgaacct tcggcccacc tatgagataa cgtttctgga 1380

10 tcggttgccg gaggagatga cgtgtaaggc cggaggggaag tcggccatag aagtggcgaa 1440

tcacgtgcaa aagtggttg gtggagtgt ggggttgag tgactggac tgactagaaa 1500

15 ggataagtac atgttgctgg gaggaaatga tggcaagggt gaatccatgt acaatgcaa 1560

gaagtgaag gctgggatcg gagaagaagg ccacattgga attgtatggg ttttagaaaa 1620

attacgagg aggtatatcg gtaaatgtag aattacaact tctatgaaa ttccttagt 1680

20 atgattgata attgtgatc attttcatc tggattattc atattattg gacattcaag 1740

tttagagtta tgaagagtgt ctctgattt ctgtggtga tttt 1784

25

<210> 120

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Vitis vinifera

30

<400> 120

atgaccaa at caaacctcca ctctctccc acctccctaa ccacgatca atgcacctcc 60

atcgccggg aaaaggagac ggtgtggcg gacatggacg gaactcttct cagagggcgc 120

35 agttcgtcc cctacttgc actgttgcc ttcgaggttg gtgggattt taggcttct 180

ctgtgttgct tatgttctcc attggctgga gttcttact acttcatatc ggagccagct 240

40 ggcattcagg tgctcatatt cgcgacctt gtgggatga aggttcgga tatcgagtcg 300

gtggcgagg cagtttgc caagtttac gcgagcgacc tgcaccgga ggcgtggagg 360

gtgttctcgt cgtgtggga gaggtgtgtg ctaccgcga atccaggat tatggtggag 420

45 gccttctga aggattttt gggcgagac atggtgttg ggacggaggt ggacacgtat 480

aaaggagag ctactgggct tgtccgtgt ggtgggttc ttgtggga gagaaaggca 540

50 gaggccctcc gaaatgcctt cagcgagacg tctttaccgg agattggact cggatcgcg 600

gagacggatt atccattat gattctctgc aaggagatt acatagtcc agcgaagcct 660

gaggtggagg ctgtagcca tgacaaattg ccaaagccca ttgtattcca cgacggccgc 720

ctcgtccaaa aaccaacccc tttcatggcg cttctacca tcctctggat ccagtaggc 780

5 ttcctcttg cctgcttgc catcgccgt ggtgcgtcc ttcaatgcc gcttgtctac 840

tacgcctttt gggcactcgg tgcagagtt tatatcaagg gcaaccccc tccaccagcc 900

aaaaatcaa taggcaatc tggcgtctc ttcatttgct ctacagAAC cctctcgac 960

10 cctatcttc tctccgcgc attaggccgc cctatccctg cagtcacgta ctcccttct 1020

cgtctctcg aattcatct cccatcaag acagtccggc tcagtcgga tcgagccacc 1080

15 gagcgagcaa tgataaagaa gctcttagag gcaggtgacc tagccatag tcccgaagga 1140

accacttgca gggagccatt tctgctaaga tttctgcct tgtttctga gctaaccgac 1200

gagctggcgc cgtggctat ggcaaaccgc atgaccatgt tcatgggac aacagctaga 1260

20 ggttggaagg ggatggacc ctttactac tcatgaacc ctgacctgc ctatgagga 1320

aactcttga ataagcttc acatgagctc acttgcggtg ctggaaatc gagccagac 1380

25 gtcggaact acatacagag gatgattgcc gcaagtctat catatgagtg caccaactc 1440

actaggaagg ataagtatcg ggactggcc gggaacgatg gaactgtagt ggaaaagccc 1500

aaggtgatg ctaataaagt catgggctgc tag 1533

30

<210> 121

<211> 1726

<212> ДНК

35 <213> Vitis vinifera

<400> 121

atgggggctc aacgccattt ccaaccaata tcgaaatgca gctccgacgg tcgagccaat 60

40 cagacagtgg cggcagactt agatggcagc cttcttgtt cccaagcgc attccctac 120

ttcatgctt tggcacttga agctggtagc ctttgaggg caatcctct cctagcatcg 180

gttcactag tgtatttcat ttactgttc atttcggagt cgtagccat taaaatcttt 240

45 atctatatgg ctttgcggg actcaaagt agagagattg agctgtttc gaggtcagtc 300

ctgccaagt tctatgctga ggatgtgcac cccgagagtt ggagagtgtt taattccttt 360

50 gggaagaggt atatcattac tgccaatcct agaattatgg tggaaccctt tgtgaagacc 420

tatatgggtg ccgataaggt tcttgggacc gagggtgaag tatcgaactc cggaaggcgc 480

actgggtttg tgaagaaacc aggagttttg gttggggaac ataagaaagc ggcagtgcag 540

caagaatttg gcatgaattt gccagatgtg ggcctgggag atagagatac ggatcatgat 600

5 ttcatgtcct tatgcaagga aggatacatg gtgccaagga caaaatgtga gccactacca 660

aggaacaagc ttctgagtc agtcattttt cacgaggagc gtttggttca gagaccacc 720

cctgtggctg ccctgttgac ttcttatgg atgccaattg ggatcattct ctccatcctt 780

10 agggcttacc tcaacattcc ctgcccagag cgtattgtga ggtacaatta caagatcctg 840

ggaatcaagc ttattgttaa ggttacacct cctccccgc caaaggagg ccaaagtga 900

15 gtctcttcg ttgcaacca taggacagtt ttggacccg tggcacggc tgtggctta 960

ggcagaaaaa tcagctgtgt cacttacagt attagcaaat tctcgagct aatttctcca 1020

atcaaagccg ttgactatc caggagaga gaaaaggatg cagcaaatat caagcgctta 1080

20 cttgaagaag gtgatttagt aattgtccg gagggaacta catgtagaga gccatttctg 1140

ttgagattta gcgcccttt tgctgagctc actgatagaa ttgtgcctgt tgccattaat 1200

25 accaagcaga gcgtgtttta tggcacgtca acccggggtt ataagttgtt ggatccttac 1260

ttcgtgttca tgaatccaat gccacctac gagatcacct tctgaaatca gctgccgcc 1320

gagctcactt gcaaagggtg gaaatccca atcgaagtg caaattacat ccagagggtg 1380

30 ctggctggaa cccttggtt tgagtgcact aactgacca ggaaggacaa atacgccaca 1440

cttccggaa cagacggcag tgtccgttc aagaacgaaa aggaaaagga aaaggcttga 1500

35 gaactgaaag tgattcaaag taaattaatt agtctcatga tttctattg tttacatat 1560

attatatgcc ggaatcatta tcatgacaat gaactccgat tgtgatgata ataaattgtt 1620

gtgattataa aaataatagt ttcttatatt gtcgtggaga caagtcaacg gtcattttt 1680

40 ttaagtttt gaaaataaat ttatctgga caagtttcac cttaga 1726

<210> 122

45 <211> 1504

<212> ДНК

<213> Populus trichocarpa

<400> 122

50 tcctctctca tggaatggg ggctcatcgc catttgaac caatagcaaa atgtagcaca 60

gaggacgat caaatcagac tgtggctgcc gacctgatg gaacacttct tgtatcaaga 120

agtgcttttc catacttctt gcttggtgct attgaagctg ggagtctctt aagaggacta 180
 attctcttag catcagttccc atttgatac ttacgtact tatttatatc agaggcaatg 240
 5 gcaatcaaga ctttcatctt cattgccttt gcgggactta aaataagaga cattgagctt 300
 gtttcaaggt ctgtcttgcc aaagttttat gctgatgatg ttcatccaga aacttgagg 360
 gtgttcaatt cttttggaaa aagatacatt gttactgcta atcctaggat tatggtcgag 420
 10 ccatttgta agaccttttt aggggctgac aaggttcttg gcactgaatt agaggctaca 480
 aaatctggaa gagcaactgg gtttatcaag aaacctggag ttctgttg agatcataaa 540
 15 agagatgctc tcttaaaaga gtttggcaca aatttgctg atttaggcct gggagaccgc 600
 gaaactgacc atgacttcat gtccattgc aaggaaggat atatggtgcc aggaaccaag 660
 tgtgagcctc tagcaagaaa caagcttcta agccctgtca tattccacga tggccggtta 720
 20 gttcaaaggc ctactccttt ggctgccctt ttgaccttct tatggatgcc aattggtatt 780
 attctctcca tacttagagt ctaccttaac atccctttgc ccgagagact tgcctggtac 840
 25 acttatagc tactaggaat tagagttatt gtcaagggtta cccctccacc cctccagga 900
 aaaggccaca gtggagtcct cttgtttgc aatcatcgta ctgtcttaga ccagttgtc 960
 actgctgttg cactaggaag aaaaattagt tgtgtcacct atagcataag caagttcact 1020
 30 gaaattattt caccattaa agctgttgct ttatcaaggg agagagacaa agatgctgct 1080
 aacattaagc gactgcttga agaagggtgac ctggtcattt gccctgaagg aaccacatgt 1140
 35 agagagccat ttctcttgag atttagtgct ctttttgctg agcttactga taggattgtg 1200
 ccagttgcta tcaatacaaa acaaagtgtg ttcatggca cgacggttcg agggcacaaa 1260
 ctgttgacc cttattttgt gttcatgaat ccaatgcaa catatgaggt caccttcttg 1320
 40 aatcagctgc ccaaagagct tacttgcaaa ggaggcaaat cagccattga agttgcaaat 1380
 tacatacaaa ggggtgctggc tgggacactt ggatttgagt gcactaactt gaccaggaag 1440
 45 gacaagtatg ctaagcttgac aggaacagac ggccgtgttc tatctaagaa ggaaaatgct 1500
 tgag 1504
 50 <210> 123
 <211> 1506
 <212> ДНК

<213> *Populus trichocarpa*

<400> 123

atggttagct tcccaactgt tgacaaatgt gcatccatcg gcagagaaaa gcacagtgtgta 60
 5 gttgctgaca tggatgggac cttgcttaga ggccgtagct cattccctta ctttgcctta 120
 cttgccttcg aagctgggtg gatttttagg ctgcttttct tgctcttgaa ctcaccacta 180
 10 gcaggacttc tgtattactt tgtgtccgag tctgctgga ttaaagtctt tatctttgct 240
 acatgtgccg gaatgaagtt atcagatatc gagtctgtag cacgtgctgt gctgccaaag 300
 ttttactcta gtgaccttca ttctgagtcg tggcgtgtgt tctcttcttg cggaaaacgt 360
 15 tgcgttctta ctgcaaatcc aagaattatg gtggaagcat tttgaaaga tttcttggga 420
 gctgatttgg ttttggggac tgagatatta acttataaag gtagagcaac agggtttgtt 480
 20 cagagcccgg gactacttgt ggggaagaac aaggcagatg cccttaaaaa ggcttttggg 540
 aagacacaac cagagattgg acttgagat cgtcatacag atgcaccctt catggctcta 600
 tgcaaggagg gctacatagt gccacctaag ccagagggtg aagctgtaac tactgacaag 660
 25 ctcccaaac cagtcactt ccatgatggc cggctagtcc aaaaaccaac accattatca 720
 gcactactca taattctctg gatccctata ggcttcattt tagcctgctt gaggattgca 780
 30 gcagggtcac tctgcctat gccaatggtc tactatgctt tctgggcact tgggtgccgt 840
 gtcaacataa agggaaaccc acctcccca gccaaaaaat caattgtgca atctggtgct 900
 ctctttgtt gctcacacag aaccttgctt gatcccatat ttctctccac tgccttggg 960
 35 cgccctattc cagcagttac atactcactt tctcgtctct ctgaaattat ctaccaatc 1020
 aaaactgtta gactcagccg tgaccgagct gcagacgcat caatgatcaa gaagttatta 1080
 40 gaagaagggtg acctagctat atgtcccag cgaactactt gccggaacc gtttctttta 1140
 aggttctcgg ctttgtttgc tgaattaaca gacgaactcg ttccagtggc tatggcgaat 1200
 cgcatgagta tgtttcacgg aaccactgca agaggctgga aagggatgga tccattttac 1260
 45 ttcttcatga accctagccc agcatatgaa gtaactttcc tgaacaagtt gccactagag 1320
 ctaacattaa gtggtgggaa atctagccat gaggtggcaa actacataca aagagtgatt 1380
 50 gctgctactc tctcctatga atgcacttcc ttactagga gagacaagta cagggcactt 1440
 gctgggaatg atgggaatgt ggttgaaaag acgaaggctc aagccaacaa agtaatgggg 1500

tgtaa 1506

<210> 124

5 <211> 1506

<212> ДНК

<213> Populus trichocarpa

<400> 124

10 atgtagctgct ttccaactgt tgacaaatgt gcatccatag gtagagaaaa gcacactgtg 60

gtagctgaca tggatggaac cctgcttaga ggtcgtagct cattccctta ctttgcctta 120

cttgcctttg aagctggtgg gatttttagg ctgattttct tgctattggc ctcaccgcta 180

15 gcaggacttc tatactactt tgtgtccgag tctgctggta ttaaggttct tatatttgct 240

acatgtgccg gaatgaaggt ttccgatatt gagtctgtgg ctcgtgctgt actgcctaag 300

20 ttttactcta gcgatcttca ttctgagtcg tggcgtgtgt tttcttcttg tggaaaacga 360

tgtgttctta ctgcaaatcc aagaattatg gtggaagcat ttttgaaaga tttcttgga 420

gctgatttgg ttttggggac agagatgtct acttataaag gtagagcaac agggtttgg 480

25 cagagcccg gagtacttgt ggggaagaac aaggcagatg cccttaaaaa ggcttttggg 540

atgacacaac cagagattgg acttgagat cgtcatag atgcaccctt catggctcta 600

30 tgcaaggagg gctacatagt gccacctaag ccagagggtg aagctgtaac tactgacaag 660

ctccaaaac cagtcatctt ccatgatggc cggctagtcc aaaaaccaac accattatca 720

gcactactca caattctctg gatccaata ggcttcattt tagcctgctt gagaattgca 780

35 gccgggtcac tcctgcctat gccaatggc tactatgctt tctgggcact tgggtgccgt 840

gtcatcataa aggaacccc acctccccg gccaagaaat caatcgggtca atctggtgtc 900

40 ctctttattt gctctcaccg aaccttgctt gatccaatat ttctctccac tgcctcggc 960

cgtcctatcc cagcagtcac gtactcagtt tctcgtctct ctgaaattat ctcaccatc 1020

aaaactgtta gactcagccg tgaccgtgct acagacgcat ccatgatcaa gaagttgtta 1080

45 gaagaagggtg acctagctat atgccctgag ggaactactt gccgcgaacc ctttctttta 1140

aggttctcag ctttgtttgc tgaattaaca gaccaactg ttccagtggc tgtggtgaat 1200

50 cgcagagta tgtttcatgg gacaacagca agagggtgga aagggtgga tccgttttac 1260

ttcttcatga acctagccc agcatatgaa gtaactttct tgaacaggtt accacaggag 1320

ctaacctgca ctggtgggaa atctagtcac gaggtggcaa actacataca aagagtgatt 1380

gctgccaccc tgcctatga atgcacttcc ttactagga gagataagta cagggcactt 1440

5 gctgggaacg atggtactgt ggttgaaaaa acgaagctcc aagccaacaa agtaatgggg 1500

tgttga 1506

10 <210> 125
<211> 1797
<212> ДНК
<213> Populus trichocarpa

15 <400> 125
acaacataac tcacacttcc taagaactct caaaataaac actatctatc cctctccctc 60

tccctctcta tccccctctg tgatggtcat gggggctcat cgccatttg aaccaatagc 120

20 aaaatgtagc acagaggggc gatcgaatca gaccgtggct gcagacctag atggaacact 180

tcttgatca agaagtgtt ttccttactt ctgcttgtt gctattgaag ctgggagtct 240

cctgagagga ctaattcttt tatcatcagt cccatttggt tactttacgt acttaattat 300

25 atcagaggaa atggcaatca agaccttcat cttcattgcc ttgctggac ttaaaataag 360

agacattgag ctgtttcaa ggtctgtctt gccaaagttt tatgctgatg atgtccatcc 420

30 agaaactgg aggggtgtca attcttttgg aaagagatac attgttacag caaatcctag 480

gattatggta gagccatttg ccaagaactt ttaggtgct gacaagggtc ttggcactga 540

aatacaggct acaaaatctg gaagggaac tgggtttgtg aagaaacctg gagttcttgt 600

35 tggagatcat aagaggaatg ctctctaaa ggagtttgg acaagtttgc ctgatttagg 660

cctgggagac cgcgaaactg accatgactt catgtccatc tgcaaggaag gatatttgt 720

40 gccaatgctc aagtgcgagc cactaccaag aaacaagctt ctaagccctg tcatattcca 780

tgagggccgg ctggttcaaa gacctactcc ctggttgcc ctctgacgt tcttatggat 840

gccaattggt attattctct ccgtccttag ggtctacctt aacatccctt tgcctgagag 900

45 aattgcctgg tacaattata agctgctagg aattagagta gttgtaagg gtaatcctcc 960

acccctcca agaaaaggcc aaagtggagt cctctttgtt tgcaatcacc gtactgtctt 1020

50 agaccctgtt gtcactgctg tcgcctaag aagaaaaatt agctgtgtca catacagcat 1080

aagcaagttc actgagatta ttccacctat caaggctgtt gctttatcaa gggagagaga 1140

cagagatgct gcaaatataa agcgtctact tgaagaaggt gacttggttaa ttgcccgga 1200

aggaaccact tgtagagagc catttctctt gagatttagt gctctttttg cagaacttac 1260

5 agataggatt gtgccagtcg ctatcaatac aaaacaatct gtcttcaatg gcacgacggt 1320

tcgagggcac aaactgttgg acccttattt tgtgttcattg aatccaatgc caacatatga 1380

gatcaccttc ttgaatcagc tgcccacaga gcttacttgc aaaggaggca aatcatccat 1440

10 tgaagttgca aattacatac aaagggtgct ggctgggaca cttggatttg agtgactaa 1500

tttgactagg aaggacaagt acgctatcct tgcaggaaca gacggccgtg ttgcaactaa 1560

15 gaaggaaaag gcttcagaaa attaattctt ccaaaaggcg gcataaaaga aaatccatga 1620

tttaatttct ctattgtttt tttttatata taaaatattg ctataacaat aaaatttgac 1680

aatcgctatt gtgattaatt actataaaat aactttagag tatatttgct tttttattt 1740

20 ttaagtatg tataccgaca tcaaattact ctaatgcaat gtttatttaa tcttcaa 1797

<210> 126

25 <211> 1575

<212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

<400> 126

30 atggagcgtc ccagcccaac gtgcttagcg gcgaacggcc cacgtagaaa agcccgaaca 60

atcccggtcc cgccgcccc ggctgatctt cgtacgggga gggtgcggtc gcggcagacg 120

gtcgccgccc acctcgacgg cacgctgctc ctgtccgaa gcgcgttccc gtactacctc 180

35 ctctgtggcg tgaggccgg cagcctctc cgcgccgtgg cgcttctcat gtccgtgccc 240

ttcgtgtacc tcacctacgt caccgtgtcc gagaccctgg ccgtgcgcgc gttcctctac 300

40 gtcgccgtgg cggggctcga cgtgagcgac atcgaggccg tcgccgggac cgtgctcccc 360

aggttctacg ccggcgacgt ccaccggag ggctggcgcg tcttccgctc gttcgggagg 420

aggtgcgtcg tcaccgccag cccgcgggtg atggtggagc cgttcgccag ggcgttcctt 480

45 ggcgccgacg tggatcatcg gacggagatg gaggtgggcg cgtccgggaa ggccacgggg 540

ttcgtcggc ggccgggggt gctcgtcggc gaacacaaga ggccggcggt ggtgaggagg 600

50 ttcggcgacg cgctgccgga cgtcggcatg ggggatcgcg agagcgactt cgacttcatt 660

gccatctgca aggaagcgta catgtaaca cggcagaagt accgcgcgtt gcccgggag 720

cagctgcaga gccgggtcat cctccacgac ggccgcctgg cccggcgacc gacggcgacc 780

aacacgcttc tcaactctct gtggatgccg ctgggcttcg cgctcgcgct ggcgcgcgctg 840

5 catctccacc tgctcctccc ggcgcgcgcc ctctctacg cctacaagct tatgggcgtc 900

aagctggtgg tgcgcgga cccggccg ccccgccgc cgtccaagaa gggcggcggc 960

cccggggttc tcttctgtg caaccaccgc accacgctcg accctgtcgc ggtggccgtc 1020

10 gcgctggggc gcaaggtgag atgggtcgtc acggacggcg cctccagcag gttctcgag 1080

gccgtgtcgc ctgtcatgac aggcgtggcg ctgcccgtgc ccgtgccag ccgcgagagc 1140

15 gacgacgacg cggacgccgc cccccgcatc cggcggctgc tcgaggagg agacgacgtc 1200

gtcatcttcc ccgaggcac catctgccgc gagcccttcc tgctcggtt cggcgcgctc 1260

ttcgtgagg tcaccgaccg catcgtgcc gtggccatcg gcgctaggga gggcatgttc 1320

20 cacgggtcca cggcgcgcg gctcaggaga atggatccct acttctttt catgaacca 1380

cggccgacgt acgaggtgac gttctgaac cagcttcaa gggagctcac ctgcggcggc 1440

25 ggaaggtcgc cggtcgaggt ggccaactat gtccaggagg tcttgccgc gcagcttga 1500

ttcgactgca cttgaccag caagcaggca aaaacaggat ggtctccggc ggccccgacg 1560

gttgcgtggc gttga 1575

30

<210> 127

<211> 1967

<212> ДНК

35 <213> Sorghum bicolor

<400> 127

gcctccata tccatactcc cccgcgccc tcaccaccaa cctccgctc gttatattat 60

40 aactacacct cgcgcccc ctctccactg ccaactcgca gcagcagtct ctctctgct 120

cccacacact cttccccg ggctggcag tgagatcgag cctcgatcca tcgagcacta 180

tagtagcaaa gacacaagat ggtggcgctg tatcgagtc gcaggttcaa gccatcgag 240

45 gaggctgct cggagggggc gtcggagcag acggtggccg ccgacctgga cggcacgctg 300

ctcatctccc ggagcgctt cccctactac ctctcgtg cgctcgaggc cgggagcgtc 360

50 ctccgcgccg tgctgctgct cctgtccgtg ctttctgt acgtcaccta catcttctt 420

tccgagtcgc tggccatcag cagctcgtc tacatctccg tcgggggct caaggtgcgc 480

agcatcgaga tggtagcgcg ctccgtgctc cccaggttct acgtggcgga cgtgcacccg 540
 gagagctgga ggggtgtcaa ctcttcggc aagcgctaca tcatcaccgc cagccccagg 600
 5 atcatggtcg agcccttcgc cagggccttc ctccggcccg acaaggtcgt cgggaccgag 660
 ctcgaggtcg gcaagaacgg caaggccacg gggttcatgg tcaagcccgg cgtgctcgtc 720
 ggcgaccaca agaagaaggc cgtcgtcaag gagctggcg acgccgtgcc cgacgtcggc 780
 10 atgggggata gggagaccga cttcgacttc atgtccatct gcaaggaggc gtacctggtg 840
 acgtcgagga agtacagccc ggtgggcaag aaccagctgc tgagcccgt gatcctacac 900
 15 gacggtcgcc tggtagcgcg cccgacccg ctgctcgcg tcgtcacctt cctctggatg 960
 ccgttcggct tcgctcgc gctcatgcg gtgtacatca acctgccgt gcccgagcg 1020
 atcgtctact acacctaaa gctcatgggc atcaggctga tcgtcaaggg caaccgccg 1080
 20 ccgccccca agaaggcca cccgggctc ctcttcgtc gcaaccaccg caccgtgctc 1140
 gacccgtcg aggtcgccgt ggcgtcgc cgcaagtca gctgctgac ctacagcatc 1200
 25 tccaagttct ccgagctcat ctgcccac aaggccgtcg cgctgctcg ggagcgagag 1260
 aaggacgcc agaacatccg ccgcctgctg gaggaaggcg acctggtgat ctgccccgag 1320
 ggcaccacct gcccgagcc cttctgctg cgggtcagcg cgctcttcgc cgagtcacc 1380
 30 gaccgcatcg tgccggtggc gatcaacacc aaggagagca tgtccacgg ctccaccgtg 1440
 cgcggttca agctcatgga cccttacttc ttctcatga acccgcgcc gacgtacgag 1500
 35 atcacgttcc tgaccagct cccaaggac ctacatgca gcggcgcaa gtcgccatc 1560
 gaggtagcca actacatcca gaagacgctc agcgacagc ttggcttga gtgcaccacc 1620
 atcacgcga aggagaagta cggcactc gctggaacgg acggccgtgt cccgtccaag 1680
 40 aacaaggaca aggagaagga gaagaactaa cggccaacgt cgtcatcgct gtcgccgcc 1740
 cagcactg ccgttacgag tactgtgaa atttattcca attaatgtt cttgtcgag 1800
 45 aagttggcca attactcatt gttttaaaa ggaccatgtg atgtgggccc gtactagta 1860
 caagctgat gatcatataa ttattatcta caagttctc ctctcgga gaaggcaaa 1920
 agtgtgtta ggccgtctt aatacaaagt ttcgtgcat agtttcc 1967
 50

<210> 128

<211> 1518

<212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

5 <400> 128

atggctgcct cgccgttccc cacggtggag aagtgtcct ccaccgaccg gtccggcgac 60

acggtggtgg cggacctgga cggcacgctg ctgtcggcc ggagctcctt cccgtacttc 120

10 gcgcacatgg cgttcgagac cggcggcgtg ctgcgcctgc tgctgctcat cgcgctggcg 180

ccgctcgcgg gcctcctcta ctacttcgtg tccgagccgg cgggcatcca ggtgctcatc 240

ttcgcgtcca tggcgggggc cagggtggcc gacatcgagg ccgtggcgcg ggcggtgctg 300

15

cccaagtctt actgcgccga cctccaccgg gagtcgtggc gcgtcttctc ggcgtgcggc 360

cgccggtgcg tgctaccgc gaaccgcgg atcatggtgg aggcgttctt caaggagtac 420

20 gtcggcacgg acgtcgtcgt cggcacggag ctgctcgtgt ggcgaggccg cgcgacgggg 480

ctggtgcgt ccccgggcgt cctggtcggc gagcagaagg cggacgcgct ccggaggacg 540

ttcggcgacg acgtcgcgcc cgaggtcggc ctggcgaca ggaagacgga ctaccggttc 600

25

atgaggctgt gcaaggaggg ctacgtcgtg ccggcgacgc ccaagctgaa gcccgtgccg 660

cgcgagaacc tgccgaagcc ggtggtcttc cagcagggc ggctcgtcca gaagccgtcc 720

30 ccggcgctcg cgctgctcac cgtgctctgg atcccgatcg ggttcctgct cgcgtgcctg 780

cgcatcgccg cggcgcgct cctgccgatg cgcatggtgt accacgcgtt ccgcgcctc 840

ggcgtccgtg tcaccatcag gggaaccct ccgccccgg caagccgca gacgggccag 900

35

accggcgtgc tcttcatctg ctccaccgc accctctcg acccatctt cctctccacc 960

gccctgggcc gcccatcac cgccgtcacc tactcggctt cgcggctgtc gaaattctg 1020

40 tcgccaatcc gcacggtgcg cctgaccga gaccgcgcgg cggacgcggc catgatccgg 1080

cggctcctga ccgagggaga cctggtgatc tgcccggagg ggacgacgtg ccgggagccg 1140

ttctgctgc gtttctggc gctgttcgc gagctgacgg acgagatcgt gccggtggcg 1200

45

atggagaacc agatgagcat gttccacggg acgacggcg gaggggtgga agggtggac 1260

cctttctact tcttcatgaa cccgagcccc gggtagtgg tcacgttctt caacaagctc 1320

50 ccagcagagc tcacctgaa tggcggcggc aagagcagcc acgaggtggc caactacatc 1380

cagcggctca tcgctccac gctgtctac gattgcacca acttcacacg gaaggacaag 1440

tacaaggcgc tcgctggcaa cgacggcacc gtcgtgtcca agcccaacat tgacaagaac 1500

aaggtcatgg gctgctag 1518

5

<210> 129

<211> 1776

<212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

10

<400> 129

gcagtgcgca gtgcgagaga gagacagagt gactgacagc tccgatccgc cgacacgcg 60

cgtgccacag cagatagcag cgagccatcc atcccgccgg ccggcatgga ggaggcgggtg 120

15

gaggctgtgg ttgccgccgg agtggagccg ttcccgcagg tggacaagtg cgacgcctcg 180

ggcctcggcg cgactcctc cgtggtggcg gaccttgacg gcacgctgct ccggtcccgc 240

20

agcgcgttcc cgtactacgc gctggtggcc ttccgagacc gcggcgtgcc acgcctgctc 300

ctcctcctgc tcctctcccc gctggccgcc ttgctgcgct tcctggcgtc ggagtccgcg 360

tgcttgcgcg tgctggtgtt cgggtccacg gcgggcgccc gtgtccgca cgtcagatcc 420

25

gcggcgcgcg ccgtgctccc caggttctac gccgccgacg tgcacccggc ggcttggcgc 480

gtcttctccg cgtgctcccg gaggcgcgtc gtgtcacgg ccacgcccag gctcttcgcc 540

30

gagccgttcc tcagggactg cctcggcgcc gacgccgtcg cgggcaccga gctcggcacg 600

tggcgccgac gcgccacggg ctggtggac gcgcgcaggg gcggcgtcct cgtcggcagg 660

agcaaggccc aggcgctgcg ggagatcttg gccgccgacg gcggcgacgc gcccgacgtc 720

35

ggactcgggg acagccgctc cgactacccc ttcatgagca tgtgcaagga ggcgtacatc 780

gtaccgcgcg gccgggtgga gccggcattg cccatggacc agctgcctcg tccggtcatc 840

40

ttccacgacg ggcgcctggt gcgccggccg acgccgctgg tggcgtggt ggtggtgctg 900

tggttccccg tggggcttgc gctggcctgc ctccgcatcg cggcgggggc gctgctgccc 960

atgccgctgg tgtactacgc cttctgggcg ctgggcgtgc gcgtcgtggt gcggggcgcg 1020

45

ccgccccgc cgcgccgca gcgcgccacg gggcggaggg gcgtcctctt cgcctgctcg 1080

caccggacgc tgctggaccc catcttctg tccacggcg gcggccgccc cgtcggccgc 1140

50

gtcacctact cgctctccag gctctccgag ttctgtcgc ccatccggac ggtgcgcctg 1200

tcgcgggacc gcgccacgga cgccgccatg atcagggacc tgctggcgga gggagacctg 1260

gtcatctgcc ccgaggggac cacgtgccgg gagcccttcc tgctgcgctt ctggcgctc 1320

ttcgccgagc tcaccagcga ggtggtgccc gtcgcatgg agaacaggat gagcatgttc 1380

5 cacggcacca ccgccagggg gtggaaagg atggaccct tctacttctt catgaaccg 1440

agcccgccct acgtcgtcac cttcctcaac aagctccgc cggagctcac ctgcgccggc 1500

ggcaggacca gccacgaggt ggccaactac atccagaggc tcatcgccgc cacgctctcc 1560

10 tacgagtga caagcctcac caggaaggac aagtaccggg cgcttgagg caacgacgga 1620

gtcgtgccca ccccaaagcc gccccaacg gttgtagct agctagctaa ggttattatt 1680

15 attattattt ttttaaaaa aaaagagaga gaaagaaaat tgggttatta tattgtgtg 1740

atgatgctac tgaattcatt gtgattgta tgatgc 1776

20 <210> 130
<211> 1744
<212> ДНК
<213> Ricinus communis

25 <400> 130
cattataac atttcagag agagagagag agagagtaat ataaatatgc cggcgatgaa 60

acaggctcaa aagtttccgt caataacatc atgcagcggc acctcatagc aatcaatagc 120

30 agctgatctg gatgttactc tgctcgtctc cagtagctcc tttccttact tcatgctcgt 180

ggccgtggaa gccggtagtc tgttgctgg tctagtgtg ctgctttgc tgcctttat 240

catcatctct tatttcttca tatcagaagc catcgggac caaatcctaa tcttcatctc 300

35 tttcgtggt ctcaaatcc gtgacatga gcttgttcc cgcgctgttc tgcctagatt 360

ttatgctgcg gatgtgagga aagaaagcta cgagggttc gatagggtga agaggaaagt 420

40 ggtggtgacg gcgaatccga cgattatggt ggagccgtt gtgaaggatt ttctggcgg 480

agacaaagtt ttgggaacgg agattgaagt aaatcctaag acaaagagg cactgggtt 540

cgtgaagaag cctggcgtgt tggttggcaa atggaagaag ttggccatt tgaaagagtt 600

45 tggagaggac gtcctgatc ttgggatcgg agaccgcaag actgatcatg acttcatgtc 660

catttgcaag gagggtaca tggtttatca cagcaaaaa gcagctactc cactgccacg 720

50 ggatgcctg aaaagtccta taatctcca cgatggcgt tttgttaac gaccggacc 780

actcaatgcc ctgctacct atcttggtt gccatttga tcatgctct ccatcttcg 840

ggtatacttc aatctaccac tccccgaacg catcgtacgg tacacatacg agatgttagg 900
 catccacctt gtgatccgtg ggtaccaccc tccagcgcca tcacgtggaa cccctggaaa 960
 5 tctatatgtg tgcaaccacc gtacagcttt ggatcctatc gtgattgcaa tcgcactcgg 1020
 acgcaaagtt tcgtgtgtaa catacagcgt tagccgtctc tcgagattcc tatcaccaat 1080
 cccagccatc gctttgacac gtgatcgtgc ggctgacgca gaacgcatca cagctctact 1140
 10 ccaaaagggt gatctttagt tgtgtcctga gggaactaca tgtcgcgagc agtttttgtt 1200
 gagattcagt gcactgtttg ctgaaatgag cgataggatt gtgcctgtgg cggtaattg 1260
 15 caagcaaagt atgttctatg gcaccactgt acgtgggggt aaattttggg acccttattt 1320
 tttctttatg aatccaaggc caacttatga ggtgacattt cttgatcggg taccgaaga 1380
 gatgacggtt aaagcgggag ggaaatcatc gattgagggt gctaattatg tgcagaaggt 1440
 20 tttgggtgat gtgttggggt ttcagtgtac tggattaacg aggaaggata agtacttgtt 1500
 gcttgagggg aatgatggca aggtggagtc tatgtacaac tcaaaaagt aagcatttgg 1560
 25 ttttcgttt ctataagatt ttagttacg gatgtttgta aggccagaca tatcaaatat 1620
 tttagacatt gatgtcgtcg tgctgaattt ggcacacgct ttatatgcaa gactctttta 1680
 agaatttga tgccgattt catggacgtg actgggtaag atttcatgat gttataaggg 1740
 30 aatt 1744

<210> 131
 35 <211> 1539
 <212> ДНК
 <213> Ricinus communis

<400> 131
 40 atggcaaacc ctaaagaaac atatgctcct ttagctcat tcccaaatat agaaaagtgc 60
 acatccgtag gtcgacaaaa cgacactgta gtgaccgata tggatggaac cctactttgt 120
 ggacgtagcc cgtttcctta ctttcctta gttgcctatg aagctagtgg aatattaagg 180
 45 cttctattct tgctattagg ttgcctatt gctggaattc tccgctactt catctccgaa 240
 tctgctggaa tccgagtact tgtatttga accttgcag ggatgaggt gtctgatata 300
 50 gaatcgggtg caagagctgt ttgccaag ttttattcta gtgacttgca cccagagact 360
 tggcgggtgt tctcttcgtg tgggaagaag tgcgtaatca cggaaaatcc taggattatg 420

gtagaggcat tcttgaaaga gttgttggg gctgatatgg ttattggcac tgagattgtt 480

gtgcataaag ggagagcgac tgggtttatt aggagtcccg gtgttctgt tggacagaac 540

5 aaggctgatg cgctaaaaat ggctttctat gatgcgccgg tgccaaatat tgggatcggt 600

gacaggagga ctgatcgctc attcatgaaa ttgtgcaagg agagctacat agtcccaagc 660

aattctcaag tagagccagt tggctctaaa aagttacaa aacccatagt tttcatgac 720

10 gggcggcctg tccaaaaacc aacacattta atcgcgctg ctactcttct ttgattcca 780

gtaggcttta ttctgcctg tctacgctta gccgccggtg cgctccttc aatgccatta 840

15 gtgtactacg ccttgtgggc acttgggtgt cgtattcaca taaaaggcac accaccgccg 900

ccagccaaga aatccactgg ccaagctgga gtcctcttcg tatgttcca tagaactctt 960

cttgaccggg tcttctctc catcgctta ggacgtcaa tcccagcgt cacttactcc 1020

20 ctttcgggc tatcgaggtt cattcaccc atcaagactg tcaggctcac tcgagaccgc 1080

gttactgatg caaacatgat caaggaacta ttacaagaag gtgacttagt catatgtcct 1140

25 gaagggacta cttgtaggga accattttg cttcggttt cagcttgtt cgcggagtta 1200

accgatgaac ttgtccctgt cgccatggct aataagatga ctatgtttca tggaacaaca 1260

gctagaggat ggaaagggat ggacccttc tatttctga tgaaccctag ccctgcatat 1320

30 gaagtacat tttgaacaa gttgccttac aatttaacat gcggagcagg aaaatctagc 1380

catagtgttg ctaattatat acaaaggacg attgctgcaa cttgtctta ccaatgcacc 1440

35 agctttacta ggaaggataa atatagagca cttgctggca atgacggaac tgtcgtggag 1500

gagcccaagc aggctcgtga tgaagtcatg gattcctag 1539

40 <210> 132
<211> 1515
<212> ДНК
<213> Ricinus communis

45 <400> 132
atggttatgg tggacagctt cccagaagtt agcaaatgtg cgtccaaagg ccgagaaaag 60

cacacggtgg tcgctgatat ggatggcacc ctgtttattg gtcgtagctc cttcccttat 120

50 ttcgctctaa ttgccttga ggctgggtggg atttttaggc ttctttctt gctcttgga 180

tcaccacttg cggcacttct ttattacttt gtttcagagt ctgctggtat tcaagttctt 240

atctttgcat cctttgctgg tatgaaagta tcggatattg aatctgtagc acgcgcagtg 300

ctgccaaagt tctactccag cgatctccat cctgagtcac ggctgtgttt ctcttctgt 360

5 gggaaacgct gcgttcttac agcgaacca agaattatgg tggaagcatt tctgaaggat 420

ttcttgggag ctgatttagt ttttggtact gaaatatcaa cttataaagg tagagctaca 480

ggttttgttc gtaccctggtg tgtacttgta ggcaagaaca aggcaaagtc tcttaaaaag 540

10 gcttttggag acgcaaggcc agaagtggg cttggagata ggcgactga tgctccctt 600

atggctttgt gcaaggagg atacctggtg ccaccaagc cggaagtcag ggcagtaaca 660

15 ggtgacaagc tccaaaacc catcgtcttc catgatggca ggctagtcca gaaaccaaca 720

ccattaatgg cacttctcat cattctctgg ataccaatag gcttcattct agcttgcttg 780

agaattgcag caggatcact cctgcctatg ccaatgggtct actatgcctt ctagcactc 840

20 ggtgtccgtg tcacagtaaa aggcaacca cctctccag ccaagaaatc aactggtaaa 900

tcaggtgtcc tctttgttg ctccacaga actctcctg acccatatt cctctccact 960

25 gcccttgcc gccctattgc cgagtcaca tactcagtat ctgcctctc ggaaattata 1020

tcacccatca aaacagttag gctcagccgc gatagagcaa cagatgcagc aatgatcaag 1080

aagttgttag tagaagggtga ctagcgata tgtctgaag ggaccacttg caggaaccc 1140

30 tttcttttaa ggttttcagc tttgttcgca gaattaaccg atcaaattgt gccgtagct 1200

atgggaaca gaatgagcat gttccatgga actaccgcta gaggtggaa agggatggat 1260

35 ccattttact tcttcatgaa cctagtcca gcttatgaag taactttctt gagtaagttg 1320

cccaagaat taacgtgcag ttacggcaag ttagccacg aagtggttaa ttacatacaa 1380

agggtgattg ctgtactct ttcctatgaa tgcactggat ttactagaaa agataagtac 1440

40 agagcacttg ctggcaacga tggcagtggt gttgagaaac ctaagctcga agccaacaaa 1500

gtaatgggtt gctaa 1515

45

<210> 133

<211> 1804

<212> ДНК

<213> Arabidopsis lyrata

50

<400> 133

tttgtctct ctgttctta gagccgcat taacgagaga gagagagaga gagagagact 60

tggcgagtta taatgtctcc cgcgaagaag agtggaaact ttctccgat aacggaatgc 120
 agagacggag agtacgattc gatagccgcc gatcttgacg ggactctgct tctctcaaga 180
 5 agctcgttcc cttacttcat gctggcgcc gttgaagctg gaagcctttt ccgtggacta 240
 atactgcttc tctcattacc aatcgtcatt atttcttacc tattcgatc cgaatctctt 300
 ggaatccaga tcctcatctt catctccttc gctggctca aaatccgca tatcgaactc 360
 10 gtctctcgcg cagttcttcc acggttttat gcggcggatg tgaggaaaga cagttttgat 420
 gtgtttgata agtgaagag gaaagtggta gtgacggcga atccgatagt gatggtggag 480
 15 gcgtttgtga aggattatct tggaggtgat aaagtttgg gaacagagat tgaagttaac 540
 cctaaatcca atagagccac tggatttggt aagaagcctg gtgttcttgt tggatgattt 600
 aagaggttag ccattttgaa agagtttgg gacgaatcac ctgatctcg cctcgggtgat 660
 20 cgaacctctg atcacgattt catgtccctc tgcaagaaag gttacatggt tcatgcgtgc 720
 aagtcagcca caacaattcc aaaagaacgt ttaaagaacc gcatagtctt ccacgacggg 780
 25 cgtttagcgc aacgtccaac gcccttaaac gccattgtca catacctatg gcttcccttt 840
 ggtttcatac tctccatcat tcgctgtac ttcaacctcc cttacctga acgctttgtc 900
 cgttacacct acgagattct cggaattcac ttaaccattc gtggccatcg tcctccacct 960
 30 ccttcccccg gaactcttgg caacctctat gtcttaacc accgtaccgc gttgatccc 1020
 atcatcgttg ctattgtctt tggacgcaag atctgttggt ttacttacag tgtctctcgt 1080
 35 ctctccctta tgctttctcc tattcctgct gttgccctca cccgtgaccg tgtcaccgat 1140
 gctgccaaca tgagaaaact tctcgagaaa ggcgacttgg tgatatgtcc ggaaggcaca 1200
 acgtgcagag aagagtatct actgagattt agcgtcttat tctcagagct aagtgaccgg 1260
 40 attgtgccag tagcgatgaa ctgtaaacia ggaatgttca acgggaccac agtgaggggt 1320
 gtgaagtctt gggaccctta ctctttttc atgaaccaa gaccaagcta tgaagccact 1380
 45 ttcttggatc gtttgctga agaaatgact gtcaacgggt gcggcaagac tcctatagag 1440
 gtggccaatt acgtccagaa agttatcggc gcggcttgg gcttcgaatg caccgaactt 1500
 actcgaagg ataaatatct ttgcttga ggtaatgacg gcaaggtgga gtctatcatg 1560
 50 ttgggataaa ctgaaataa cttgaagat aagttactaa aatgtaaaag agataaagct 1620

gaatattcta ggagttatct agaataaatg tattaggagt ttaattgat gatgtattgg 1680

tacgttattg ttatgttaat tctatttttc cctaaaacta ttttgtgac acatttctat 1740

5 acgcatgtgc ttaaggata ataagaactt tatatttaa gagcaaaatt ttattggagg 1800

aagt 1804

10 <210> 134
<211> 1746
<212> ДНК
<213> Arabidopsis lyrata

15 <400> 134
atatccattc tcacctcca aatctctc ttctcttc tttccggctt cttactaat 60

gggagctcag gaaaaacgac gtcgttcga gcctatatca aagtgcgacg ttaaggaccg 120

20 gtccaacat accgtggcg ctgactaga cgggacata ctgactcac gtagcgctt 180

ccctactat ttctcgtg ccctcgaggc agggggcttg ctccgagcat tgatctact 240

cgtgtccgta ccgttcgtct atcttacgta cttgaccgtc tcggagactt tggccatcaa 300

25 cgtttttgct ttcacacgt ttgcgggtct caagatccga gacgttgagc tagtgggccg 360

ttccgtctc cagaggttct atgcggagga cgtgaggccc gatactggc gtatctttaa 420

30 cacgtttggg aaacgttaca tagtaacggc gagtctcga atcatggtcg agccgttcgt 480

gaagacatac ctaggagtg ataaagtct cggaacagaa ctagaggtct ccaaatcggg 540

tcgggcaacc ggggtcacca gaaaaccgg tattctcgtg ggtcagcaca aacgtgaagt 600

35 cgttttgaga gagtttgga gccttcgctc tgattacct gatttggggc tcggcgatag 660

caagacagac tacgactca tgtccatctg caaggaaggt tacatggtgc cacgtacgaa 720

40 atgcgaacct ttaccaagaa acaactctt aagccccata atattccacg agggcagatt 780

agtccaacgc ccaacgccgt tagttgctct gtaactctc cttggcttc ccatcggtt 840

cctctctct cttatccgcg tctacagaa tattccgta ccggaacgta tcgccgta 900

45 caactacaag ctactggca tcaagcta atcgtaacggc caccctctc cgccgcaaa 960

acctggcaca ccaggccatc tcttggttg taaccaccgc accgtccttg acccggtggt 1020

50 gacagccgtc gcgctcgcc ggaaaatcag ctgcgtcact tatagcatta gcaagtctc 1080

tgagctaata tcaccaatca aagccgttg gttgactcgt caacgtgaga aagacgcagc 1140

gaacatcaag cgccttttgg aagaaggcga tcttgatgc tgtcccagg gaactacgtg 1200

ccgtgagcct ttccttctcc ggtagtagc cctcttcgct gagctcacgg accggattgt 1260

5 tcccgtagcg atcaacacga agcagagcat gttcaatggt actaccacac gtggctacaa 1320

gcttcttgat ccttacttcg cgttcatgaa cccgaggccg acgtacgaga tcacgttcct 1380

caaacagatt cccgctgagc tgacgtgtaa aggaggcaaa tcgccgatag aggtggcgaa 1440

10 ttacatacaa agggttttgg gaggaacctt aggttttgag tgcaccaatt tcacaagaaa 1500

ggataagtac gcaatgcttg ctggtaccga cggtaggggt cgggtgaaga aggagaagac 1560

15 gtgattattg atcggagaat ggagaaaacg aagaaataat acaaagattg gaatctttt 1620

tcatttgat ggtaattat caatatttaa ggggcaaaga attgataagt ttatttttt 1680

gttgtttcct ttatcttctc tgcttcgatg aatgtttcaa gatttacttt tagtacaata 1740

20 acggtt 1746

<210> 135

25 <211> 1509

<212> ДНК

<213> Vernicia fordii

<400> 135

30 atgtcgcaaa cgaaaccggc tccaaaattc cttcaataa catcatgtac cggctcggcg 60

tatcagtcaa tagcggctga tctgatggc acgctcctcg tgtccagtag ctcttcctt 120

tacttcatgt tagtggctgt cgaagctggt agtctcctcc gtggtctggt gtcgcttctg 180

35 tctctacctc ttgtgatcat ctctatttt ttcatatctg aagccgtcgg aatccaaatc 240

ctaactata tctcctttgc tgggctcaag atccgcgaca tcgagctggt tccccgcgt 300

40 gttttgccta ggttttatgc tgctgatgtg aggaaggaga gttttgaggt ttttgacaaa 360

tgcaagagga aggtgggtggt gacggcaaat ccgacgatta tggtaggagcc atttgtgaag 420

gattttcttg gcggagacaa ggtgttaggt acggagattg aagtaaattc aaagactaag 480

45 agggccaccg gattcgtgaa gaatcctggc gtgttagtgg ggaaatggaa gaaattgtcc 540

attttgaaag agtttgaga ggaatcaccg gatcttgga tcggagaccg caagacggat 600

50 catgatttca tgtccatttg caaggagggc tacatgggtc aacgcagcaa atcagctact 660

ccaataccac tggatcgtct caaaagtcgt ataattttcc atgatggccg gttcgttcag 720

cgacctgacc cactgaacgc tcttgtcacc tatctttggc tgccatttgg attcatcctc 780

tctattattc gcgatactt caatctccca ctcccagaac gcatcgtacg gtacacatac 840

5 gagatgctag gcatccacct tgtgatccgt gggaacccgc ctctgcccc atcacctgga 900

accccaggaa atctctatgt ttgaaccac cgctcagctt tggatcctat tgtcattgca 960

atagcacttg gacgcaaagt ttctgtgta acatacagcg taagccgtct ctcgaggttc 1020

10 ctatctccga ttccagctat cgctttgact cgtgatcgtg ccgctgatgc agcacgcatc 1080

tcagagctac tccaaaaggg tgatcttgta gtgtgtccag aggggactac gtgtcgcgag 1140

15 ccgttctgt tgcgattcag tgcattgttc gcagaaatga gcgataggat tgtgccggtg 1200

gcggttaact gtaagcaaaa tatgttctat ggtaccaccg tacgtggtgt caagttttgg 1260

gatccttatt acttcttcat gaaccaaga ccaacctatg aggtgacatt ccttgatcgg 1320

20 ttgccggaag agatgacagc taaggcggga gggaaatcgt cgatcgaggt ggctaattat 1380

gtgcagaagg tgttgggtga tgtgttggga ttcaatgca ctggattaac tagaaaggat 1440

25 aagtatatgt tgctaggagg aaatgatggc aagggtggagt caatgtacaa caccaaaaaa 1500

gccggttaa 1509

30 <210> 136
<211> 1545
<212> ДНК
<213> Oryza sativa

35 <400> 136
atgggggacg ccacgatgat cgcgtcgcg ttcccggcgg tggagaagtg ttcgtccaag 60

gaccgcggcg gcgacacgat cgtcgccgac ctgcacggca cgctgctgtg cggccggagc 120

40 tcgttcccgt acttcgcga catggcggtc gagacggggg gcgtcctccg gctgctggcg 180

ctgatcctgc tggcgccgct cgccggcgtg ctctactacc tgggtgccga gtcggccggc 240

atccagggtc tcatcttcgc gtccatggcc ggcgcgaggg tcgccgacgt tgaggcgggtg 300

45 gcgcgcgccg tgctgcccaa gttctactgc tccgacatcc acccgagtc gtggcgcggtg 360

ttctcggcgt gcgggcgccg gtgcgtgctc accggaacc cgaggatgat ggtggaggcg 420

50 ttcttgaagg agtacctcgg cgccgacatc gtcgtgggca cggagctcgt ggtctggcgt 480

ggccgcgcca cggggctcgt ccggagcccc ggcgtgctcg tcggcgagaa caaggcggcc 540

gcgctccggg aggcgttcgg cgacgcctcg ccggagatcg gcatcggcga ccggaggacg 600

gactaccctg tcatgaggct atgaaggag gggtagctgg tgccggtgtc gccgacgccg 660

5 agggccgtgc cgccgggagga gctcccgaag ccggtggtgt tccacgacgg ccgcctggtc 720

cagaagccgt cgccggcgct cgcgctgtc accgtgtctt ggatcccatc cggcttcgtg 780

ctcgctgcc tccgcatcg cgccggcgcg ctctcccga tgcgctggt gtaccacgcc 840

10 ttccgcccc tcggcggtgc cgtcaccgtc aagggcaccc cgccgccacc ggccagccgc 900

gagaccggcc agtccggcgt gctcttcac tgctcccacc gcacctctc cgaccccatc 960

15 ttctctcca ccgcctcgg ccgccccatc accgctgca cctactcgtt gtcgcggtg 1020

tcggagatat tgcgccgat caggacggtg cggctgacgc gggacagggc ggccgacgcg 1080

gcgatgatcc ggccgctgct ggccggaggc gacctggtga tctgcccga ggggacgacg 1140

20 tgccgggagc cgttctctc ccggttctc gcgctgttcg cggagctcac cgacgagatc 1200

gtgccggtgg cgatggagaa ccagatgagc atgttccacg gcacgacggc gagggggtgg 1260

25 aaggcgctgg accccttcta ctcttcacg aaccctagcc ccgatacgt ggtcacctt 1320

ctcagcaagc tccccggcga gtcacctgc aacggcggtg gcggcggcgg ccgccggccgg 1380

agcagccacg aggtggccaa ctacatccag aggtcatcg cctccacgt ctctacgag 1440

30 tgcaccagct tcaccaggaa ggacaagtac agggcgctcg ccggcaacga cggcaccgtc 1500

gtgtccaagc ccaacatcga cgagaagaag gccatgggat gttaa 1545

35

<210> 137

<211> 3343

<212> ДНК

<213> Brassica napus

40

<400> 137

aaattaaaca aatttgatag aatatacatt tttttatca gatctttatt attcaaatc 60

attaattgtc atataactt tatccacatt aggcaattcc gtaatcttta tttaaggaaa 120

45 taataaatga cattaataat gaatttatgg ttagtttaat aaaaaaactt attatataat 180

tagatgacca acctatttct ctaataattc taagaatcat ctagtgata acatgtgtct 240

50 acaaaaagaa gttgtaatgt ttacaaata atatacagg gatcagttat tttcatcaac 300

atagttggat acacagctgt atagacatta attggtaaag ctatacatag ccaaagtata 360

ttaatgagtc actcaactaa tgagacggcc ttctatttag gtgagctggt aagctacttc 420

ctttcatgtc gatcaacaaa aaataaataa ggcttttctt ttagtcctaa ctccgaagag 480

5 aaccgctga cctaaactat agtatttatt acacatattg atccacgatt gatagataat 540

attcaccact tttcattata ttacatact aatgcaaacc tatgtagtaa aattaatcac 600

atattgaatt atgacttata aaatgtaatc gtataacaaa aagatggatg gtttaagcca 660

10 aagactttgt tacgactctt gtaatgggga atttatatat ttaagtgaga atgatgacaa 720

agtgagaaag aatcagggtta taattgtag aaatgatagt ttaaggataa atttgtaaag 780

15 aagtcattat ggataaggag tgacaatatt ataaatcggg aaggaatgca gcgcatttaa 840

aacaagaaag accccttccc tctcttctt tccaagattc tctctctctg ttaccatca 900

aagagagatc gaaaaatgct tccggcaaag aagaagagca gaagctttcc tccgataagc 960

20 gagtgtaaac gtggagagta tgattcgatc gccgcagatc tcgacgggac tatgctcctc 1020

tcgagaagct ccttcctta tttcatgctc gtcgcatag aagcaggcag cctcttccgt 1080

25 ggattgatcc tccttctatc tctcccgatc gtcacatcg cctacctctt cgtctccgaa 1140

gctctcgga tccaaatcct catctacatc tcctcgccg gcatcaaaat ccgcgacatc 1200

gagtcgtct cccgcgccgt tcttcacgg ttctacgagg cggtgtgag gaaggacagt 1260

30 ttcgaggtgt ttgataaatg caagaggaaa gtggtgtgca ctgctaatac catagtgatg 1320

gttgagcctt tcgtcaagga ttacttggga ggagataaag ttttgggaac agagatcgaa 1380

35 gtgaatccca aaacgatgaa agccacgggg ttgtgaaga agcctggtgt tctgttgga 1440

gacttgaaga gattagccat ctgaaggag ttgggggaag aatcacgga tcttgcctc 1500

ggtagaccga cctccgatca tgatttcattg tccatttga aggtactata aacatatacg 1560

40 ttttaagttc ttgaattttt aagaaccccg gtttaggtga aaatcgagtg cataaacgtc 1620

tgatactttg aaacatttcg taatcaaaga agtaagtact tgaaaactac acataaatgc 1680

45 agtaggacct atttaatgcc gtgttgcgtg ttcacatgcc ttcacatgat ctattcactt 1740

ttttttacgt ccaaattatt tgtatgtgtg tgtatgtata ataaaaacac gcatgaaata 1800

tctagattaa gtagttttgt tatttgaatt caagaaagga acgtaataag tttccggtga 1860

50 caaaaaatg tagataatag aatagaatag tagtagtgat tttcataaat gcttcctacc 1920

ttatcaccaa cgcgccatcc ccacataagt tgaatgggtcc catttaatga ccgaacccat 1980
 atgtcaacat tcctttcttt ctttttctcc taaccactga aactttcagt aatttacgag 2040
 5 ctttcttact ataattgtgt aactttggaa tcttttacta catgattggt aacgacttgc 2100
 ttttctcttg taacaggaag gttacatggt gcatgagtcc aaatcagcca caacagtccc 2160
 catagaacgt ctcaagaacc gtataatctt ccacgacggc cgtctagtcc aacgcctac 2220
 10 gccgttaaac gccataatca ttacctttg gcttcctttc gggttcatgc tctctatctt 2280
 ccgcgtttac ttcaacctcc ctttaccga acgcttcgtt cgctatactt acgagatcct 2340
 15 cggatttcac ctaactatcc gtggccaccg tctctctct ccttccccag gcacacctgg 2400
 aaacctctac gtccttaacc accgtactgc tcttgacccc attatcatcg ccattgtctt 2460
 cggccgtaag atctcttgcg tcaattatag tgtctctcgc ctctcccga tgctctcacc 2520
 20 catccctgcc gtcgctctta cccgagaccg cgccgctgat gctgctcgca tgagaaaact 2580
 cctcgagaaa ggtgacatca acccttgta ctatcattct atacattgg ttcatcatc 2640
 25 tcatgagttc caatatgaaa ataatatagg tttgaaagc cttcagtcaa aaaataaaaa 2700
 tattgtaggt ttcatgtca cggttacttt taagaatcaa ctgcataact agaaaacata 2760
 aaacatagca tctttgtgtg ttttctatac atattatcac gctaggcaca aaagatagtt 2820
 30 ggagaatcag atagcgttcg tctatataaa agtgggaaac agagcatcta tgtttactag 2880
 atataaggtc catcacataa gtcttttatt atttttgtaa caggtgattt ggtgatctgc 2940
 35 cctgaaggca ccactgttag agaaccgtat ctactacgat ttagcgctct atttgcagag 3000
 ctcagcgacc ggatcgtgcc cgtggccatg aactgcaagc aagggatgtt caacggaacc 3060
 acagtacgag gtgtaaaatt ctgggaccct tactttctct tcatgaacct gagacctagc 3120
 40 tacgaggcca ctttcttgga cgtttgcct gaagaatgga cagtaaaccg cggcggtaaa 3180
 actccaatag aggtggcaaa ttacgttcag aaggatgatc gtggagtatt gggattcgag 3240
 45 tgcactgagc tcacaaggaa ggataagtat cttttgcttg gaggcaacga cggaaggtt 3300
 gagtctatca ataagagcaa ggccaaggag taataaatcc agc 3343
 50 <210> 138
 <211> 1503
 <212> ДНК

<213> Populus trichocarpa

<400> 138

atgtcgccaa cgaacccgc aaaaaattt ccgccgataa cggcctgtaa cggcacgacg 60
5 caccaatcta tagcagcggg tcttgatggc acactccttg tgcgagtag ctggtttcca 120
tactttatga ttgttgctgt tgaagctgga agcctcttc gtggtcttgt tttacttctt 180
10 tcactgccta tcgtcatcgt gtcttacctc ttcatactg aagccttggg gatacaaatg 240
ttaatcttca tttctatgtc tgggctcaag atccgtgata ttgaacttgt ttcacgcgct 300
gtattgccta gggtttatgc tgcagatgtt agatcggaga gttttgaggt gtttgatagg 360
15 tgcaagagaa aggtgggtgt gacagcaaat ccaactataa tggttgagcc tttgtgaag 420
gattttctcg gtggagataa gggtttgggc acggagattg aagtgaacct gaagaccaag 480
20 agggctacag gatttgtaa gaagcctggg gttctggtgg gcaagtggaa agaattggct 540
gttttaaagg agtttgaga ggaagcaccg gatcttgga ttggtgaccg caagactgat 600
catgatttca tgtcccttg caaggagggc tacatggtgc atcgagcaa atcagcgact 660
25 ccactaccgc gggatcgct caaaaatcgt atcatcttc atgatggccg tcttgtcaa 720
cgtccagacc cactcaatgc ctgatcact tacatttggg tgccgttgg attcatcctc 780
30 tccatcattc gcgtctact caacctcca ctccagaac gcatcgtacg gtacacatac 840
gaaatgcttg gcattcacct ggtcattcgt gggacccac ctctgcccc atcacctggg 900
acccagga atctctatgt ttgcaatcac cgtacagccc tggatccaat tgcatagcc 960
35 atagcacttg gacgcaaagt ctctgtgtt acgtacagcg taagccgtct ctgaggttt 1020
ctttaccaa tccagccat cgcttgact cgtgatcgcg cggctgatgc tgcaagaata 1080
40 tcatccatac ttcaaaaggg tgatctagt gtgtgtccgg aggaaccac ttgtcgtgag 1140
gagttcttgc tgcgatttag tgcattgtt gcagagtga gtgataggat tgtgccctg 1200
gcagtcaatt gtaaacaaaa catgtttat ggcacgaccg tgcgtggtgt caagtcttg 1260
45 gatccttatt tttcttcat gaaccgagg ccaacttac aagtacatt cttgatcgc 1320
ttgccagagg aaatgacgg caaggctgg ggcaaatctt cgatcgaggt ggcaactat 1380
50 gtgcagaaag tgttgggtga agtgttagga ttcgagaaca ctgggttgac caggaaggac 1440
aagtacgtg tgcttggtgg gaatgatgg aagtcgagt caatgcacaa tgcaaaaaa 1500

taa

1503

<210> 139

5 <211> 2117

<212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

<400> 139

10 gccgagctcg actcgaatc cgatcccca cccaactcca tgctccgatt cctcctcct 60
tctctgtcc gactccgacc accaccacct ctgtgccag cccgtccta catataaatc 120
cctccgtcat catcgtcaac cgcagcgtg ggccgctcaa caaacgcagc caccgccgcc 180
15 gccgccacca cgacaccaac catataatcg cctgcccaag tccaacctt ttccgacca 240
gccagacacc accaccaccg tcgtcttct cgccatggcc cccgcggcga gcgcgaggtt 300
20 cccaccggtg tcactctacg acgcgtccgc acgcacccgc cgaaccgccg ccgcggacct 360
ggacggcacg ctgctcgtg cctcctcggc gttccctac tacttctcg tggcgtcga 420
ggccggctcg tgcctccgcg cggcggcgct cctcctcgtg gctccgctcc tgctagcgt 480
25 ctacacgtg gtgtccgagg cggcggccat cgcgtgctg gcgttcgtca cgttcgagg 540
gctgcgctg cgcgacgtg aggccgtgc ccgcggcgtc ctgccgggc actacgggc 600
30 cggcgtgcgc gccgacacct ggaccgtgtt ccgcggctgc ggcgagggga ggagggtcgt 660
cgtcacgcg tccccgccg tcattgtggg cgagttcgt cgcgagttc ttggtgctga 720
ggctcgtggc accgagctcg agaccttct cgcgttcggc gccgccaggt ttacggggag 780
35 gatcaaggcc gtgctcgtg gggagaggaa ggccgaggtc gtccggcggc tcttcgccgg 840
tggggagatg cccgacgtc ggcttgggga ccgcgagagt gaccatgact tcattggcat 900
40 ctgcaaggaa gttacatgg tgctccgga caagcgcgc gcgcgtgcgg ccgccgacac 960
gctgtgtcc cgctccgtt tccagacgg ccgcctcgtc cagcggcgg acccggcga 1020
ggcgtgttc gcgtggcct acctccgct gggcttctg ctggcgtgt tccggtctt 1080
45 cttcaacct atgatccgc tacgcctggt ccgccacag taccgcctga cggggatccg 1140
cctccgctc cggggcacgc cggccgcc cccggcggc ggccggcgg gttcgtgct 1200
50 ggtctgaac caccgcacgg cgctggacc gatcatctg tccgtggcgc tgggtcgccc 1260
cgtgtcgtg gtcacgtaca gcgcgagcc cctctcgac gcgatctgc cgatccggc 1320

cgtcgcgctg tcccgggacc gcgccaccga cgcggcgcgc atggcggcgc tgctggcgga 1380
 gggcgacgtc gtcgtgtgcc ccgaggggac cacgtgccgg gagccctgcc tgctccggtt 1440
 5 ctcggcgctg ttcgccgagc tcacggaccg gatcgtgccc gtggccatgg aggcgcggca 1500
 gggcacctac tacgggtcga cggcgagggg gtggaagtgg ctgaccctt acttcttcta 1560
 catgaacccg cggccaggct acgacgtcac gttcctgccg ccgctgcggc cggaggagac 1620
 10 gtgcggcgcc ggcgggagga gcgccgtcga cgtggctaac cacgtgcaga gggatcatgc 1680
 caaggagctc gggttccagt gcaccacgtc caccaggaag gacaagtaca tgaagctcgc 1740
 15 cggcaacgac ggctcggctg ccgccagggc taaaaaggac gccgccgatg ataacgctgc 1800
 cacggtcacc accaccaaga agtttgtagt aagagatcga ttatatatat tggcaaccta 1860
 gctcgactat atcggagcag cattgtactg acgtaaaaaa aaaaaaaca tgcattgaca 1920
 20 aaaggcttag ttaggcttat gtatttga gtatcgtgtt cttttattta tactacgtat 1980
 acgtagaaag aatggacgag tgaatggagt ccaatttta aggcgcaatt tatatatgat 2040
 25 tatgattatt ttgggtagt tatttgctta aaaatctaaa cacatactaa attgcattgc 2100
 aacaatttaa atttttt 2117
 30 <210> 140
 <211> 1547
 <212> ДНК
 <213> Ricinus communis
 35 <400> 140
 acacatattt cccactgcta ctagcttccc aaaactcaca ccttaattcta tcaaattggt 60
 catgggggct catcggcatt tcgagtcaat caagaaatgc agcaccgagg gacggtcgaa 120
 40 tcagacggtg gctgcagacc tggacggcac acttcttggt tcatcaagtg cttttcata 180
 cttctgctc gttgcacttg aagctggaag cgtgttaaga gctatactcc ttttagcatc 240
 tggtccttgc gtgtatttta cgtacctggt tttatcagag gcaatagcta tcaaacctt 300
 45 catctttatt gcctttgcag gacttaaaat aaggacggt gagcttggtt cgcggtctgt 360
 cttgcctaga ttctacgcgg atgatgtcca tcctgaaact tggagagtgt tcaattcttt 420
 50 tgggaaaaga tatattgtca ccgccagtcc taggattatg gttgaacctt ttgttaagac 480
 ctttttaggt gctgacaaag ttcttggcac tgaactagag gttacaaaat cgggaaaggc 540

aactgggttc gtcaagaaac ctggaattct tgttgctgaa cataaaagag atgccatttt 600
 aaaagaactg ggcgctgatt tgccagattt aggcctgtgg agaccgagaa actgaccaca 660
 5 atttcatgtc tatttgaag gaaggatata tgggtccaag aacaaagtgt gagccactac 720
 caagaaacaa gcttctaagc cctgtaatat tccatgaagg acggttagtt caaaggccaa 780
 cacctctagt tgccctcttg acctttttat ggatgccaat cggtataatt ctctcaatcc 840
 10 ttaggggtata ccttaatatc cctttacctg aaagaattgc ctattacaat tacaaaattc 900
 ttggaattaa agttatagtt aagggcaccc ctctctctgc tccaagaaaa ggccaaagtg 960
 15 gagtcctttt tgtatgaac catcgtactg ttttagaccc agtagtgaca gcagttgcct 1020
 taggcagaaa gatcagttgt gttacatata gcataagcaa attcacagaa atcatatcgc 1080
 caatcaaagc agtcgcatta tcaagagaaa gagagaaaga tgctgctaataa attaacggtt 1140
 20 tattagaaga aggtgacttg gtcatttgcc ctgaaggaac aacttgtaga gagccatttc 1200
 ttttgagatt tagtgcctt tttgctgaac ttaccgacag aattgtgcct gttgctatca 1260
 25 ataccaagca aacagttttc cacggcacga ctgtccgagg gcataaatta ttggaccctt 1320
 attttgtgt catgaatcca atgccaacct atgagatcac attcttgaat cagttgccta 1380
 tagagcttac ttgcaaaggc ggtaaatcgt cgatcgaagt tgccaattac attcagaggg 1440
 30 ttcttgctgg tacattgggg tttgaatgta ctaatttgac aaggaaggac aagtatgcta 1500
 tccttgctgg tacagacggt cgtgttccat ctaagaagga aaagtaa 1547
 35
 <210> 141
 <211> 1549
 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis lyrata
 40
 <400> 141
 aagattcgcc gcaagaaaac atgtctccgg cgaagaagag ccgaagtttt cctccgataa 60
 gcgagtgtaa aagcagagag tatgattcga tcgctgcgga tctcgacggc actctgcttc 120
 45 tctcaagaag ctctttcct tacttcatgc tcgtcgccat tgaagcaggt agtctcttcc 180
 gtggattgat ccttcttct tctcttccca tcgtcatcat cgcttatctc ttcgtctccg 240
 50 aatctctcgg aatccaaatc cttatctaca tctccttcgc cggtatcaaa atcaagaaca 300
 tcgaactcgt ctctcgcgcc gttcttcac ggttttacgc ggcgatgtg aggaaagata 360

gttttgaggt gtttgataaa tgcaagagga aagtgggtgt tactgcgaat ccgatagtga 420
 tgggtgagcc attcgtcaaa gattatttgg gaggagaaaa agttttggga acagagattg 480
 5 aagttaaccc caaaacgatg aaagctactg gttttgttaa aaagcctggt gttcttgttg 540
 gtgatttgaa gagattagcc atcttgaaag agttcggcga agaatacccg gatattggac 600
 tcggtgaccg gacctccgat cagcatttca tgtccatttg caaggaaggt tacatgggtc 660
 10 atgagaccaa atcagccaca acagtccta tagagcgtct caagaaccgc ataattcttc 720
 acgatggccg tcttgtccaa cgtccgacgc cgttgaacgc cttaatcatt tacctttggc 780
 15 ttcctttcgg ctttatgtc tctatcttc gcgtctactt caacctcct ttaccgaac 840
 gcttcgttcg ctacacttac gagatcctcg gcattcacct cacaatccgt ggccaccgtc 900
 ctccccctcc tcccccggc aaacttgaa acctttacgt ccttaaccac cgaaccgccc 960
 20 ttgaccccat aattatgcc attgctctcg gccgtaagat cacatgtgtc acttatagt 1020
 tctctgcct ctccctgatg ctctaccca ttctgtgtg tgctctgacc cgagaccgtg 1080
 25 tcgctgatgc agcccgcatg agacaactcc tcgagaaagg tgatttggtg atctgtctg 1140
 aaggcacaac gtgtagagaa ccatatctac taagattcag tgctctattt gcggagctga 1200
 gcgaccggat cgtgcctgtg gccatgaact gcaagcaagg gatgttcaac gggacgacag 1260
 30 ttagagggtg gaaattctgg gatccgtact tcttctcat gaaccctga cctagctacg 1320
 aggccacttt cttggaccgt ttgccgaag aaatgacggt aaacggtggt ggcaagactc 1380
 35 cttttgaggt ggctaattac gttcagaagg tgatcggtgg agttttgggg ttcgaatgca 1440
 ctgaacttac aaggaaggat aagtatctgt tgcttgagg caacgacgga aaggttgagt 1500
 ctatcaataa gaccaagtcc atggactaat aatctagcta gttactggt 1549
 40
 <210> 142
 <211> 1995
 <212> ДНК
 45 <213> Arabidopsis thaliana
 <400> 142
 ccaacacatt tacttttctt cttcttctct ctctaccca tagctatggt ttaccagag 60
 50 cttctctgta ttctagcaga atgggttctt taccgtcttc ttgctaaatc atgttacaga 120
 gctgctagaa agctcagagg ctatggtttc cagttaaaaa atctcctaag cctctccaaa 180

acacaatctc tacacaacaa ttctcagcat catcttcata accatcatca acaaaatcac 240

cctaacaaaa cccttcaaga ttctctagac cctctgttcc caagccttac aaaataccaa 300

5 gaacttcttc tagacaaaaa cagagcatgc tctgtttcgt ctgatcatta tcgtgatacc 360

ttttctgcg atatcgaagg tgttttatta agacaacatt cgagcaaaca cttccacacg 420

ttcttcctt acttcatgct cgtggctttt gaaggaggat cgatcatcag agcgcacctt 480

10 ctcttgctct cctgttcttt cctttggact ctgcaacaag aaaccaaact cagagttctc 540

tctttcataa ccttctctgg tcttagagtc aaagacatgg acaatgtttc tagatcggtt 600

15 ctacaaaaat tcttctcga gaacttgaat atccaagttt acgacatctg ggctcgaact 660

gagtactcca aagttgtgtt cacgagcttg ccgcaagtgc tgggtggagag gttcctcaga 720

gaacatctca acgctgatga tgtgattggg actaaactgc aagaaataaa agtcatggga 780

20 aggaattctt acacaggcct agcttctggt tctggttctg tctgaaaca taaatcagct 840

gaagactact ttttgatag caagaagaag cctgcacttg gaattggaag ctcttcaagc 900

25 ccacaagatc acatcttcat ctccatttgc aaagaagctt attttggaa tgaagaagag 960

tccatgagca agaacaacgc attgcctaga gaaagatacc caaagccact gatattccac 1020

gacgggagat tggctttctt gccaacacca ttagctacat tagccatgtt catatggctc 1080

30 cctatcggtt ttttactcgc tgtcttcagg atctcggtag gagtcttct tccttaccat 1140

gtagccaatt tcttggttc tatgtccggt gttaggatca ctttcaagac ccataatttg 1200

35 aataacggtc gtccagagaa aggtaatagt ggagtcttgt atgtatgcaa ccataggacc 1260

ctcctcgacc cagttttctt caccacttgc ctgggcaagc ccttgaccgc ggttacttac 1320

agcctaagca agttctccga gttcatagca cctctcaaga cggttagcct taaaagagat 1380

40 aggaagaaaag acggtgaggc aatgcagaga ctattaagca aaggagatct agtggtttgt 1440

ccggagggaa ccacatgtag agagccttat ctactaaggt tcagtccttt gttcgctgag 1500

45 ttaactgaag acattgttcc cgtggctgta gatgctcgag tgagcatgtt ctatgggaca 1560

actgcgagcg ggctcaagtg ttagaccctt atcttcttcc tcatgaacc taggccggtt 1620

tattgtcttg agattttaaa gaagtgcca aaagagatga cttgtgcagg aggcaagtca 1680

50 agcttgaag ttgcgaattt catacaggga gaacttgcta gggttttggg atttgaatgc 1740

actaatctca caaggaggga taagtacttg gttcttgctg gaaatgaagg cattgtcaga 1800

taaactattc cgaattttca ttagtttttt tgtttgtttg aaaagctaaa tattattgtt 1860

5 atttcaggac ttagatgttt aattctatat ggttgattca ttggcatcat ttctatttct 1920

tatcactcgg gaccattgat atgtattgaa aatgtttgct ttatatgatt ttgtttctgg 1980

attgtatag tccat 1995

10

<210> 143

<211> 1828

<212> ДНК

15 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 143

gtctgaaacc aaacaaagaa aatacacgaa ggaaggaaaa gaaaagtaaa aagaaaagct 60

20 ttctgcaaaa tccaacatg tccgccaaga ttcaatatt ccaagctctt gtctttctat 120

tctaccggtt tatcctccgg cgatatcgga actctaaacc aaaataccaa aatggccctt 180

cttctctcct ccaatccgac ctatcacgcc acacattgat cttaacgta gaaggagctc 240

25 ttctcaaatc cgactctctc ttcccttact tcatgttagt agcatttgag gcgggaggcg 300

taataaggtc atttctctc ttattctct atccattgat aagcttgatg agccatgaga 360

30 tgggtgtcaa agtgatggta atggtgagct tcttcgggat caaaaaagaa ggttttcgag 420

cggggagagc ggttttgcct aaatactttc tagaagatgt cggactcgag atgttcgaag 480

tgttgaagag aggagggaag aaaatcggag tgagtgatga tcttctcaa gttatgatcg 540

35 aagggttctt gagagattac ttggagattg acgttgttgt cgggagagaa atgaaagtcg 600

ttggaggtta ttatctaggt atcatggagg ataaaaccaa acatgatctt gtctttgatg 660

40 agttagttcg taaagagaga ctaaacaccg gtcgtgttat tggcatcact tccttcaata 720

catctcttca ccgatatcta ttctctcagt ttgccagga aatttatttc gtgaagaaat 780

cagacaagcg aagctggcaa accctaccac gaagccagta ccctaaacca ttgattttcc 840

45 atgatggccg tctcgcgatc aaaccaacc taatgaacac ttgggtcttg ttcatgtggg 900

gtcctttcgc agccgcagcc gcagcagcca gactcttcgt ctctctttgc atcccttact 960

50 ctttatcaat cccgatcctc gccttttccg gttgcagact aaccgtcact aacgactacg 1020

tttcatctca aaaacaaaaa ccaagtcaac gcaaagggtg tctctttgtt tgtaaccata 1080

ggactttatt ggacctctc tatgttgc atcgcttgag aaagaaaaac atcaaaactg 1140
 taacgtatag tttagtagg gtatctgaga tttggctcc gatcaagacg gtgagactga 1200
 5 cccgtgatcg ggtgagcgac ggtcaagcca tggagaaatt gttaaccgaa ggagatctcg 1260
 ttgtttgtcc tgaaggaacc actttagag aaccttacct gcttaggttt agccctttgt 1320
 tcaccgaggt tagtgatgac atcgctcccg tggctgtgac ggtacacgtg accttcttct 1380
 10 acggtacaac ggcgagtggc ctttaaggcac ttgaccgct tttcttcctc ttggatcctt 1440
 atctaccta caccatcaa tttctgacc ctgtctccgg tgccacgtgc caagatcctg 1500
 15 atggaaagt gaagtttgag gtggccaaca atgttcagag tgatattggg aaggcgttgg 1560
 atttcgagt cacaagtct actagaaaag acaagtattt gatcttggcc ggtaataatg 1620
 gagtagtaa gaaaaattaa aattgtttt aggatgatga gtgagtgatg agttcggttc 1680
 20 tttgggtatg taagtaacca atcgattatt tcattgtttt attaataatg tctacgtaaa 1740
 tgtaactaca atctttttt cttggtaatg tacacatatg ttctatatca tatccaaaat 1800
 25 ctttgtcaga caatttgcc tttcatgc 1828

<210> 144
 <211> 503
 30 <212> PRT
 <213> Arabidopsis thaliana

 <400> 144
 35 Met Ser Pro Ala Lys Lys Ser Arg Ser Phe Pro Pro Ile Ser Glu Cys
 1 5 10 15

 Lys Ser Arg Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
 40 20 25 30

 Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Ile Glu
 35 40 45
 45

 Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Ile Leu Leu Ser Leu Pro Ile
 50 55 60
 50

 Val Ile Ile Ala Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ser Leu Gly Ile Gln Ile
 65 70 75 80

	Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Ile Lys Ile Lys Asn Ile Glu Leu
	85 90 95
5	Val Ser Arg Ala Val Leu Thr Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
	100 105 110
10	Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Lys Arg Lys Val Val Val
	115 120 125
15	Thr Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Tyr Leu
	130 135 140
20	Gly Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr
	145 150 155 160
25	Met Lys Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
	165 170 175
30	Leu Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asp Asp Ser Pro Asp
	180 185 190
35	Leu Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys
	195 200 205
40	Lys Glu Gly Tyr Met Val His Glu Thr Lys Ser Ala Thr Thr Val Pro
	210 215 220
45	Ile Glu Ser Leu Lys Asn Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val
	225 230 235 240
50	Gln Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Leu Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro
	245 250 255
55	Phe Gly Phe Met Leu Ser Val Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
	260 265 270
60	Pro Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu
	275 280 285

	Thr Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Lys Pro Gly
	290 295 300
5	Asn Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Ile
	305 310 315 320
10	Ala Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Thr Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
	325 330 335
15	Arg Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg
	340 345 350
20	Asp Arg Val Ala Asp Ala Ala Arg Met Arg Gln Leu Leu Glu Lys Gly
	355 360 365
25	Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu
	370 375 380
30	Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro
	385 390 395 400
35	Val Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg
	405 410 415
40	Gly Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro
	420 425 430
45	Ser Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val
	435 440 445
50	Asn Gly Gly Gly Lys Thr Pro Phe Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys
	450 455 460
55	Val Ile Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys
	465 470 475 480
60	Asp Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile
	485 490 495

Asn Lys Thr Lys Ser Met Glu
500

5 <210> 145
<211> 501
<212> PRT
<213> Arabidopsis thaliana

10 <400> 145

Met Gly Ala Gln Glu Lys Arg Arg Arg Phe Glu Gln Ile Ser Lys Cys
1 5 10 15

15 Asp Val Lys Asp Arg Ser Asn His Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly
20 25 30

20 Thr Leu Leu Ile Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Phe Leu Val Ala
35 40 45

25 Leu Glu Ala Gly Ser Leu Leu Arg Ala Leu Ile Leu Leu Val Ser Val
50 55 60

30 Pro Phe Val Tyr Leu Thr Tyr Leu Thr Ile Ser Glu Thr Leu Ala Ile
65 70 75 80

Asn Val Phe Val Phe Ile Thr Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Val
85 90 95

35 Glu Leu Val Val Arg Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Glu Asp Val
100 105 110

40 Arg Pro Asp Thr Trp Arg Ile Phe Asn Thr Phe Gly Lys Arg Tyr Ile
115 120 125

45 Ile Thr Ala Ser Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Thr Phe
130 135 140

50 Leu Gly Val Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Leu Glu Val Ser Lys Ser
145 150 155 160

	Gly Arg Ala Thr Gly Phe Thr Arg Lys Pro Gly Ile Leu Val Gly Gln
	165 170 175
5	Tyr Lys Arg Asp Val Val Leu Arg Glu Phe Gly Gly Leu Ala Ser Asp
	180 185 190
10	Leu Pro Asp Leu Gly Leu Gly Asp Ser Lys Thr Asp His Asp Phe Met
	195 200 205
15	Ser Ile Cys Lys Glu Gly Tyr Met Val Pro Arg Thr Lys Cys Glu Pro
	210 215 220
20	Leu Pro Arg Asn Lys Leu Leu Ser Pro Ile Ile Phe His Glu Gly Arg
	225 230 235 240
25	Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Leu Val Ala Leu Leu Thr Phe Leu Trp
	245 250 255
30	Pro Leu Pro Glu Arg Ile Ala Arg Tyr Asn Tyr Lys Leu Thr Gly Ile
	275 280 285
35	Lys Leu Val Val Asn Gly His Pro Pro Pro Pro Lys Pro Gly Gln
	290 295 300
40	Pro Gly His Leu Leu Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val
	305 310 315 320
45	Val Thr Ala Val Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser
	325 330 335
50	Ile Ser Lys Phe Ser Glu Leu Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu
	340 345 350
	Thr Arg Gln Arg Glu Lys Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu Glu
	355 360 365

	Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro
	370 375 380
5	Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile
	385 390 395 400
10	Val Pro Val Ala Ile Asn Thr Lys Gln Ser Met Phe Asn Gly Thr Thr
	405 410 415
15	Thr Arg Gly Tyr Lys Leu Leu Asp Pro Tyr Phe Ala Phe Met Asn Pro
	420 425 430
20	Arg Pro Thr Tyr Glu Ile Thr Phe Leu Lys Gln Ile Pro Ala Glu Leu
	435 440 445
25	Thr Cys Lys Gly Gly Lys Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln
	450 455 460
30	Arg Val Leu Gly Gly Thr Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Phe Thr Arg
	465 470 475 480
35	Lys Asp Lys Tyr Ala Met Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Pro Val
	485 490 495
40	Lys Lys Glu Lys Thr
	500
	<210> 146
	<211> 289
	<212> PRT
	<213> Arabidopsis thaliana
	<400> 146
45	Met Val His Ala Thr Lys Ser Ala Thr Thr Ile Pro Lys Glu Arg Leu
	1 5 10 15
50	Lys Asn Arg Ile Val Phe His Asp Gly Arg Leu Ala Gln Arg Pro Thr
	20 25 30

	Pro Leu Asn Ala Ile Ile Thr Tyr Leu Trp Leu Pro Phe Gly Phe Ile
	35 40 45
5	Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro Glu Arg Phe
	50 55 60
10	Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu Thr Ile Arg Gly
	65 70 75 80
15	His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Leu Gly Asn Leu Tyr Val
	85 90 95
20	Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Val Ala Ile Ala Leu
	100 105 110
25	Gly Arg Lys Ile Cys Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser Leu
	115 120 125
30	Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg Asp Arg Ala Thr
	130 135 140
35	Asp Ala Ala Asn Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly Asp Leu Val Ile
	145 150 155 160
40	Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Glu Tyr Leu Leu Arg Phe Ser
	165 170 175
45	Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val Ala Met Asn
	180 185 190
50	Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly Val Lys Phe
	195 200 205
55	Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Ser Tyr Glu Ala
	210 215 220
60	Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Asn Gly Gly Gly
	225 230 235 240

Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val Ile Gly Ala
 245 250 255

5 Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Leu
 260 265 270

10 Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile Asn Asn Thr Lys
 275 280 285

Lys

15

<210> 147
 <211> 503
 <212> PRT
 20 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 147

25 Met Ser Pro Ala Lys Lys Ser Arg Ser Phe Pro Pro Ile Ser Glu Cys
 1 5 10 15

Lys Ser Arg Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
 20 25 30

30

Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Ile Glu
 35 40 45

35

Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro Ile
 50 55 60

40 Val Ile Ile Ala Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ser Leu Gly Ile Gln Ile
 65 70 75 80

Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Ile Lys Ile Lys Asn Ile Glu Leu
 45 85 90 95

Val Ser Arg Ala Val Leu Thr Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
 100 105 110

50

	Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Lys Arg Lys Val Val Val
	115 120 125
5	Thr Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Tyr Leu
	130 135 140
10	Gly Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr
	145 150 155 160
15	Met Lys Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
	165 170 175
20	Leu Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asp Asp Ser Pro Asp
	180 185 190
25	Leu Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Lys Ser Ile Cys
	195 200 205
30	Lys Glu Gly Tyr Met Val His Glu Thr Lys Ser Ala Thr Thr Val Pro
	210 215 220
35	Ile Glu Ser Leu Lys Asn Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val
	225 230 235 240
40	Gln Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Leu Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro
	245 250 255
45	Phe Gly Phe Met Leu Ser Val Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
	260 265 270
50	Pro Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu
	275 280 285
55	Thr Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Lys Pro Gly
	290 295 300
60	Asn Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Ile
	305 310 315 320

Ala Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Thr Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
325 330 335

5 Arg Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg
340 345 350

10 Asp Arg Val Ala Asp Ala Ala Arg Met Arg Gln Leu Leu Glu Lys Gly
355 360 365

15 Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu
370 375 380

20 Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro
385 390 395 400

Val Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg
405 410 415

25 Gly Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro
420 425 430

30 Ser Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val
435 440 445

35 Asn Gly Gly Gly Lys Thr Pro Phe Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys
450 455 460

40 Val Ile Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys
465 470 475 480

Asp Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile
485 490 495

45 Asn Lys Thr Lys Ser Met Glu
500

50 <210> 148
<211> 467
<212> PRT
<213> Oryza sativa

<400> 148

Met Ala Phe Glu Thr Gly Gly Val Leu Arg Leu Leu Ala Leu Ile Leu
1 5 10 15

5

Leu Ala Pro Leu Ala Gly Val Leu Tyr Tyr Leu Val Ser Glu Ser Ala
20 25 30

10

Gly Ile Gln Val Leu Ile Phe Ala Ser Met Ala Gly Ala Arg Val Ala
35 40 45

15

Asp Val Glu Ala Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Cys Ser
50 55 60

20

Asp Ile His Pro Glu Ser Trp Arg Val Phe Ser Ala Cys Gly Arg Arg
65 70 75 80

Cys Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg Met Met Val Glu Ala Phe Leu Lys
85 90 95

25

Glu Tyr Leu Gly Ala Asp Ile Val Val Gly Thr Glu Leu Val Val Trp
100 105 110

30

Arg Gly Arg Ala Thr Gly Leu Val Arg Ser Pro Gly Val Leu Val Gly
115 120 125

35

Glu Asn Lys Ala Ala Ala Leu Arg Glu Ala Phe Gly Asp Ala Ser Pro
130 135 140

40

Glu Ile Gly Ile Gly Asp Arg Arg Thr Asp Tyr Pro Phe Met Arg Leu
145 150 155 160

Cys Lys Glu Gly Tyr Val Val Pro Val Ser Pro Thr Pro Arg Pro Val
165 170 175

45

Pro Arg Glu Glu Leu Pro Lys Pro Val Val Phe His Asp Gly Arg Leu
180 185 190

50

Val Gln Lys Pro Ser Pro Ala Leu Ala Leu Leu Thr Val Leu Trp Ile
195 200 205

	Pro Ile Gly Phe Val Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ala Leu
	210 215 220
5	Leu Pro Met Arg Val Val Tyr His Ala Phe Arg Ala Leu Gly Val Arg
	225 230 235 240
10	Val Thr Val Lys Gly Thr Pro Pro Pro Pro Ala Ser Arg Glu Thr Gly
	245 250 255
15	Gln Ser Gly Val Leu Phe Ile Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro
	260 265 270
20	Ile Phe Leu Ser Thr Ala Leu Gly Arg Pro Ile Thr Ala Val Thr Tyr
	275 280 285
25	Ser Val Ser Arg Leu Ser Glu Ile Leu Ser Pro Ile Arg Thr Val Arg
	290 295 300
30	Ala Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu
	325 330 335
35	Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Glu
	340 345 350
40	Ile Val Pro Val Ala Met Glu Asn Gln Met Ser Met Phe His Gly Thr
	355 360 365
45	Thr Ala Arg Gly Trp Lys Ala Leu Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn
	370 375 380
50	Pro Ser Pro Gly Tyr Val Val Thr Phe Leu Ser Lys Leu Pro Gly Glu
	385 390 395 400
	Leu Thr Cys Asn Gly Gly Gly Gly Gly Gly Gly Arg Ser Ser His
	405 410 415

Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Leu Ile Ala Ser Thr Leu Ser Tyr
 420 425 430

5 Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Ala Leu Ala Gly
 435 440 445

10 Asn Asp Gly Thr Val Val Ser Lys Pro Asn Ile Asp Glu Lys Lys Ala
 450 455 460

15 Met Gly Cys
 465

20 <210> 149
 <211> 512
 <212> PRT
 <213> Picea sitchensis
 <400> 149

25 Met Ala Lys Gly Gln Ser Gly Leu Asp Cys Gln Gly Leu Phe Asp Val
 1 5 10 15

30 Ile Ser Lys Cys Ser Ser Lys Gly Arg Glu Asn Gln Thr Val Ala Ala
 20 25 30

35 Asp Leu Asp Gly Thr Met Leu Arg Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe
 35 40 45

40 Met Leu Val Ala Met Glu Gly Gly Ser Leu Leu Arg Gly Met Val Leu
 50 55 60

45 Leu Ala Cys Ala Pro Met Ala Trp Phe Leu Tyr Asn Phe Ile Ser Glu
 65 70 75 80

50 Ala Ala Gly Ile Gln Leu Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys
 85 90 95

50 Ile Arg Asp Ile Glu Leu Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr
 100 105 110

	Ala Glu Asp Val His Pro Glu Ser Trp Arg Val Phe Ser Ala Phe Gly
	115 120 125
5	Lys Arg Tyr Ile Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe
	130 135 140
10	Val Lys Gly Tyr Leu Gly Ala Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Leu Gln
	145 150 155 160
15	Val Ser Arg Ser Gly Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val
	165 170 175
20	Leu Val Gly Asp Leu Lys Lys Ala Ala Val Glu Ala Glu Phe Gly Asp
	180 185 190
25	Lys Leu Pro Glu Leu Gly Leu Gly Asp Arg Glu Thr Asp His Pro Phe
	195 200 205
30	Met Ser Leu Cys Lys Glu Gly Tyr Met Val Pro Lys Met Lys Val Asp
	210 215 220
35	Glu Val Pro Thr Asn Lys Leu Met Ser Pro Ile Val Phe His Asp Gly
	225 230 235 240
40	Arg Leu Val Gln Arg Pro Asn Pro Gly Ala Ala Leu Leu Thr Phe Leu
	245 250 255
45	Trp Leu Pro Ile Gly Phe Phe Leu Ala Gln Phe Arg Val Phe Gly Asn
	260 265 270
50	Ile Pro Ile Pro Glu Lys Tyr Val Lys Ile Ser Tyr Lys Ile Met Gly
	275 280 285
55	Ile Lys Leu Val Val Lys Gly Thr Pro Pro Pro Ala Pro Lys Lys Lys
	290 295 300
60	Gly Glu Arg Gly Val Leu Phe Val Cys Asp His Arg Thr Leu Leu Asp
	305 310 315 320

Pro Val Ile Val Ala Val Ala Leu Gly Arg Lys Val Ser Ala Val Thr
325 330 335

5 Tyr Ser Ile Ser Arg Phe Ser Glu Ile Ile Ser Pro Ile Lys Thr Val
340 345 350

10 Arg Leu Thr Arg Asp Arg Glu Arg Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu
355 360 365

15 Leu Glu Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg
370 375 380

Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp
385 390 395 400

20 Arg Ile Val Pro Val Ala Ile Cys Asn Lys Met Ser Met Phe His Gly
405 410 415

25 Thr Thr Val Arg Gly Trp Lys Gly Phe Asp Pro Phe Phe Phe Met
420 425 430

30 Asn Pro Val Pro Thr Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asp Gln Leu Pro Thr
435 440 445

35 Glu Leu Thr Cys Ala Gly Gly Lys Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr
450 455 460

Ile Gln Arg Val Leu Ala Ala Thr Leu Gly Tyr Glu Cys Thr Asn Phe
465 470 475 480

40 Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Met Leu Ala Gly Asn Asp Gly Ile Val
485 490 495

45 Ser Leu Asn Lys Thr Ala Thr Ala Arg Ser Asn Asn His Lys Gln Asn
500 505 510

50 <210> 150
<211> 502
<212> PRT
<213> Zea mays

<400> 150

Met Val Ala Ser Pro Arg Phe Lys Pro Ile Glu Glu Cys Cys Ser Glu
1 5 10 15

5

Gly Arg Ser Glu Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu
20 25 30

10

Ile Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala
35 40 45

15

Gly Ser Val Leu Arg Ala Ala Leu Leu Leu Ser Val Pro Phe Val
50 55 60

20

Tyr Val Thr Tyr Ala Phe Phe Ser Glu Ser Leu Ala Ile Ser Thr Leu
65 70 75 80

25

Val Tyr Ile Ser Val Ala Gly Leu Lys Val Arg Ser Ile Glu Met Val
85 90 95

Ala Arg Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val His Pro Glu
100 105 110

30

Ser Trp Arg Val Phe Ser Ser Phe Gly Arg Arg Tyr Val Val Thr Ala
115 120 125

35

Ser Pro Arg Val Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe Leu Gly Ala
130 135 140

40

Asp Lys Val Val Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Arg Asp Gly Lys Ala
145 150 155 160

45

Thr Gly Phe Met Ala Arg Pro Gly Val Leu Val Gly Asp His Lys Lys
165 170 175

Lys Ala Val Val Lys Glu Leu Gly Asp Ala Leu Pro Asp Val Gly Met
180 185 190

50

Gly Asp Arg Glu Thr Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Ala
195 200 205

	Tyr	Leu	Val	Thr	Ser	Arg	Lys	Tyr	Ser	Pro	Val	Pro	Arg	Asn	Gln	Leu
	210				215			220								
5	Leu	Ser	Pro	Leu	Ile	Val	His	Asp	Gly	Arg	Leu	Val	Gln	Arg	Pro	Thr
	225			230				235			240					
	Pro	Leu	Val	Ala	Leu	Val	Thr	Phe	Leu	Trp	Met	Pro	Phe	Gly	Phe	Ala
10			245			250			255							
	Leu	Ala	Leu	Met	Arg	Val	Tyr	Ile	Asn	Leu	Pro	Leu	Pro	Glu	Arg	Ile
15			260			265			270							
	Val	Tyr	Tyr	Thr	Tyr	Lys	Leu	Met	Gly	Ile	Arg	Leu	Val	Val	Lys	Gly
		275			280				285							
20	Thr	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	Lys	Lys	Gly	His	Pro	Gly	Val	Leu	Phe	Val
		290			295				300							
25	Cys	Asn	His	Arg	Thr	Val	Leu	Asp	Pro	Val	Glu	Val	Ala	Val	Ala	Leu
	305			310				315			320					
	Arg	Arg	Lys	Val	Ser	Cys	Val	Thr	Tyr	Ser	Ile	Ser	Lys	Phe	Ser	Glu
30			325			330			335							
	Leu	Ile	Ser	Pro	Ile	Lys	Ala	Val	Ala	Leu	Ser	Arg	Glu	Arg	Asp	Lys
35			340			345			350							
	Asp	Ala	Glu	Asn	Ile	Arg	Arg	Leu	Leu	Glu	Glu	Gly	Asp	Leu	Val	Ile
		355			360			365								
40	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser
		370			375			380								
45	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	Arg	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Ile	Asn
	385			390				395			400					
	Thr	Lys	Glu	Thr	Met	Phe	His	Gly	Ser	Thr	Val	Arg	Gly	Phe	Lys	Leu
50			405			410			415							

Met Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr Tyr Glu Ile
420 425 430

5 Thr Phe Leu Thr Gln Leu Pro Lys Asp Leu Thr Cys Ser Gly Gly Lys
435 440 445

10 Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Lys Thr Leu Ser Gly Gln
450 455 460

15 Leu Gly Phe Glu Cys Thr Ser Ile Thr Arg Lys Glu Lys Tyr Gly Met
465 470 475 480

20 Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Pro Ser Lys Asn Lys Glu Lys Glu
485 490 495

Lys Glu Lys Asp Lys Asn
500

25 <210> 151
<211> 500
<212> PRT
<213> Arabidopsis thaliana

30 <400> 151

Met Ser Pro Glu Lys Lys Ser Gln Asn Phe Pro Pro Ile Thr Glu Cys
1 5 10 15

35 Arg Asp Gly Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
20 25 30

40 Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val Glu
35 40 45

45 Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro Phe
50 55 60

50 Val Ile Ile Ser Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ser Leu Gly Ile Gln Ile
65 70 75 80

Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
 85 90 95

5 Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
 100 105 110

10 Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
 115 120 125

15 Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Ala Phe Val Lys Asp Tyr Leu Gly
 130 135 140

Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr Asn
 145 150 155 160

20 Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp Leu
 165 170 175

25 Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asn Glu Ser Pro Asp Leu
 180 185 190

30 Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Leu Cys Lys
 195 200 205

35 Lys Gly Tyr Met Val His Ala Thr Lys Ser Ala Thr Thr Ile Pro Lys
 210 215 220

Glu Arg Leu Lys Asn Arg Ile Val Phe His Asp Gly Arg Leu Ala Gln
 225 230 235 240

40 Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Ile Ile Thr Tyr Leu Trp Leu Pro Phe
 245 250 255

45 Gly Phe Ile Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
 260 265 270

50 Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu Thr
 275 280 285

	Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Leu Gly Asn
	290 295 300
5	Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Val Ala
	305 310 315 320
10	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Cys Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335
15	Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg Asp
	340 345 350
20	Arg Ala Thr Asp Ala Ala Asn Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly Asp
	355 360 365
25	Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Glu Tyr Leu Leu
	370 375 380
30	Arg Ser Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
35	Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly
	405 410 415
40	Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Ser
	420 425 430
45	Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Asn
	435 440 445
50	Gly Gly Gly Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
	450 455 460
55	Ile Gly Ala Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys Asp
	465 470 475 480
60	Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile Asn
	485 490 495

Asn Thr Lys Lys
500

5 <210> 152
<211> 486
<212> PRT
<213> Oryza sativa

10 <400> 152

Met Ser Pro Phe Lys Pro Ile Glu Gln Cys Ser Thr Glu Gly Arg Ser
1 5 10 15

15 Gln Gln Thr Val Ala Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Leu Ser Arg
20 25 30

20 Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly Gly Pro
35 40 45

25 Leu Arg Ala Val Ala Leu Leu Met Ser Val Pro Phe Val Tyr Leu Thr
50 55 60

30 Tyr Val Thr Ile Ser Glu Ser Leu Ala Val Arg Ala Leu Leu Tyr Ile
65 70 75 80

Ala Val Ala Gly Leu Glu Val Arg Asp Val Glu Ser Val Ala Arg Ser
85 90 95

35 Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val His Pro Glu Gly Trp Arg
100 105 110

40 Val Phe Ser Ser Phe Gly Arg Arg Cys Val Val Thr Ala Ser Pro Arg
115 120 125

45 Val Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe Leu Gly Ala Asp Arg Val
130 135 140

50 Ile Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Glu Asp Gly Arg Ala Thr Gly Phe
145 150 155 160

	Val Ala Lys Pro Gly Val Leu Ile Arg Glu His Lys Arg Asn Ala Val
	165 170 175
5	Val Arg Glu Phe Gly Asp Ala Leu Pro Asp Val Gly Met Gly Asp Arg
	180 185 190
10	Glu Ser Asp Phe Asp Phe Met Ala Ile Cys Lys Asp Ala Tyr Val Val
	195 200 205
15	Thr Thr Ser Arg Lys His Arg Pro Val Pro Glu Ser Gln Leu Leu Arg
	210 215 220
20	Thr Val Val Leu His Asp Gly Arg Leu Ala Gln Arg Pro Thr Ala Ile
	225 230 235 240
25	Asn Thr Leu Leu Val Phe Leu Trp Met Pro Val Gly Phe Ala Leu Ala
	245 250 255
30	Leu Leu Arg Ala Cys Leu Ser Leu Leu Leu Pro Glu Arg Val Leu Ser
	260 265 270
35	Tyr Ala Tyr Lys Leu Thr Gly Val Gly Leu Val Val Arg Gly Arg Pro
	275 280 285
40	Pro Pro Pro Asp Gly Ser Pro Gly Val Leu Phe Val Cys Asn His Arg
	290 295 300
45	Thr Val Leu Asp Gln Val Ala Val Ala Ala Leu Gly Arg Lys Val
	305 310 315 320
50	Ile Cys Val Thr Tyr Ser Val Pro Arg Lys Thr Tyr Gly Met Ser Ser
	325 330 335
55	Arg Leu Pro Glu Ala Leu Thr Ala Ser Pro Val Lys Ala Ala Val Ala
	340 345 350
60	Leu Cys Arg Glu Arg Asp Arg Asp Ala Asp Arg Val Arg Arg Leu Leu
	355 360 365

	Glu	Glu	Gly	Val	Asp	Ile	Val	Ala	Phe	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	
	370				375				380								
5	Gly	Ala	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	
	385			390			395			400							
10	Arg	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Ile	Ala	Thr	Arg	Glu	Thr	Met	Phe	His	Gly	
			405			410				415							
15	Ser	Thr	Ala	Arg	Gly	Phe	Lys	Gly	Met	Asp	Pro	Tyr	Phe	Phe	Phe	Met	
			420			425			430								
20	Asn	Pro	Arg	Pro	Ala	Tyr	Glu	Val	Thr	Phe	Leu	Ser	Gln	Leu	Pro	Ser	
			435			440			445								
25	Glu	Leu	Thr	Ser	Gly	Gly	Gly	Gly	Lys	Ser	Pro	Val	Glu	Val	Ala	Asn	
	450			455					460								
30	Tyr	Val	Gln	Lys	Ala	Leu	Ala	Gly	Gln	Leu	Gly	Ser	Glu	His	Ile	Gly	
	465			470				475			480						
35	Ile	Thr	Arg	Lys	Glu	Lys											
			485														
	<210> 153																
	<211> 506																
	<212> PRT																
	<213> Oryza sativa																
	<400> 153																
40	Met	Ala	Ala	Ala	Ala	Ala	Ala	Gly	Arg	Arg	Arg	Phe	Phe	Pro	Pro	Val	
	1		5			10			15								
45	Thr	Ala	Tyr	Asp	Ala	Ala	Ala	Gly	Ala	Arg	Arg	Thr	Val	Ala	Ala	Asp	
			20			25			30								
50	Leu	Asp	Gly	Thr	Leu	Leu	Val	Ser	Ser	Ser	Ala	Phe	Pro	Tyr	Tyr	Phe	
		35			40			45									

Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly Ser Tyr Leu Arg Ala Leu Ala Leu Leu
 50 55 60

5 Leu Ala Ala Pro Trp Leu Leu Ala Leu Tyr Val Gly Val Ser Glu Ala
 65 70 75 80

10 Ala Ala Ile Ala Leu Leu Val Phe Ile Thr Phe Ala Gly Leu Arg Val
 85 90 95

15 Arg Asp Val Glu Ala Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Arg His Tyr Ala
 100 105 110

20 Ala Gly Val Arg Ala Asp Thr Trp Ala Val Phe His Gly Cys Ala Glu
 115 120 125

Arg Arg Val Val Val Thr Ala Ser Pro Ala Val Met Val Gly Glu Phe
 130 135 140

25 Val Arg Glu Phe Leu Gly Ala Glu Val Ala Gly Thr Glu Leu Glu Thr
 145 150 155 160

30 Phe Ala Ser Gly Lys Arg Phe Thr Gly Arg Ile Lys Ala Val Leu Val
 165 170 175

35 Gly Glu Lys Lys Arg Glu Val Val Glu Arg Leu Phe Ala Gly Gly Asp
 180 185 190

40 Met Pro Asp Val Gly Leu Gly Asp Arg Glu Ser Asp His Asp Phe Met
 195 200 205

Ala Ile Cys Lys Glu Ala Tyr Met Val Pro Lys Asn Lys Arg Ala Pro
 210 215 220

45 Arg Ala Ala Ala Asp Glu Leu Leu Ser Arg Ala Ile Phe His Asp Gly
 225 230 235 240

50 Arg Leu Val Arg Arg Pro Glu Pro Ala Ser Ala Leu Phe Ala Leu Ala
 245 250 255

	Tyr Leu Pro Val Gly Phe Ala Val Ala Leu Leu Arg Val Phe Leu Asn
	260 265 270
5	Leu Pro Val Pro Ala Arg Leu Val Arg His Thr Tyr Arg Leu Thr Gly
	275 280 285
10	Ile Arg Leu Ala Val Arg Gly Ala Pro Pro Pro Pro Pro Arg Pro Gly
	290 295 300
15	Thr Pro Gly Ser Leu Leu Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro
	305 310 315 320
	Ile Ile Val Ser Ile Ala Leu Gly Arg Pro Val Thr Cys Val Thr Tyr
	325 330 335
20	Ser Val Ser Arg Leu Ser Thr Ala Ile Ser Pro Ile Arg Ala Ala Ala
	340 345 350
25	Leu Thr Pro Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ala Ala Leu Leu
	355 360 365
30	Glu Glu Gly Asp Val Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu
	370 375 380
35	Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Ala Arg
	385 390 395 400
40	Ile Val Pro Val Ala Val Glu Ala Arg Gln Gly Thr Tyr Tyr Gly Ser
	405 410 415
45	Thr Ala Arg Gly Trp Lys Phe Leu Asp Pro Tyr Phe Phe Tyr Met Asn
	420 425 430
50	Pro Arg Pro Gly Tyr Glu Val Thr Phe Leu Pro Ala Leu Arg Pro Glu
	435 440 445
	Glu Thr Cys Val Ala Gly Gly Arg Ser Ala Val Glu Val Ala Asn His
	450 455 460

Val Gln Arg Val Ile Ala Lys Glu Leu Gly Phe Gln Cys Thr Thr Leu
465 470 475 480

5 Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Met Lys Leu Ala Gly Asn Asp Gly Arg Val
485 490 495

10 Ala Ala Ala Ala Asp Lys Pro Lys Ala Asn
500 505

<210> 154
<211> 486
15 <212> PRT
<213> Oryza sativa

<400> 154

20 Met Ser Pro Phe Lys Pro Ile Lys Gln Cys Ser Thr Glu Gly Arg Ser
1 5 10 15

25 Gln Gln Thr Val Ala Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Leu Ser Arg
20 25 30

Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly Gly Pro
35 40 45
30

Leu Arg Ala Val Ala Leu Leu Met Ser Val Pro Phe Val Tyr Leu Thr
50 55 60

35 Tyr Val Thr Ile Ser Glu Ser Leu Ala Val Arg Ala Leu Leu Tyr Ile
65 70 75 80

40 Ala Val Ala Gly Leu Glu Val Arg Asp Val Glu Ser Val Ala Arg Ser
85 90 95

45 Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val His Pro Glu Gly Trp Arg
100 105 110

Val Phe Ser Ser Phe Gly Arg Arg Cys Val Val Thr Ala Ser Pro Arg
115 120 125
50

	Val Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe Leu Gly Ala Asp Arg Val
	130 135 140
5	Ile Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Glu Asp Gly Arg Ala Thr Gly Phe
	145 150 155 160
10	Val Ala Lys Pro Gly Val Leu Ile Arg Glu His Lys Arg Asn Ala Val
	165 170 175
15	Val Arg Glu Phe Gly Asp Ala Leu Pro Asp Val Gly Met Gly Asp Arg
	180 185 190
20	Glu Ser Asp Phe Asp Phe Met Ala Ile Cys Lys Asp Ala Tyr Val Val
	195 200 205
25	Thr Thr Ser Arg Lys His Arg Pro Val Pro Glu Ser Gln Leu Leu Arg
	210 215 220
30	Asn Thr Leu Leu Val Phe Leu Trp Met Pro Val Gly Phe Ala Leu Ala
	245 250 255
35	Leu Leu Arg Ala Cys Leu Ser Leu Leu Leu Pro Glu Arg Val Leu Ser
	260 265 270
40	Tyr Ala Tyr Lys Leu Thr Gly Val Gly Leu Val Val Arg Gly Arg Pro
	275 280 285
45	Pro Pro Pro Asp Gly Ser Pro Gly Val Leu Phe Val Cys Asn His Arg
	290 295 300
50	Thr Val Leu Asp Pro Val Ala Val Ala Ala Leu Gly Arg Lys Val
	305 310 315 320
	Ile Cys Val Thr Tyr Ser Val Pro Arg Lys Thr Tyr Gly Met Ser Ser
	325 330 335

	Arg Leu Pro Glu Ala Leu Thr Ala Ser Pro Val Lys Ala Ala Val Ala
	340 345 350
5	Leu Cys Arg Glu Arg Asp Arg Asp Ala Asp Arg Val Arg Arg Leu Leu
	355 360 365
10	Glu Glu Gly Val Asp Ile Val Ala Phe Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg
	370 375 380
15	Gly Ala Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ser Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp
	385 390 395 400
20	Arg Ile Val Pro Val Ala Ile Ala Thr Arg Glu Thr Met Phe His Gly
	405 410 415
25	Ser Thr Ala Arg Gly Phe Lys Gly Met Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met
	420 425 430
30	Asn Pro Arg Pro Ala Tyr Glu Val Thr Phe Leu Ser Gln Leu Pro Ser
	435 440 445
35	Glu Leu Thr Ser Gly Gly Gly Gly Lys Ser Pro Val Glu Val Ala Asn
	450 455 460
40	Tyr Val Gln Lys Ala Leu Ala Gly Gln Leu Gly Ser Glu His Ile Gly
	465 470 475 480
45	Ile Thr Arg Lys Glu Lys
	485
50	Met Ala Ala Ala Ala Ala Ala Gly Arg Arg Arg Phe Phe Pro Pro Val
	1 5 10 15

<210> 155
 <211> 507
 <212> PRT
 <213> Oryza sativa
 <400> 155

	Thr	Ala	Tyr	Asp	Ala	Ala	Ala	Gly	Ala	Arg	Arg	Thr	Val	Ala	Ala	Asp	
	20				25			30									
5	Leu	Asp	Gly	Thr	Leu	Leu	Val	Ser	Ser	Ser	Ala	Phe	Pro	Tyr	Tyr	Phe	
	35				40			45									
	Leu	Val	Ala	Leu	Glu	Ala	Gly	Ser	Tyr	Leu	Arg	Ala	Leu	Ala	Leu	Leu	
10	50			55			60										
	Leu	Ala	Ala	Pro	Trp	Leu	Leu	Ala	Leu	Tyr	Val	Gly	Val	Ser	Glu	Ala	
15	65			70			75			80							
	Ala	Ala	Ile	Ala	Leu	Leu	Val	Phe	Ile	Thr	Phe	Ala	Gly	Leu	Arg	Val	
	85			90			95										
20	Arg	Asp	Val	Glu	Ala	Val	Ala	Arg	Ala	Val	Leu	Pro	Arg	His	Tyr	Ala	
	100			105			110										
25	Ala	Gly	Val	Arg	Ala	Glu	Thr	Trp	Ala	Val	Phe	His	Gly	Trp	Ala	Lys	
	115			120			125										
	Arg	Arg	Val	Leu	Val	Thr	Ala	Leu	Pro	Ala	Val	Met	Val	Gly	Glu	Phe	
30	130			135			140										
	Val	Arg	Glu	Phe	Leu	Gly	Ala	Glu	Val	Ala	Gly	Thr	Glu	Leu	Glu	Thr	
35	145			150			155			160							
	Phe	Ala	Ser	Gly	Lys	Arg	Phe	Thr	Gly	Arg	Ile	Lys	Ala	Val	Leu	Val	
	165			170			175										
40	Gly	Glu	Lys	Lys	Arg	Glu	Val	Val	Glu	Arg	Leu	Phe	Ala	Gly	Gly	Asp	
	180			185			190										
45	Met	Pro	Asp	Val	Gly	Leu	Gly	Asp	Arg	Glu	Ser	Asp	His	Asp	Phe	Met	
	195			200			205										
	Ala	Ile	Cys	Lys	Glu	Ala	Tyr	Met	Val	Pro	Lys	Asn	Lys	Arg	Ala	Pro	
50	210			215			220										

	Arg Ala Ala Ala Asp Glu Leu Leu Ser Arg Ala Ile Phe His Asp Gly
	225 230 235 240
5	Arg Leu Val Arg Arg Pro Glu Pro Ala Ser Ala Leu Phe Ala Leu Ala
	245 250 255
10	Tyr Leu Pro Val Gly Phe Ala Val Ala Leu Leu Arg Val Phe Leu Asn
	260 265 270
15	Leu Pro Val Pro Ala Arg Leu Val Arg His Thr Tyr Arg Leu Thr Gly
	275 280 285
20	Ile Arg Leu Ala Val Arg Gly Ala Arg Arg Arg Pro Leu Arg Pro Gly
	290 295 300
25	Asp Ala Gly Ala Pro Ser Cys Cys Ala Thr Thr Glu Pro Pro Arg Thr
	305 310 315 320
30	Pro Ser Ser Cys Pro Ser Ala Leu Ala Ala Pro Leu Arg Ala Leu Arg
	325 330 335
35	Thr Ala Leu Ala Pro Leu Ser Thr Ala Ile Ser Pro Ile Arg Ala Ala
	340 345 350
40	Ala Leu Thr Arg Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ala Ala Leu
	355 360 365
45	Leu Glu Glu Gly Asp Val Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg
	370 375 380
50	Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Ala
	385 390 395 400
55	Arg Ile Val Pro Val Ala Val Glu Ala Arg Gln Gly Thr Tyr Tyr Gly
	405 410 415
60	Ser Thr Ala Arg Gly Trp Lys Phe Leu Asp Pro Tyr Phe Phe Tyr Met
	420 425 430

Asn Pro Arg Pro Gly Tyr Glu Val Thr Phe Leu Pro Ala Leu Arg Pro
 435 440 445

5 Glu Glu Thr Cys Val Ala Gly Gly Arg Ser Ala Val Glu Val Ala Asn
 450 455 460

10 His Val Gln Arg Val Ile Ala Lys Glu Leu Gly Phe Gln Cys Thr Thr
 465 470 475 480

15 Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Met Lys Leu Ala Gly Asn Asp Gly Arg
 485 490 495

Val Ala Ala Ala Ala Asp Lys Pro Lys Ala Asn
 500 505

20 <210> 156
 <211> 497
 <212> PRT
 <213> Oryza sativa

25 <400> 156

30 Met Val Ser Arg Arg Phe Lys Pro Val Glu Glu Cys Ser Ser Asp Gly
 1 5 10 15

Arg Ser Glu Gln Thr Val Ala Ala Asp Phe Asp Gly Thr Leu Val Arg
 20 25 30

35 Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly
 35 40 45

40 Ser Val Leu Arg Ala Val Val Leu Leu Leu Ser Val Pro Phe Val Tyr
 50 55 60

45 Val Thr Tyr Ile Phe Phe Ser Glu Ser Leu Ala Ile Ser Thr Leu Val
 65 70 75 80

50 Tyr Ile Ser Val Ala Gly Leu Lys Val Arg Asn Ile Glu Met Val Ala
 85 90 95

	Arg Ser Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Glu Asp Val His Pro Glu Ser
	100 105 110
5	Trp Arg Val Phe Asn Ser Phe Gly Lys Arg Tyr Ile Ile Thr Ala Ser
	115 120 125
10	Pro Arg Ile Met Val Glu His Phe Ala Lys Thr Phe Leu Gly Ala Asp
	130 135 140
15	Lys Val Val Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Lys Asn Gly Lys Ala Thr
	145 150 155 160
	Gly Phe Met Val Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp His Lys Arg Gln
	165 170 175
20	Ala Val Val Lys Glu Leu Arg Asp Ala Val Pro Asp Val Gly Leu Gly
	180 185 190
25	Asp Arg Glu Thr Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Ala Tyr
	195 200 205
30	Leu Val Thr Ser Arg Lys Tyr Ser Ala Val Pro Lys Asn Gln Leu Leu
	210 215 220
35	Ser Pro Leu Ile Leu His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro
	225 230 235 240
40	Leu Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp Met Pro Phe Gly Phe Val Leu
	245 250 255
45	Ala Leu Leu Arg Val Tyr Val Asn Leu Pro Leu Pro Glu Arg Ile Val
	260 265 270
50	Phe Tyr Thr Tyr Lys Leu Met Gly Ile Arg Leu Ile Val Lys Gly Asn
	275 280 285
	Pro Pro Pro Pro Pro Lys Lys Gly His Pro Gly Val Leu Phe Val Cys
	290 295 300

	Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val Glu Val Ala Val Ala Leu Arg
	305 310 315 320
5	Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Phe Ser Glu Leu
	325 330 335
10	Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu Ser Arg Glu Arg Glu Lys Asp
	340 345 350
15	Ala Glu Asn Ile Arg Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys
	355 360 365
20	Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala
	370 375 380
25	Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala Ile Asn Thr
	385 390 395 400
30	Lys Glu Ser Met Phe His Gly Ser Thr Val Arg Gly Phe Lys Leu Met
	405 410 415
35	Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr Tyr Glu Ile Thr
	420 425 430
40	Phe Leu Asn Gln Leu Pro Lys Glu Leu Thr Cys Ser Gly Gly Lys Ser
	435 440 445
45	Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Lys Thr Leu Ser Gly Gln Leu
	450 455 460
50	Gly Phe Glu Cys Thr Ala Ile Thr Arg Lys Glu Lys Tyr Ser Ile Leu
	465 470 475 480
55	Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Pro Ser Lys Asn Lys Glu Lys Glu Lys
	485 490 495
60	Asn

<210> 157
 <211> 505
 <212> PRT
 <213> Oryza sativa

5

<400> 157

Met Ile Ala Ser Pro Phe Pro Ala Val Glu Lys Cys Ser Ser Lys Asp
 1 5 10 15

10

Arg Gly Gly Asp Thr Ile Val Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Cys
 20 25 30

15

Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala His Met Ala Phe Glu Thr Gly
 35 40 45

20

Gly Val Leu Arg Leu Leu Ala Leu Ile Leu Leu Ala Pro Leu Ala Gly
 50 55 60

25

Val Leu Tyr Tyr Leu Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Gln Val Leu Ile
 65 70 75 80

30

Phe Ala Ser Met Ala Gly Ala Arg Val Ala Asp Val Glu Ala Val Ala
 85 90 95

Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Cys Ser Asp Ile His Pro Glu Ser
 100 105 110

35

Trp Arg Val Phe Ser Ala Cys Gly Arg Arg Cys Val Leu Thr Ala Asn
 115 120 125

40

Pro Arg Met Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Glu Tyr Leu Gly Ala Asp
 130 135 140

45

Ile Val Val Gly Thr Glu Leu Val Val Trp Arg Gly Arg Ala Thr Gly
 145 150 155 160

Leu Val Arg Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Glu Asn Lys Ala Ala Ala
 165 170 175

50

	Leu Arg Glu Ala Phe Gly Asp Ala Ser Pro Glu Ile Gly Ile Gly Asp
	180 185 190
5	Arg Arg Thr Asp Tyr Pro Phe Met Arg Leu Cys Lys Glu Gly Tyr Val
	195 200 205
10	Val Pro Val Ser Pro Thr Pro Arg Pro Val Pro Arg Glu Glu Leu Pro
	210 215 220
15	Lys Pro Val Val Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Ser Pro
	225 230 235 240
20	Ala Leu Ala Leu Leu Thr Val Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Val Leu
	245 250 255
25	Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ala Leu Leu Pro Met Arg Val Val
	260 265 270
30	Tyr His Ala Phe Arg Ala Leu Gly Val Arg Val Thr Val Lys Gly Thr
	275 280 285
35	Pro Pro Pro Pro Ala Ser Arg Glu Thr Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe
	290 295 300
40	Ile Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Thr Ala
	305 310 315 320
45	Leu Gly Arg Pro Ile Thr Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser
	325 330 335
50	Glu Ile Leu Ser Pro Ile Arg Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Ala
	340 345 350
55	Ala Asp Ala Ala Met Ile Arg Arg Leu Leu Ala Glu Gly Asp Leu Val
	355 360 365
60	Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe
	370 375 380

Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Glu Ile Val Pro Val Ala Met
385 390 395 400

5 Glu Asn Gln Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys
405 410 415

10 Ala Leu Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Gly Tyr Val
420 425 430

15 Val Thr Phe Leu Ser Lys Leu Pro Gly Glu Leu Thr Cys Asn Gly Gly
435 440 445

Gly Gly Arg Ser Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Leu Ile
450 455 460

20 Ala Ser Thr Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Lys Asp Lys
465 470 475 480

25 Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Thr Val Val Ser Lys Pro Asn
485 490 495

30 Ile Asp Glu Lys Lys Ala Met Gly Cys
500 505

<210> 158

<211> 474

35 <212> PRT

<213> Oryza sativa

<400> 158

40 Met Gly Asp Pro Pro Met Ile Ala Ser Pro Phe Pro Ala Val Glu Lys
1 5 10 15

45 Phe Ser Ser Lys Asp Arg Gly Gly Asp Thr Ile Val Pro Asp Leu Asp
20 25 30

50 Gly Thr Leu Leu Cys Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Gly His Met
35 40 45

	Ala Phe Lys Thr Gly Gly Val Leu Arg Leu Leu Ala Leu Ile Leu Leu
	50 55 60
5	Ala Pro Phe Ala Gly Leu Leu Tyr Tyr Leu Val Ser Asp Ser Ala Gly
	65 70 75 80
10	Ile Gln Val Leu Ile Phe Ala Ser Met Ala Gly Pro Arg Val Pro Asp
	85 90 95
15	Phe Lys Ala Ala Phe Leu Lys Glu Tyr Leu Gly Ala Asp Ile Val Val
	100 105 110
20	Gly Thr Glu Leu Val Val Trp Arg Gly Arg Ala Thr Gly Leu Val Arg
	115 120 125
25	Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Glu Asn Lys Ala Ala Ala Leu Arg Glu
	130 135 140
30	Ala Phe Gly Asp Ala Ser Pro Glu Ile Gly Ile Gly Asp Arg Arg Thr
	145 150 155 160
35	Asp Tyr Pro Phe Met Arg Leu Cys Lys Glu Gly Tyr Val Val Pro Val
	165 170 175
40	Ser Pro Thr Pro Arg Pro Val Pro Arg Glu Glu Leu Pro Lys Pro Val
	180 185 190
45	Val Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Ser Pro Ala Leu Ala
	195 200 205
50	Leu Leu Thr Val Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Val Leu Ala Cys Leu
	210 215 220
55	Arg Ile Ala Ala Gly Ala Leu Leu Pro Met Arg Val Val Tyr His Ala
	225 230 235 240
60	Phe Arg Ala Leu Gly Val Arg Val Thr Val Lys Gly Thr Pro Pro Pro
	245 250 255

	Pro Ala Ser Arg Glu Thr Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe Ile Cys Ser
	260 265 270
5	His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Thr Ala Leu Gly Arg
	275 280 285
10	Pro Ile Thr Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser Glu Ile Leu
	290 295 300
15	Ser Pro Ile Arg Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Ala Ala Asp Ala
	305 310 315 320
20	Ala Met Ile Arg Arg Leu Leu Ala Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro
	325 330 335
25	Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu
	340 345 350
30	Phe Ala Glu Leu Thr Asp Glu Ile Val Pro Val Ala Met Glu Asn Gln
	355 360 365
35	Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Ala Leu Asp
	370 375 380
40	Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Gly Tyr Val Val Thr Phe
	385 390 395 400
45	Leu Ser Lys Leu Pro Gly Glu Leu Thr Cys Asn Gly Gly Gly Gly Gly
	405 410 415
50	Gly Gly Gly Arg Ser Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Leu
	420 425 430
55	Ile Ala Ser Thr Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Lys Asp
	435 440 445
60	Lys Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Thr Val Val Ser Lys Pro
	450 455 460

Asn Ile Asp Glu Lys Lys Ala Met Gly Cys
465 470

5 <210> 159
<211> 497
<212> PRT
<213> Selaginella moellendorffii

10 <400> 159

Met Ala Asp Leu Lys Tyr Ser Arg Leu Val Gln Phe Gly Leu Val Glu
1 5 10 15

15 Asn Cys Ser Ser Glu Gly Arg Gly Met His Thr Val Ala Ala Asp Leu
20 25 30

20 Asp Gly Thr Leu Leu Arg Arg Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Leu Leu
35 40 45

25 Val Ala Leu Glu Gly Gly Ser Leu Phe Arg Ala Val Val Leu Gly Leu
50 55 60

30 Leu Ala Pro Ile Ala Trp Leu Leu Tyr His Phe Val Ser Glu Ala Ala
65 70 75 80

Ala Ile Gln Leu Leu Ile Tyr Val Ser Phe Ser Gly Gln Lys Val Ser
85 90 95

35 Glu Ile Glu Lys Val Ala Thr Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Gln
100 105 110

40 Asp Val His Ser Asp Ala Phe Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Lys
115 120 125

45 Tyr Val Ile Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Tyr Phe Cys Lys
130 135 140

50 Ala Phe Leu Gly Ala Asp Lys Val Ile Gly Thr Glu Ile Glu Val Asp
145 150 155 160

	Asp Asp Gly Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Phe Pro Gly Val Leu Val
	165 170 175
5	Ser Gln Asn Lys Arg Thr Ala Leu Lys Leu Glu Phe Val Asp Gly Glu
	180 185 190
10	Leu Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp Arg Glu Thr Asp Phe Ala Phe Met
	195 200 205
15	Ser Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Val Val Pro Lys Arg Lys Val Asp Ala
	210 215 220
20	Val Asp Gly Ser Ala Leu Ala Gln Arg Val Ile Phe His Asp Gly Arg
	225 230 235 240
25	Leu Val Gln Leu Pro Thr Pro Phe Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp
	245 250 255
30	Arg Cys Pro Arg Lys Tyr Met Gly Met Ile Tyr Ala Ile Leu Gly Val
	275 280 285
35	Arg Arg Ile Thr Lys Gly Lys Val Pro Arg Lys Gln Asp Gly Arg Gly
	290 295 300
40	Leu Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Leu Val Asp Pro Ile Phe Leu
	305 310 315 320
45	Gly Leu Ala Ala Glu Arg Asp Val Thr Gly Leu Thr Tyr Ser Ile Ser
	325 330 335
50	Arg Val Ser Glu Val Leu Ser Pro Ile Val Thr Val Arg Leu Thr Arg
	340 345 350
	Asp Lys Glu Arg Asp Phe Thr Lys Met Lys Ser Leu Leu Glu Arg Gly
	355 360 365

Arg Asp Leu Cys Leu Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe
370 375 380

5 Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Thr Gln Leu Thr His Arg Ile Val
385 390 395 400

10 Pro Ala Ala Val Lys Thr Arg Gln Ser Met Phe Asn Gly Thr Ala Val
405 410 415

15 Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Phe Phe Phe Met Asn Pro Phe
420 425 430

Pro Thr Tyr Glu Val Glu Phe Leu Glu Glu Leu Pro Ala Glu Met Ser
435 440 445

20 Val Gln Lys Gly Gly Lys Ser Ser Phe Glu Thr Ala Asn Phe Ile Gln
450 455 460

25 Lys Met Leu Gly Asp Lys Leu Gly Tyr Glu Cys Thr Thr Phe Thr Arg
465 470 475 480

30 Lys Asp Lys Tyr Leu Met Leu Asn Gly Ser Asp Gly Thr Val Pro Thr
485 490 495

Lys

35

<210> 160

<211> 534

<212> PRT

40 <213> Selaginella moellendorffii

<400> 160

45 Met Ser Leu Asp Gly Gly Lys Val Thr Asp Ser Phe Leu Val Asp Ala
1 5 10 15

50 Pro Phe Glu Pro Val Glu Arg Cys Ser Ser Ala Gly Arg Glu Lys Gln
20 25 30

	Thr Cys Val Ala Asp Phe Asp Gly Thr Leu Ile Arg Gly Arg Ser Ser
	35 40 45
5	Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Leu Glu Gly Gly Gly Leu Ile Arg
	50 55 60
10	Ser Val Ile Leu Gly Leu Phe Ala Pro Leu Ala Trp Ile Leu Tyr His
	65 70 75 80
15	Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Arg Leu Leu Ile Phe Ile Ser Phe
	85 90 95
20	Ala Gly Met Lys Ala Lys Gln Ile Glu Ser Val Ser Arg Ala Val Leu
	100 105 110
25	Pro Lys Phe Tyr Ser Glu Asp Val His Ser Glu Ala Tyr Arg Val Phe
	115 120 125
30	Ser Ser Cys Gly Lys Arg Val Val Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met
	130 135 140
35	Val Glu His Phe Ala Lys Thr Cys Leu Gly Ala Asp Lys Val Leu Gly
	145 150 155 160
40	Thr Glu Ile Glu Val Thr Arg Ser Gly Tyr Ala Thr Gly Phe Leu Lys
	165 170 175
45	Arg Pro Gly Val Leu Val Gly Val Asn Lys Arg Lys Ala Val Arg Gln
	180 185 190
50	Glu Phe Gly Glu His Leu Pro His Val Gly Ile Gly Asp Arg Ala Thr
	195 200 205
55	Asp Phe Ala Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Val Val Pro Pro
	210 215 220
60	Ser Lys Val Glu Ala Leu Ser Arg Asp Lys Leu Val Lys Pro Val Val
	225 230 235 240

	Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Leu Thr Ala Leu
	245 250 255
5	Val Thr Phe Leu Trp Leu Pro Val Ser Phe Val Leu Ala Val Phe Arg
	260 265 270
10	Ile Met Val Thr Val Pro Cys Pro Arg Glu Tyr Val Thr Ile Val Tyr
	275 280 285
15	Lys Leu Val Gly Ile Arg Leu Ile Val Lys Gly Pro Ile Pro Pro Pro
	290 295 300
20	Lys Lys Arg Gly Glu Ser Gly Val Leu Phe Val Ser Ser His Arg Thr
	305 310 315 320
25	Ala Leu Thr Tyr Ser Ile Ser Arg Val Ser Glu Phe Leu Ser Pro Ile
	340 345 350
30	Lys Thr Val Gly Leu Ser Arg Asp Arg Glu Arg Asp Ala Ala Lys Ile
	355 360 365
35	Lys Ala Leu Leu Gln Lys Gly Asp Leu Cys Ile Cys Pro Glu Gly Thr
	370 375 380
40	Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu
	385 390 395 400
45	Leu Thr Asp Lys Ile Val Pro Val Ala Leu Cys Thr Lys Gly Ser Thr
	405 410 415
50	Phe His Gly Thr Thr Val Arg Gly Trp Lys Gly Leu Asp Pro Phe Phe
	420 425 430
	Phe Phe Met Asn Pro Phe Pro Thr Tyr Glu Val Thr Phe Leu Gln Gln
	435 440 445

Leu Pro Pro Glu Leu Thr Val Gln Gln Gly Gly Lys Ser Ala Ile Glu
 450 455 460

5 Val Ala Asn His Ile Gln Arg Val Ile Ala Asp Thr Leu Gly Phe Glu
 465 470 475 480

10 Cys Thr Asn Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Gly Met Leu Ala Gly Asn
 485 490 495

15 Asp Gly Thr Val Pro Glu Arg Arg Arg Ser Gly Gly Gly Gly Gly Gly
 500 505 510

20 Ala Ala Lys Asp Leu Pro Lys Asp Glu Gln Ala Ala Gln Gly Gln Asp
 515 520 525

Gln Val Asn Gly Cys Ser
 530

25 <210> 161
 <211> 494
 <212> PRT
 <213> Selaginella moellendorffii

30 <400> 161

Met Ala Glu Phe Pro Pro Ile Glu Lys Cys Gly Thr Thr Ile Ser Arg
 1 5 10 15

35 Glu Ser Glu Ser Val Ala Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly
 20 25 30

40 Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Phe Leu Thr Thr Phe Glu Thr Ser Gly
 35 40 45

45 Ile Leu Arg Ser Trp Leu Leu Leu Leu Val Ser Pro Leu Val Trp Leu
 50 55 60

50 Leu Tyr His Phe Ile Ser Glu Ala Ala Gly Ile Lys Leu Leu Ile Phe
 65 70 75 80

	Ala Ser Leu Ala Gly Val Pro Val Ser Gln Ile Glu Cys Ile Ala Arg
	85 90 95
5	Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Leu Gln Asp Leu Asn Pro Glu Thr Trp
	100 105 110
10	Lys Val Phe Ser Ser Phe Gly Lys Lys Ile Val Val Thr Ala Asn Pro
	115 120 125
15	Arg Ile Leu Val Glu Ser Leu Cys Lys Glu Phe Leu Gly Ala Asp Glu
	130 135 140
20	Val Ile Gly Thr Glu Leu Glu Val Asp Asn Arg Gly Arg Ala Thr Gly
	145 150 155 160
25	Phe Val Lys Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Glu Asn Lys Ala Lys Ala
	165 170 175
30	Leu Leu Gln Ala Cys Asp Pro Glu Gln Leu Pro Asp Val Gly Leu Gly
	180 185 190
35	Asp Arg Gln Thr Asp Phe Pro Phe Met Lys Leu Cys Lys Glu Gly Tyr
	195 200 205
40	Val Val Pro Pro Ser Asn Asn Val Glu Pro Val Pro Lys Ser Gln Leu
	210 215 220
45	Leu Lys Pro Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Leu Pro Thr
	225 230 235 240
50	Pro Leu Val Ala Leu Val Thr Leu Leu Trp Ile Pro Val Gly Phe Val
	245 250 255
55	Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Ser Ile
	260 265 270
60	Val Tyr His Ala Phe Trp Leu Leu Gly Val Arg Val Thr Val Lys Gly
	275 280 285

	Thr	Pro	Pro	Pro	Arg	Ala	Thr	Lys	Asn	Ser	Arg	Gly	Val	Leu	Phe	Ile
	290				295			300								
5	Cys	Ser	His	Arg	Thr	Leu	Leu	Asp	Pro	Ile	Phe	Leu	Ser	Cys	Ala	Leu
	305			310				315			320					
10	Gly	Arg	Gly	Val	Ser	Ala	Val	Thr	Tyr	Ser	Val	Ser	Arg	Leu	Ser	Glu
			325				330			335						
15	Ile	Leu	Ser	Pro	Ile	Lys	Thr	Val	Ala	Leu	Ser	Arg	Asn	Arg	Tyr	Lys
		340				345				350						
20	Asp	Ala	Ala	Gln	Ile	Arg	Glu	Leu	Leu	Lys	Glu	Gly	Asp	Leu	Val	Ile
		355				360				365						
25	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser
		370			375			380								
30	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Ala	Asp	Asp	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Met	Asp
	385			390				395			400					
35	Asn	Arg	Met	Ser	Met	Phe	His	Gly	Thr	Ala	Ala	Arg	Ala	Trp	Lys	Gly
		405				410				415						
40	Met	Asp	Pro	Phe	Tyr	Phe	Phe	Met	Asn	Pro	Ser	Pro	Ser	Tyr	Glu	Val
		420				425				430						
45	Thr	Phe	Leu	Gln	Gln	Leu	Pro	Glu	Glu	Leu	Thr	Cys	Lys	Gly	Gly	Lys
		435				440				445						
50	Ser	Ser	His	Glu	Val	Ala	Asn	His	Ile	Gln	Arg	Ala	Leu	Ala	Gly	Val
		450				455				460						
55	Leu	Asp	Phe	Glu	Cys	Thr	Asn	Leu	Thr	Arg	Lys	Asp	Lys	Tyr	Lys	Ala
	465			470				475			480					
60	Leu	Val	Gly	Thr	Asp	Gly	Ser	Val	Glu	Thr	Lys	Lys	Ser	Thr		
		485				490										

<210> 162
 <211> 494
 <212> PRT
 <213> Selaginella moellendorffii

5

<400> 162

Met Ala Glu Phe Pro Pro Ile Glu Lys Cys Ser Ser Thr Ile Ser Arg
 1 5 10 15

10

Glu Ser Glu Ser Val Ala Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly
 20 25 30

15

Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Phe Leu Thr Thr Phe Glu Thr Ser Gly
 35 40 45

20

Ile Leu Arg Ser Trp Leu Leu Leu Leu Val Ser Pro Leu Val Trp Leu
 50 55 60

25

Leu Tyr His Phe Ile Ser Glu Ala Ala Gly Ile Lys Leu Leu Ile Phe
 65 70 75 80

30

Ala Ser Leu Ala Gly Val Pro Val Ser Gln Ile Glu Cys Ile Ala Arg
 85 90 95

Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Leu Gln Asp Leu Asn Pro Glu Thr Trp
 100 105 110

35

Lys Val Phe Ser Ser Phe Gly Lys Lys Ile Val Val Thr Ala Asn Pro
 115 120 125

40

Arg Ile Leu Val Glu Ser Leu Cys Lys Glu Phe Leu Gly Ala Asp Glu
 130 135 140

45

Val Ile Gly Thr Glu Leu Glu Met Asp Ser Arg Gly Arg Ala Thr Gly
 145 150 155 160

50

Phe Val Lys Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Glu Asn Lys Ala Lys Ala
 165 170 175

	Leu Leu Gln Ala Cys Asp Pro Glu Gln Leu Pro Asp Val Gly Leu Gly
	180 185 190
5	Asp Arg Gln Thr Asp Phe Pro Phe Met Lys Leu Cys Lys Glu Gly Tyr
	195 200 205
10	Val Val Pro Pro Ser Asn Asn Val Glu Pro Val Pro Lys Ser Gln Leu
	210 215 220
15	Leu Lys Pro Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Leu Pro Thr
	225 230 235 240
20	Pro Leu Val Ala Leu Val Thr Leu Leu Trp Ile Pro Val Gly Phe Val
	245 250 255
25	Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Ser Ile
	260 265 270
30	Val Tyr His Ala Phe Trp Leu Leu Gly Val Arg Val Thr Val Lys Gly
	275 280 285
35	Thr Pro Pro Pro Arg Ala Thr Lys Asn Ser Arg Gly Val Leu Phe Ile
	290 295 300
40	Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Cys Ala Leu
	305 310 315 320
45	Gly Arg Gly Val Ser Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser Glu
	325 330 335
50	Ile Leu Ser Pro Ile Lys Thr Val Ala Leu Ser Arg Asn Arg Asp Lys
	340 345 350
55	Asp Ala Ala Gln Ile Arg Glu Leu Leu Lys Glu Gly Asp Leu Val Ile
	355 360 365
60	Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser
	370 375 380

Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ala Asp Asp Ile Val Pro Val Ala Met Asp
385 390 395 400

5 Asn Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Ala Ala Arg Ala Trp Lys Gly
405 410 415

10 Met Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ser Tyr Glu Val
420 425 430

15 Thr Phe Leu Gln Gln Leu Pro Glu Glu Leu Thr Cys Lys Gly Gly Lys
435 440 445

Ser Ser His Glu Val Ala Asn His Ile Gln Arg Ala Leu Ala Gly Val
450 455 460

20 Leu Asp Phe Glu Cys Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Lys Ala
465 470 475 480

25 Leu Val Gly Thr Asp Gly Ser Val Glu Ser Lys Lys Ser Thr
485 490

30 <210> 163
<211> 490
<212> PRT
<213> Selaginella moellendorffii

35 <400> 163
Met Glu His Pro Tyr Asp Val Ile Asp Asn Cys Ser Ala Asp Asn Arg
1 5 10 15

40 Glu Lys Gln Ser Val Val Ala Asp Leu Asp Gly Ser Cys Val Arg Ser
20 25 30

45 Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Leu Glu Gly Gly Ser
35 40 45

50 Leu Leu Arg Ser Val Leu Leu Met Val Met Ala Pro Val Ala Trp Leu
50 55 60

	Leu Tyr His Phe Val Ser Glu Ala Ala Gly Ile Lys Val Leu Ile Phe
	65 70 75 80
5	Phe Ser Cys Ala Gly Gln Arg Ala Arg Asp Ile Glu Ala Val Ala Arg
	85 90 95
10	Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Glu Asp Val His Ser Ser Thr Trp
	100 105 110
15	Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg Tyr Ile Leu Thr Ala Ser Pro
	115 120 125
20	Arg Leu Met Val Glu His Phe Ala Thr Thr Tyr Leu Gly Ala Asp Lys
	130 135 140
	Val Ile Gly Thr Glu Leu Gln Val Thr Arg Ser Gly Tyr Ala Thr Gly
	145 150 155 160
25	Phe Val Lys Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Val Asn Lys Arg Arg Ala
	165 170 175
30	Leu Lys Ala Val Phe Gly Glu Glu Val Pro Asp Leu Gly Ile Gly Asp
	180 185 190
35	Arg Ser Ser Asp Tyr Pro Phe Met Ala Phe Cys Lys Glu Ala Tyr Ile
	195 200 205
40	Val Pro Ser Gln Pro Ala Asp Ala Val Pro Ala His Lys Leu Ala Arg
	210 215 220
	Lys Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Phe
	225 230 235 240
45	Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp Leu Pro Ala Gly Phe Leu Leu Ala
	245 250 255
50	Phe Phe Arg Ile Leu Val Ala Leu Pro Cys Pro Val Glu Tyr Val Pro
	260 265 270

	Leu Leu Tyr Lys Val Ile Gly Val Arg Leu Ile Val Lys Gly Lys Val
	275 280 285
5	Pro Pro Pro Ser Lys Asn Gly Ile Leu Phe Val Cys Thr His Arg Thr
	290 295 300
10	Leu Ile Asp Pro Ile Met Ala Ser Ala Ala Ser Gly Ser Asp Val Thr
	305 310 315 320
15	Ala Leu Thr Tyr Ser Ile Ser Arg Val Ser Glu Val Leu Ser Pro Ile
	325 330 335
20	Lys Thr Val Pro Leu Ser Arg Asp Arg Glu Arg Asp Ala Ser Asn Ile
	340 345 350
25	Lys Arg Leu Leu Leu Lys Glu Asn Leu Ala Ile Cys Pro Glu Gly Thr
	355 360 365
30	Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu
	370 375 380
35	Leu Ser Glu Asn Ile Val Pro Val Ala Thr Ser Thr Lys Thr Ser Ile
	385 390 395 400
40	Phe His Gly Thr Thr Val Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Phe
	405 410 415
45	Phe Phe Met Asn Pro Phe Pro Val Tyr Glu Val Thr Phe Leu Glu Arg
	420 425 430
50	Leu Pro His Asp Leu Ser Val Gln Gly Gly Lys Ser Ala Ile Glu Val
	435 440 445
55	Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala Asp Thr Leu Gly Phe Glu Cys
	450 455 460
60	Thr Asn Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Gly Met Leu Ile Gly Ser Asp
	465 470 475 480

Gly Thr Val Pro Ala Arg Lys Lys Ser Phe
485 490

5 <210> 164
<211> 497
<212> PRT
<213> Selaginella moellendorffii

10 <400> 164

Met Ala Asp Leu Lys Tyr Ser Arg Leu Phe Arg Phe Gly Leu Val Glu
1 5 10 15

15 Asn Cys Ser Ser Glu Gly Arg Gly Met His Thr Val Ala Ala Asp Leu
20 25 30

20 Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Leu Leu
35 40 45

25 Val Ala Leu Glu Gly Gly Ser Leu Phe Arg Ala Val Val Leu Gly Leu
50 55 60

30 Leu Ala Pro Ile Ala Trp Leu Leu Tyr His Phe Val Ser Glu Ala Ala
65 70 75 80

Ala Ile Gln Leu Leu Ile Tyr Val Ser Phe Ser Gly Gln Lys Val Ser
85 90 95

35 Glu Ile Glu Lys Val Ala Thr Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Gln
100 105 110

40 Asp Val His Ser Asp Ala Phe Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Lys
115 120 125

45 Tyr Val Ile Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Tyr Phe Cys Lys
130 135 140

50 Ala Phe Leu Gly Ala Asp Lys Val Ile Gly Thr Glu Ile Glu Val Asp
145 150 155 160

	Asp Asp Gly Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Phe Pro Gly Val Leu Val
	165 170 175
5	Ser Gln Asn Lys Arg Thr Ala Leu Lys Leu Glu Phe Val Asp Gly Glu
	180 185 190
10	Leu Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp Arg Glu Thr Asp Phe Ala Phe Met
	195 200 205
15	Ser Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Val Val Pro Lys Arg Lys Val Asp Ala
	210 215 220
20	Val Asp Gly Ser Ala Leu Ala Gln Arg Val Ile Phe His Asp Gly Arg
	225 230 235 240
25	Leu Val Gln Leu Pro Thr Pro Phe Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp
	245 250 255
30	Arg Cys Pro Arg Lys Tyr Met Gly Met Ile Tyr Ala Ile Leu Gly Val
	275 280 285
35	Arg Arg Ile Thr Lys Gly Lys Val Pro Arg Lys Gln Asp Gly Arg Gly
	290 295 300
40	Leu Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Leu Val Asp Pro Ile Phe Val
	305 310 315 320
45	Gly Leu Ala Ala Glu Arg Asp Val Thr Gly Leu Thr Tyr Ser Ile Ser
	325 330 335
50	Arg Val Ser Glu Val Leu Ser Pro Ile Val Thr Val Arg Leu Thr Arg
	340 345 350
55	Asp Lys Gln Arg Asp Phe Thr Lys Met Lys Ser Leu Leu Glu Arg Gly
	355 360 365

Arg Asp Leu Cys Leu Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe
 370 375 380

5 Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Thr Glu Leu Thr His Arg Ile Val
 385 390 395 400

10 Pro Ala Ala Val Lys Thr Arg Gln Ser Met Phe Asn Gly Thr Ala Val
 405 410 415

15 Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Phe Phe Phe Met Asn Pro Phe
 420 425 430

20 Pro Thr Tyr Glu Val Glu Phe Leu Glu Glu Leu Pro Val Glu Met Ser
 435 440 445

Val Gln Lys Gly Gly Lys Ser Ser Phe Glu Thr Ala Asn Phe Ile Gln
 450 455 460

25 Lys Met Leu Gly Asp Lys Leu Gly Tyr Glu Cys Thr Thr Phe Thr Arg
 465 470 475 480

30 Lys Asp Lys Tyr Leu Met Leu Asn Gly Ser Asp Gly Thr Val Pro Thr
 485 490 495

Lys

35

<210> 165
 <211> 534
 <212> PRT
 40 <213> Selaginella moellendorffii

<400> 165

45 Met Ser Leu Asp Gly Gly Lys Val Thr Asp Ser Phe Leu Val Asp Ala
 1 5 10 15

50 Pro Phe Glu Pro Val Glu Arg Cys Ser Ser Ala Gly Arg Glu Lys Gln
 20 25 30

	Thr Cys Val Ala Asp Phe Asp Gly Thr Leu Ile Arg Gly Arg Ser Ser
	35 40 45
5	Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Leu Glu Gly Gly Gly Leu Ile Arg
	50 55 60
10	Ser Val Ile Leu Gly Leu Phe Ala Pro Leu Ala Trp Ile Leu Tyr His
	65 70 75 80
15	Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Arg Leu Leu Ile Phe Ile Ser Phe
	85 90 95
20	Ala Gly Met Lys Ala Lys Gln Ile Glu Ser Val Ser Arg Ala Val Leu
	100 105 110
25	Pro Lys Phe Tyr Ser Glu Asp Val His Ser Glu Ala Tyr Arg Val Phe
	115 120 125
30	Ser Ser Cys Gly Lys Arg Val Val Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met
	130 135 140
35	Val Glu His Phe Ala Lys Thr Cys Leu Gly Ala Asp Lys Val Leu Gly
	145 150 155 160
40	Thr Glu Ile Glu Val Thr Arg Ser Gly Tyr Ala Thr Gly Phe Leu Lys
	165 170 175
45	Arg Pro Gly Val Leu Val Gly Val Asn Lys Arg Lys Ala Val Arg Gln
	180 185 190
50	Glu Phe Gly Glu His Leu Pro His Val Gly Ile Gly Asp Arg Ala Thr
	195 200 205
55	Asp Phe Ala Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Val Val Pro Pro
	210 215 220
60	Ser Lys Val Glu Ala Leu Ser Arg Asp Lys Leu Val Lys Pro Val Val
	225 230 235 240

	Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Leu Thr Ala Leu	
	245	250 255
5	Val Thr Phe Leu Trp Leu Pro Val Ser Phe Val Leu Ala Val Phe Arg	
	260	265 270
10	Ile Met Val Thr Val Pro Cys Pro Arg Glu Tyr Val Thr Ile Val Tyr	
	275	280 285
15	Lys Leu Val Gly Ile Arg Leu Ile Val Lys Gly Pro Ile Pro Pro Pro	
	290	295 300
20	Lys Lys Arg Gly Glu Ser Gly Val Leu Phe Val Ser Ser His Arg Thr	
	305	310 315 320
25	Ala Leu Thr Tyr Ser Ile Ser Arg Val Ser Glu Phe Leu Ser Pro Ile	
	340	345 350
30	Lys Thr Val Gly Leu Ser Arg Asp Arg Glu Arg Asp Ala Ala Lys Ile	
	355	360 365
35	Lys Ala Leu Leu Gln Lys Gly Asp Leu Cys Ile Cys Pro Glu Gly Thr	
	370	375 380
40	Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu	
	385	390 395 400
45	Leu Thr Asp Lys Ile Val Pro Val Ala Leu Cys Thr Lys Gly Ser Thr	
	405	410 415
50	Phe His Gly Thr Thr Val Arg Gly Trp Lys Gly Leu Asp Pro Phe Phe	
	420	425 430
55	Phe Phe Met Asn Pro Phe Pro Thr Tyr Glu Val Thr Phe Leu Gln Gln	
	435	440 445

Leu Pro Pro Glu Leu Thr Val Gln Gln Gly Gly Lys Ser Ala Ile Glu
 450 455 460

5 Val Ala Asn His Ile Gln Arg Val Ile Ala Asp Thr Leu Gly Phe Glu
 465 470 475 480

10 Cys Thr Asn Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Gly Met Leu Ala Gly Asn
 485 490 495

15 Asp Gly Thr Val Pro Glu Arg Arg Arg Ser Gly Gly Gly Gly Gly Gly
 500 505 510

20 Ala Ala Lys Asp Leu Pro Glu Asp Glu Gln Ala Ala Gln Gly Gln Asp
 515 520 525

Gln Val Asn Gly Cys Ser
 530

25 <210> 166
 <211> 497
 <212> PRT
 <213> Oryza sativa

30 <400> 166

Met Val Ser Arg Arg Phe Lys Pro Val Glu Glu Cys Ser Ser Asp Gly
 1 5 10 15

35 Arg Ser Glu Gln Thr Val Ala Ala Asp Phe Asp Gly Thr Leu Val Arg
 20 25 30

40 Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly
 35 40 45

45 Ser Val Leu Arg Ala Val Val Leu Leu Leu Ser Val Pro Phe Val Tyr
 50 55 60

50 Val Thr Tyr Ile Phe Phe Ser Glu Ser Leu Ala Ile Ser Thr Leu Val
 65 70 75 80

	Tyr Ile Ser Val Ala Gly Leu Lys Val Arg Asn Ile Glu Met Val Ala
	85 90 95
5	Arg Ser Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Glu Asp Val His Pro Glu Ser
	100 105 110
10	Trp Arg Val Phe Asn Ser Phe Gly Lys Arg Tyr Ile Ile Thr Ala Ser
	115 120 125
15	Pro Arg Ile Met Val Glu His Phe Ala Lys Thr Phe Leu Gly Ala Asp
	130 135 140
20	Lys Val Val Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Lys Asn Gly Lys Ala Thr
	145 150 155 160
25	Gly Phe Met Val Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp His Lys Arg Gln
	165 170 175
30	Ala Val Val Lys Glu Leu Arg Asp Ala Val Pro Asp Val Gly Leu Gly
	180 185 190
35	Asp Arg Glu Thr Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Ala Tyr
	195 200 205
40	Leu Val Thr Ser Arg Lys Tyr Ser Ala Val Pro Lys Asn Gln Leu Leu
	210 215 220
45	Ser Pro Leu Ile Leu His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro
	225 230 235 240
50	Leu Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp Met Pro Phe Gly Phe Ala Leu
	245 250 255
55	Ala Leu Leu Arg Val Tyr Val Asn Leu Pro Leu Pro Glu Arg Ile Val
	260 265 270
60	Phe Tyr Thr Tyr Lys Leu Met Gly Ile Arg Leu Ile Val Lys Gly Asn
	275 280 285

	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	Lys	Lys	Gly	His	Pro	Gly	Val	Leu	Phe	Val	Cys
	290				295			300								
5	Asn	His	Arg	Thr	Val	Leu	Asp	Pro	Val	Glu	Val	Ala	Val	Ala	Leu	Arg
	305			310			315			320						
10	Arg	Lys	Val	Ser	Cys	Val	Thr	Tyr	Ser	Ile	Ser	Lys	Phe	Ser	Glu	Leu
			325			330				335						
15	Ile	Ser	Pro	Ile	Lys	Ala	Val	Ala	Leu	Ser	Arg	Glu	Arg	Glu	Lys	Asp
		340			345				350							
20	Ala	Glu	Asn	Ile	Arg	Arg	Leu	Leu	Glu	Glu	Gly	Asp	Leu	Val	Ile	Cys
		355			360				365							
25	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser	Ala
		370			375			380								
30	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	Arg	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Ile	Asn	Thr
		385			390			395			400					
35	Lys	Glu	Ser	Met	Phe	His	Gly	Ser	Thr	Val	Arg	Gly	Phe	Lys	Leu	Met
			405			410				415						
40	Asp	Pro	Tyr	Phe	Phe	Phe	Met	Asn	Pro	Arg	Pro	Thr	Tyr	Glu	Ile	Thr
		420			425			430								
45	Phe	Leu	Asn	Gln	Leu	Pro	Lys	Glu	Leu	Thr	Cys	Ser	Gly	Gly	Lys	Ser
		435			440			445								
50	Pro	Ile	Glu	Val	Ala	Asn	Tyr	Ile	Gln	Lys	Thr	Leu	Ser	Gly	Gln	Leu
		450			455			460								
55	Gly	Phe	Glu	Cys	Thr	Ala	Ile	Thr	Arg	Lys	Glu	Lys	Tyr	Ser	Ile	Leu
		465			470			475			480					
60	Ala	Gly	Thr	Asp	Gly	Arg	Val	Pro	Ser	Lys	Asn	Lys	Glu	Lys	Glu	Lys
			485			490				495						

Asn

5 <210> 167
 <211> 506
 <212> PRT
 <213> Oryza sativa

10 <400> 167

Met Ala Ala Ala Ala Ala Ala Gly Arg Arg Arg Phe Phe Pro Pro Val
 1 5 10 15

15 Thr Ala Tyr Asp Ala Ala Ala Gly Ala Arg Arg Thr Val Ala Ala Asp
 20 25 30

20 Leu Asp Gly Thr Leu Leu Val Ser Ser Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Phe
 35 40 45

25 Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly Ser Tyr Leu Arg Ala Leu Ala Leu Leu
 50 55 60

30 Leu Ala Ala Pro Trp Leu Leu Ala Leu Tyr Val Gly Val Ser Glu Ala
 65 70 75 80

Ala Ala Ile Ala Leu Leu Val Phe Ile Thr Phe Ala Gly Leu Arg Val
 85 90 95

35 Arg Asp Val Glu Ala Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Arg His Tyr Ala
 100 105 110

40 Ala Gly Val Arg Ala Asp Thr Trp Ala Val Phe His Gly Cys Ala Glu
 115 120 125

45 Arg Arg Val Val Val Thr Ala Ser Pro Ala Val Met Val Gly Glu Phe
 130 135 140

50 Val Arg Glu Phe Leu Gly Ala Glu Val Ala Gly Thr Glu Leu Glu Thr
 145 150 155 160

	Phe Ala Ser Gly Lys Arg Phe Thr Gly Arg Ile Lys Ala Val Leu Val
	165 170 175
5	Gly Glu Lys Lys Arg Glu Val Val Glu Arg Leu Phe Ala Gly Gly Asp
	180 185 190
10	Met Pro Asp Val Gly Leu Gly Asp Arg Glu Ser Asp His Asp Phe Met
	195 200 205
15	Ala Ile Cys Lys Glu Ala Tyr Met Val Pro Lys Asn Lys Arg Ala Pro
	210 215 220
20	Arg Ala Ala Ala Asp Glu Leu Leu Ser Arg Ala Ile Phe His Asp Gly
	225 230 235 240
25	Arg Leu Val Arg Arg Pro Glu Pro Ala Ser Ala Leu Phe Ala Leu Ala
	245 250 255
30	Tyr Leu Pro Val Gly Phe Ala Val Ala Leu Leu Arg Val Phe Leu Asn
	260 265 270
35	Leu Pro Val Pro Ala Arg Leu Val Arg His Thr Tyr Arg Leu Thr Gly
	275 280 285
40	Ile Arg Leu Ala Val Arg Gly Ala Pro Pro Pro Pro Arg Pro Gly
	290 295 300
45	Thr Pro Gly Ser Leu Leu Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro
	305 310 315 320
50	Ile Ile Val Ser Ile Ala Leu Gly Arg Pro Val Thr Cys Val Thr Tyr
	325 330 335
55	Ser Val Ser Arg Leu Ser Thr Ala Ile Ser Pro Ile Arg Ala Ala Ala
	340 345 350
60	Leu Thr Arg Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ala Ala Leu Leu
	355 360 365

Glu Glu Gly Asp Val Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu
370 375 380

5 Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Ala Arg
385 390 395 400

10 Ile Val Pro Val Ala Val Glu Ala Arg Gln Gly Thr Tyr Tyr Gly Ser
405 410 415

15 Thr Ala Arg Gly Trp Lys Phe Leu Asp Pro Tyr Phe Phe Tyr Met Asn
420 425 430

Pro Arg Pro Gly Tyr Glu Val Thr Phe Leu Pro Ala Leu Arg Pro Glu
435 440 445

20 Glu Thr Cys Val Ala Gly Gly Arg Ser Ala Val Glu Val Ala Asn His
450 455 460

25 Val Gln Arg Val Ile Ala Lys Glu Leu Gly Phe Gln Cys Thr Thr Leu
465 470 475 480

30 Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Met Lys Leu Ala Gly Asn Asp Gly Arg Val
485 490 495

35 Ala Ala Ala Ala Asp Lys Pro Lys Ala Asn
500 505

<210> 168

<211> 515

<212> PRT

40 <213> Zea mays

<400> 168

45 Met Ala Ala Arg Phe Pro Pro Val Ser Ser Tyr Asp Ala Ser Ala Arg
1 5 10 15

50 Val Arg Arg Thr Ala Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Ala Ser
20 25 30

	Ser Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Phe Leu Val Ala Leu Glu Ala Gly Ser
	35 40 45
5	Cys Ala Arg Ala Leu Leu Leu Leu Leu Ala Ala Pro Leu Leu Leu Ala
	50 55 60
10	Leu Tyr Thr Leu Val Ser Glu Ala Ala Ala Ile Ala Leu Leu Ala Phe
	65 70 75 80
15	Val Thr Phe Ala Gly Leu Arg Val Arg Asp Val Glu Ala Val Ala Arg
	85 90 95
20	Gly Val Leu Pro Arg His Tyr Ala Ala Gly Val Arg Ala Asp Thr Trp
	100 105 110
25	Ala Val Phe Arg Asp Cys Gly Ala Ala Arg Arg Val Val Val Thr Ala
	115 120 125
30	Ser Pro Ala Val Met Val Ala Asp Phe Val Arg Glu Phe Leu Gly Ala
	130 135 140
35	Glu Leu Ala Ala Thr Glu Leu Glu Thr Cys Arg Ala Leu Gly Asp Ala
	145 150 155 160
40	Trp Phe Thr Gly Arg Ile Lys Ala Val Leu Val Gly Glu Arg Lys Ala
	165 170 175
45	Glu Val Val Arg Arg Leu Phe Ala Ala Gly Asp Leu Pro Asp Val Gly
	180 185 190
50	Leu Gly Asp Arg Glu Ser Asp His Asp Phe Met Ala Ile Cys Lys Glu
	195 200 205
55	Ala Tyr Met Val Pro Pro Asp Arg Arg Ala Pro Arg Ala Ala Ala Asp
	210 215 220
60	Ala Leu Leu Ser Arg Ala Val Phe His Asp Gly Arg Leu Val Arg Arg
	225 230 235 240

	Pro Asp Pro Ala His Ala Leu Phe Ala Leu Ala Tyr Leu Pro Leu Gly
	245 250 255
5	Phe Leu Leu Ala Leu Phe Arg Val Leu Phe Asn Leu Ala Met Pro Ala
	260 265 270
10	Arg Leu Val Arg His Thr Tyr Arg Leu Thr Gly Ile Arg Leu Arg Val
	275 280 285
15	Arg Gly Thr Pro Pro Pro Ala Pro Ala Pro Gly Ala Pro Gly Ser Leu
	290 295 300
20	Leu Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Val Ser Val
	305 310 315 320
25	Ala Leu Gly Arg Pro Val Ala Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu
	325 330 335
30	Ser Thr Ala Val Ser Pro Val Arg Ala Val Ala Leu Ser Arg Asp Arg
	340 345 350
35	Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ala Ala Leu Leu Ala Glu Gly Asp Val
	355 360 365
40	Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Cys Leu Leu Arg
	370 375 380
45	Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala
	385 390 395 400
50	Leu Asp Ala Arg Gln Gly Thr Tyr Tyr Gly Ser Thr Ala Arg Gly Trp
	405 410 415
55	Lys Trp Leu Asp Pro Tyr Phe Phe Tyr Met Asn Pro Arg Pro Gly Tyr
	420 425 430
60	Asp Val Thr Phe Leu Pro Pro Leu Arg Pro Glu Glu Thr Cys Gly Ala
	435 440 445

Gly Gly Arg Ser Ala Val Asp Val Ala Asn His Val Gln Thr Leu Ile
 450 455 460

5 Ala Lys Glu Leu Gly Phe Arg Cys Thr Lys Leu Thr Arg Lys Asp Lys
 465 470 475 480

Tyr Met Lys Leu Ala Gly Asn Asp Gly Thr Val Gly Gly Arg Pro Glu
 10 485 490 495

Asn Glu Lys Gly Ala Ala Asp Asp Ser Ala Ala Thr Ala Thr Thr Lys
 15 500 505 510

Lys Leu Val
 515

20
 <210> 169
 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Zea mays

25
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (92)..(92)
 30 <223> Хаа може бути будь-якою природною амінокислотою

<400> 169

Met Val Ala Ser Pro Arg Phe Lys Pro Ile Glu Glu Cys Cys Ser Glu
 35 1 5 10 15

Gly Arg Ser Glu Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu
 40 20 25 30

Ile Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu Glu Ala
 45 35 40 45

Gly Ser Val Leu Arg Ala Ala Leu Leu Leu Leu Ser Val Pro Phe Val
 50 55 60

50 Tyr Val Thr Tyr Ala Phe Phe Ser Glu Ser Leu Ala Ile Ser Thr Leu
 65 70 75 80

	Val Tyr Ile Ser Val Ala Gly Leu Lys Val Arg Xaa Ile Glu Met Val
	85 90 95
5	Ala Arg Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val His Pro Glu
	100 105 110
10	Ser Trp Arg Val Phe Ser Ser Phe Gly Arg Arg Tyr Val Val Thr Ala
	115 120 125
15	Ser Pro Arg Val Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe Leu Gly Ala
	130 135 140
20	Asp Lys Val Val Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Arg Asp Gly Lys Ala
	145 150 155 160
25	Thr Gly Phe Met Ala Arg Pro Gly Val Leu Val Gly Asp His Lys Lys
	165 170 175
30	Lys Ala Val Val Lys Glu Leu Gly Asp Ala Leu Pro Asp Val Gly Met
	180 185 190
35	Gly Asp Arg Glu Thr Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Ala
	195 200 205
40	Tyr Leu Val Thr Ser Arg Lys Tyr Ser Pro Val Pro Arg Asn Gln Leu
	210 215 220
45	Leu Ser Pro Leu Ile Val His Asp Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr
	225 230 235 240
50	Pro Leu Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp Met Pro Phe Gly Phe Ala
	245 250 255
55	Leu Ala Leu Met Arg Val Tyr Ile Asn Leu Pro Leu Pro Glu Arg Ile
	260 265 270
60	Val Tyr Tyr Thr Tyr Lys Leu Met Gly Ile Arg Leu Val Val Lys Gly
	275 280 285

	Thr	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	Lys	Lys	Gly	His	Pro	Gly	Val	Leu	Phe	Val	
	290				295				300								
5	Cys	Asn	His	Arg	Thr	Val	Leu	Asp	Pro	Val	Glu	Val	Ala	Val	Ala	Leu	
	305			310				315			320						
10	Arg	Arg	Lys	Val	Ser	Cys	Val	Thr	Tyr	Ser	Ile	Ser	Lys	Phe	Ser	Glu	
			325				330			335							
15	Leu	Ile	Ser	Pro	Ile	Lys	Ala	Val	Ala	Leu	Ser	Arg	Glu	Arg	Asp	Lys	
		340				345				350							
20	Asp	Ala	Glu	Asn	Ile	Arg	Arg	Leu	Leu	Glu	Glu	Gly	Asp	Leu	Val	Ile	
		355				360				365							
25	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser	
		370				375			380								
30	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	Arg	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Ile	Asn	
	385			390				395			400						
35	Thr	Lys	Glu	Thr	Met	Phe	His	Gly	Ser	Thr	Val	Arg	Gly	Phe	Lys	Leu	
		405				410				415							
40	Met	Asp	Pro	Tyr	Phe	Phe	Phe	Met	Asn	Pro	Arg	Pro	Thr	Tyr	Glu	Ile	
		420				425				430							
45	Thr	Phe	Leu	Thr	Gln	Leu	Pro	Lys	Asp	Leu	Thr	Cys	Ser	Gly	Gly	Lys	
		435				440				445							
50	Ser	Pro	Ile	Glu	Val	Ala	Asn	Tyr	Ile	Gln	Lys	Thr	Leu	Ser	Gly	Gln	
		450				455				460							
55	Leu	Gly	Phe	Glu	Cys	Thr	Ser	Ile	Thr	Arg	Lys	Glu	Lys	Tyr	Gly	Met	
	465			470				475			480						
60	Leu	Ala	Gly	Thr	Asp	Gly	Arg	Val	Pro	Ser	Lys	Asn	Lys	Glu	Lys	Glu	
		485				490				495							

Lys Asp Lys Asn
500

5 <210> 170
<211> 486
<212> PRT
<213> Zea mays

10 <400> 170

Met Val Ser Arg Arg Phe Lys Pro Ile Glu Leu Cys Asp Ser Glu Gly
1 5 10 15

15 Arg Ser Arg Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Leu
20 25 30

20 Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Ile Ala Leu Glu Ala Gly
35 40 45

25 Ser Leu Leu Arg Ala Val Ala Leu Leu Ser Val Pro Leu Val Tyr
50 55 60

30 Leu Thr Tyr Val Thr Val Ser Glu Thr Leu Ala Val Arg Ala Phe Ile
65 70 75 80

Tyr Val Ala Met Ala Gly Leu Glu Ala Arg Asp Ile Glu Ala Val Ala
85 90 95

35 Arg Ser Val Leu Pro Ser Phe Tyr Ala Gly Asp Val His Pro Glu Gly
100 105 110

40 Trp Arg Val Phe Arg Ser Phe Gly Arg Arg Cys Val Val Thr Ala Ser
115 120 125

45 Pro Arg Leu Met Val Glu Pro Phe Ala Lys Ala Phe Leu Gly Ala Asp
130 135 140

50 Val Val Ile Gly Thr Glu Val Glu Val Ala Gln Ser Gly Lys Ala Thr
145 150 155 160

	Gly Phe Val Ala Gly Pro Gly Val Leu Val Gly Glu His Lys Arg Arg
	165 170 175
5	Ala Val Ala Arg Glu Phe Gly Asp Ser Leu Pro Asp Val Gly Met Gly
	180 185 190
10	Asp Arg Glu Ser Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Ala Tyr
	195 200 205
15	Thr Val Thr Arg Gln Lys Tyr Arg Ala Leu Pro Arg Asp Gln Leu Gln
	210 215 220
20	Gly Arg Ala Ile Leu His Asp Gly Arg Leu Ala Arg Arg Pro Thr Ala
	225 230 235 240
25	Thr Asn Ala Leu Leu Thr Phe Leu Trp Met Pro Leu Gly Phe Ala Leu
	245 250 255
30	Ala Tyr Ala Tyr Lys Leu Thr Gly Val Lys Leu Val Val Arg Gly Asn
	275 280 285
35	Arg Pro Pro Pro Ser Lys Lys Lys Lys Gly Asp Gln Leu Gly Val Leu
	290 295 300
40	Phe Val Cys Asn His Arg Ser Thr Leu Asp Ala Val Ala Val Gly Val
	305 310 315 320
45	Ala Leu Gly Arg Lys Val Arg Trp Val Val Thr Asp Gly Gly Ala Gly
	325 330 335
50	Ala Ser Arg Phe Ser Glu Pro Val Val Ser Pro Ile Met Thr Gly Val
	340 345 350
55	Pro Leu Pro Val Pro Thr Ser Leu Glu Gly Asp Ala Asp Ala Asp Ala
	355 360 365

	Ala Pro Arg Ile Arg Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Asp Val Val Val
	370 375 380
5	Phe Pro Glu Gly Ala Ile Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Gly
	385 390 395 400
10	Ala Leu Phe Ala Glu Val Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala Ile Glu
	405 410 415
15	Pro Arg Glu Ser Met Phe His Gly Ser Thr Ala Arg Gly Leu Arg Gly
	420 425 430
20	Met Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr Tyr Glu Val
	435 440 445
25	Thr Phe Leu Asn Gln Leu Pro Gly Glu Leu Thr Cys Gly Gly Gly Arg
	450 455 460
30	Ser Pro Val Glu Val Ala Ser Tyr Val Gln Glu Val Leu Ala Ala Gln
	465 470 475 480
35	Leu Gly Phe Glu Cys Thr
	485
	<210> 171
	<211> 505
	<212> PRT
	<213> Brassica napus
	<400> 171
40	Met Ser Pro Ala Lys Lys Lys Ser Thr Ser Phe Pro Pro Ile Ser Glu
	1 5 10 15
45	Cys Lys Ser Gly Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
	20 25 30
50	Leu Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Ile
	35 40 45

	Glu Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro
	50 55 60
5	Ile Val Ile Ile Ala Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ala Leu Gly Ile Gln
	65 70 75 80
10	Ile Leu Ile Tyr Ile Ser Phe Ala Gly Ile Lys Ile Arg Asp Ile Glu
	85 90 95
15	Leu Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg
	100 105 110
20	Lys Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val
	115 120 125
25	Thr Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Tyr Leu
	130 135 140
30	Gly Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr
	145 150 155 160
35	Met Lys Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
	165 170 175
40	Leu Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asp Glu Ser Pro Asp
	180 185 190
45	Leu Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys
	195 200 205
50	Lys Glu Gly Tyr Met Val His Glu Thr Lys Ser Ala Thr Thr Val Pro
	210 215 220
55	Ile Glu Arg Leu Lys Asn Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val
	225 230 235 240
60	Gln Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Leu Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro
	245 250 255

	Phe Gly Phe Met Leu Ser Ile Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
	260 265 270
5	Pro Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu
	275 280 285
10	Thr Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Pro Gly
	290 295 300
15	Asn Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Ile
	305 310 315 320
	Ala Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
	325 330 335
20	Arg Leu Ser Arg Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg
	340 345 350
25	Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly
	355 360 365
30	Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu
	370 375 380
35	Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro
	385 390 395 400
40	Val Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg
	405 410 415
45	Gly Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro
	420 425 430
50	Ser Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val
	435 440 445
	Asn Gly Gly Gly Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys
	450 455 460

Val Ile Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys
465 470 475 480

5 Asp Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile
485 490 495

10 Lys Lys Thr Lys Asp Asp Lys Ser Ser
500 505

<210> 172
<211> 500
15 <212> PRT
<213> Arabidopsis thaliana

<400> 172

20 Met Ser Pro Glu Lys Lys Ser Gln Asn Phe Pro Pro Ile Thr Glu Cys
1 5 10 15

25 Arg Asp Gly Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
20 25 30

30 Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val Glu
35 40 45

Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro Phe
50 55 60

35 Val Ile Ile Ser Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ser Leu Gly Ile Gln Ile
65 70 75 80

40 Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
85 90 95

45 Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
100 105 110

50 Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
115 120 125

	Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Ala Phe Val Lys Asp Tyr Leu Gly
	130 135 140
5	Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr Asn
	145 150 155 160
10	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp Leu
	165 170 175
15	Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asn Glu Ser Pro Asp Leu
	180 185 190
20	Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Leu Cys Lys
	195 200 205
25	Lys Gly Tyr Met Val His Ala Thr Lys Ser Ala Thr Thr Ile Pro Lys
	210 215 220
30	Glu Arg Leu Lys Asn Arg Ile Val Phe His Asp Gly Arg Leu Ala Gln
	225 230 235 240
35	Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Ile Ile Thr Tyr Leu Trp Leu Pro Phe
	245 250 255
40	Gly Phe Ile Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
45	Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu Thr
	275 280 285
50	Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Leu Gly Asn
	290 295 300
55	Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Val Ala
	305 310 315 320
60	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Cys Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335

Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg Asp
 340 345 350

5 Arg Ala Thr Asp Ala Ala Asn Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly Asp
 355 360 365

10 Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Glu Tyr Leu Leu
 370 375 380

15 Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
 385 390 395 400

Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly
 405 410 415

20 Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Ser
 420 425 430

25 Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Asn
 435 440 445

30 Gly Gly Gly Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
 450 455 460

35 Ile Gly Ala Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys Asp
 465 470 475 480

Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile Asn
 485 490 495

40 Asn Thr Lys Lys
 500

45 <210> 173
 <211> 514
 <212> PRT
 <213> Physcomitrella patens

50 <400> 173

	Met Gln Gln Leu Asp Pro Leu Thr Ser Phe His Cys Ser Glu Ser Phe
	1 5 10 15
5	Glu Gly Val Glu Thr Cys Arg Val Glu Gly Arg Ala Asn Gln Ser Ile
	20 25 30
10	Val Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Ser Arg Ser Ser Phe Pro
	35 40 45
15	Tyr Phe Met Leu Leu Ala Phe Glu Ala Gly Ser Pro Leu Arg Ser Val
	50 55 60
20	Val Leu Leu Leu Ile Ser Pro Val Val Trp Leu Val Tyr Asn Phe Val
	65 70 75 80
25	Ser Glu Ala Ala Gly Ile Lys Met Leu Ile Phe Val Ser Leu Ala Gly
	85 90 95
30	Leu Lys Val Ser Ala Val Glu Ser Val Ala Arg Gly Val Leu Pro Lys
	100 105 110
35	Phe Tyr Leu Glu Asp Met His Ser Ile Ser Tyr Arg Val Phe Thr Ser
	115 120 125
40	Cys Gly Lys Arg Tyr Val Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Ile Val Glu
	130 135 140
45	Pro Phe Leu Lys Glu Tyr Leu Asp Val Glu Ala Val Met Gly Thr Glu
	145 150 155 160
50	Leu Gln Ile Ser Ser Gly Gly Tyr Val Thr Gly Phe Val Thr Gly Pro
	165 170 175
55	Gly Val Leu Val Gly Ala Val Lys Glu Arg Ala Val Lys Lys Tyr Phe
	180 185 190
60	Gly Pro Asp Pro Pro Asp Val Gly Leu Gly Asp Arg Gln Ser Asp Phe
	195 200 205

	Leu Phe Met Asp Leu Cys Lys Glu Ser Tyr Ile Val His Ser Asp Lys
	210 215 220
5	Asp Val Pro Ala Val Ser Lys Glu Asp Phe Leu Lys Pro Leu Ile Phe
	225 230 235 240
10	His Asp Gly Arg Leu Val Cys Arg Pro Thr Pro Leu Met Ser Leu Ile
	245 250 255
15	Val Met Leu Trp Cys Pro Ile Gly Phe Val Leu Ala Val Val Arg Met
	260 265 270
20	Leu Ile Gly Ile Ala Leu Pro Met Trp Trp Ala Leu Pro Leu Glu Ala
	275 280 285
25	Met Leu Gly Val Thr Val Arg Val Lys Gly Ile Pro Pro Thr Cys Pro
	290 295 300
30	Leu Arg Asn Lys Lys Arg Gly Val Leu Phe Val Cys Ser His Arg Thr
	305 310 315 320
35	Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Ile Ala Val Arg Arg Lys Val Thr
	325 330 335
40	Ala Val Thr Tyr Ser Ile Ser Arg Leu Ser Glu Val Leu Ser Pro Ile
	340 345 350
45	Arg Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Asn Thr Asp Ala Asn Thr Met
	355 360 365
50	Ala Ser Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Val Val Cys Pro Glu Gly Thr
	370 375 380
55	Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ser Leu Phe Ala Glu
	385 390 395 400
60	Leu Thr Asp Gln Ile Val Pro Val Thr Met Asn Ile Lys Ile Thr Met
	405 410 415

Phe His Gly Thr Ser Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Phe
 420 425 430

5 Phe Phe Met Asn Pro Cys Pro Lys Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asp Gln
 435 440 445

10 Leu Pro His Gln Leu Thr Cys Asn Gly Gly Lys Thr Ser His Glu Val
 450 455 460

15 Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala Asn Ser Leu Gly Phe Gln Cys
 465 470 475 480

Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Thr Val Leu Ala Gly Asn Asp
 485 490 495

20 Gly Ile Val Pro Asp His Thr Leu Arg Gln Arg Ala Gly Arg Met Phe
 500 505 510

25 Gly Leu

30 <210> 174
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Physcomitrella patens

35 <400> 174
 Met Lys Arg Asp Pro Phe Asp Thr Ile Asp Lys Cys Ser Asp Lys Gly
 1 5 10 15

40 Arg Ser Lys Gln Thr Val Val Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg
 20 25 30

45 Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Phe Glu Ala Gly
 35 40 45

50 Gly Val Ala Arg Ala Phe Val Leu Leu Leu Cys Ser Pro Leu Cys Trp
 50 55 60

Leu Leu Tyr His Cys Val Ser Glu Ser Ile Gly Ile Arg Leu Leu Ile
 65 70 75 80

5 Phe Val Thr Phe Ala Gly Leu Lys Ile Gly Gly Ile Glu Ala Ile Ala
 85 90 95

10 Arg Gly Thr Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Glu Asp Val His Pro Asp Thr
 100 105 110

15 Trp Arg Ile Phe Ser Ser Phe Gly Glu Arg Tyr Ile Leu Thr Ala Thr
 115 120 125

20 Pro Arg Ile Met Ala Glu Thr Phe Ala Lys Thr Tyr Leu Gly Val Asp
 130 135 140

25 Gly Val Leu Gly Thr Glu Leu His Phe Thr Ser Gly Gly Ile Ala Thr
 145 150 155 160

30 Gly Leu Leu Met Asn Pro Gly Val Leu Thr Gly Arg Asn Lys Glu Ile
 165 170 175

35 Val Leu Arg Gln Glu Phe Gln Gly Leu Asn Leu Pro Asp Val Gly Leu
 180 185 190

40 Gly Asp Arg Pro Ser Asp His Asn Phe Met Ser Ile Cys Lys Glu Gly
 195 200 205

45 Tyr Ile Val Pro Pro Ser Asn Thr Ile Leu Ala Ala Ser Lys Glu Ser
 210 215 220

50 Leu Met Asn Leu Leu Val Phe His Asp Gly Arg Leu Ile Gln Arg Pro
 225 230 235 240

55 Thr Ala Gly Ile Ala Leu Ile Ile Leu Leu Trp Tyr Pro Ile Gly Ala
 245 250 255

60 Val Leu Ala Val Leu Arg Ile Leu Ala Gly Ile Leu Leu Pro Phe His
 260 265 270

	Leu	Leu	Lys	Leu	Val	Tyr	Lys	Phe	Leu	Gly	Val	Gly	Val	Val	Val	Arg	
	275				280				285								
5	Gly	Thr	Pro	Pro	Pro	Glu	Pro	Lys	Asp	Gly	Pro	Gly	Arg	Gly	Gly	Tyr	
	290				295			300									
10	Leu	Tyr	Val	Cys	Ser	His	Arg	Thr	Leu	Leu	Asp	Pro	Val	Met	Val	Gly	
	305			310			315		320								
15	Val	Ala	Leu	Lys	Arg	Arg	Val	Thr	Ala	Val	Thr	Tyr	Ser	Ile	Ser	Arg	
	325				330			335									
20	Leu	Ser	Glu	Val	Leu	Ser	Pro	Ile	Lys	Thr	Val	Ala	Leu	Lys	Arg	Asn	
	340				345			350									
25	Arg	Glu	Lys	Asp	Ala	Ala	Lys	Ile	Arg	Ser	Leu	Leu	Arg	Glu	Gly	Asp	
	355			360			365										
30	Leu	Ala	Ile	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Tyr	Leu	Leu	
	370			375			380										
35	Arg	Phe	Ser	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Ser	Asn	Gln	Leu	Val	Pro	Val	
	385			390			395		400								
40	Ala	Met	Asn	Thr	Arg	Met	Ser	Met	Phe	His	Gly	Thr	Thr	Ala	Gln	Gly	
	405			410			415										
45	Trp	Lys	Cys	Leu	Asp	Pro	Phe	Tyr	Phe	Phe	Met	Asn	Pro	Asn	Pro	Ile	
	420			425			430										
50	Tyr	Glu	Val	Thr	Phe	Leu	Asn	Glu	Leu	Pro	Val	Glu	Leu	Thr	Cys	Ala	
	435			440			445										
55	Gly	Gly	Lys	Ser	Ser	Tyr	Glu	Val	Ala	Asn	His	Ile	Gln	Gln	Leu	Leu	
	450			455			460										
60	Ser	Gln	Thr	Leu	Gly	Phe	Glu	Cys	Thr	Asn	Tyr	Thr	Arg	Lys	Asp	Lys	
	465			470			475		480								

Tyr Gly Val Leu Cys Gly Asn Asp Gly Ser Ile Pro Leu Lys Ser Gln
485 490 495

5 Asp Ser Phe Gly Ser
500

<210> 175

10 <211> 517

<212> PRT

<213> Physcomitrella patens

<400> 175

15

Met Glu Thr Gln Glu Pro Asp Pro Val Thr Ser Phe His Cys Ser Glu
1 5 10 15

20 Asn Tyr Asp Glu Val Glu Asn Cys Arg Val Glu Gly Arg Ala Asn Gln
20 25 30

25 Ser Ile Val Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Ser Arg Ser Ser
35 40 45

Phe Pro Tyr Phe Met Leu Leu Ala Phe Glu Ala Gly Ser Pro Leu Arg
50 55 60

30

Phe Ile Ile Leu Leu Leu Val Ser Pro Ile Val Trp Phe Val Tyr Asn
65 70 75 80

35

Phe Ile Ser Glu Val Val Gly Ile Lys Met Leu Ile Phe Ile Ser Leu
85 90 95

40 Ala Gly Leu Lys Val Ser Ala Ile Glu Ser Val Ala Arg Gly Val Leu
100 105 110

45 Pro Lys Phe Phe Leu Glu Asp Met His Ser Ile Ser Tyr Arg Val Phe
115 120 125

Ile Ser Cys Glu Lys Arg Tyr Val Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Ile
130 135 140

50

	Val Glu Pro Phe Leu Lys Glu Tyr Leu Asp Val Asp Ala Val Met Gly
	145 150 155 160
5	Thr Glu Leu Gln Ile Ser Ser Gly Gly Tyr Ala Thr Gly Phe Val Thr
	165 170 175
10	Gly Pro Gly Val Leu Val Gly Thr Ala Lys Gln Arg Ala Val Lys Lys
	180 185 190
15	Tyr Phe Gly Ser Asp Gln Pro Asp Leu Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser
	195 200 205
20	Asp Phe Ala Phe Met Asp Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Ile Val Pro Ser
	210 215 220
25	Tyr Lys Glu Val Pro Ser Val Thr Lys Lys Asp Tyr Leu Lys Pro Leu
	225 230 235 240
30	Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Cys Arg Pro Thr Pro Leu Met Ala
	245 250 255
35	Leu Ala Val Thr Leu Trp Cys Pro Ile Gly Phe Val Leu Ala Ile Ile
	260 265 270
40	Arg Met Phe Ile Gly Ile Met Leu Pro Met Trp Trp Ala Leu Pro Leu
	275 280 285
45	Glu Ala Met Leu Gly Val Thr Val Arg Ile Lys Gly Ile Pro Pro Thr
	290 295 300
50	Cys Pro Leu Arg Ser Lys Lys Arg Gly Val Leu Phe Val Cys Ser His
	305 310 315 320
55	Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Ile Ala Val Arg Arg Lys
	325 330 335
60	Val Thr Ala Val Thr Tyr Ser Ile Ser Arg Leu Ser Glu Val Leu Ala
	340 345 350

	Pro Ile Arg Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Asn Thr Asp Ala Ser
	355 360 365
5	Thr Met Ala Ser Leu Leu Asp Glu Gly Asp Leu Val Val Cys Pro Glu
	370 375 380
10	Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ser Leu Phe
	385 390 395 400
15	Ala Glu Leu Thr Asp Gln Ile Val Pro Val Thr Met Asn Ile Lys Ile
	405 410 415
20	Ser Met Phe His Gly Thr Ser Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro
	420 425 430
25	Phe Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Lys Tyr Glu Val Thr Phe Leu
	435 440 445
30	Asp Gln Leu Pro His Gln Leu Thr Cys Asn Gly Gly Lys Thr Ser His
	450 455 460
35	Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala Asn Ser Leu Gly Phe
	465 470 475 480
40	Gln Cys Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Val Leu Ala Gly
	485 490 495
45	Asn Asp Gly Ile Val Pro Asp Arg Ser Leu Arg Gln Arg Ala Ser Arg
	500 505 510
50	Ile Phe Gly Leu Gln
	515
45	<210> 176
	<211> 504
	<212> PRT
	<213> Physcomitrella patens
50	<400> 176

	Met Glu Val Thr Lys Leu Lys Glu Ala Gly Asn Tyr Ser Phe Ala Glu
	1 5 10 15
5	Val Lys Ser Cys Ser Ser Gly Asn Asp Arg Arg Ser Gln Thr Val Val
	20 25 30
10	Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Ile Arg Gly Arg Ser Ala Phe Pro Tyr
	35 40 45
15	Phe Phe Leu Val Ala Phe Glu Ala Gly Ser Tyr Phe Arg Ala Leu Leu
	50 55 60
20	Leu Ser Leu Met Ala Pro Leu Ile Gly Phe Leu Tyr Tyr Phe Val Asp
	65 70 75 80
25	Glu Ala Ser Gly Ile His Leu Met Ile Phe Leu Ser Phe Ala Gly Leu
	85 90 95
30	Lys Ile Lys Asp Ile Glu Gly Val Ala Arg Ala Val Leu Thr Lys Phe
	100 105 110
35	Tyr Ala Asp Asp Leu His Pro Glu Thr Trp Arg Val Phe Ser Ser Phe
	115 120 125
40	Gly Lys Arg Val Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg Val Met Val Glu Pro
	130 135 140
45	Phe Leu Lys Glu Val Leu Gly Ala Asp Glu Val Met Gly Thr Glu Ile
	145 150 155 160
50	Glu Val Asn Lys Lys Gly Arg Ala Thr Gly Arg Leu Leu Lys Pro Gly
	165 170 175
55	Val Leu Val Gly Thr His Lys Glu Glu Ala Leu Lys Arg Cys Asn Ile
	180 185 190
60	Gly Gly Glu Arg Pro His Val Gly Leu Gly Asp Arg Val Thr Asp Phe
	195 200 205

	Pro Phe Met Ala Tyr Cys Lys Glu Gly Tyr Val Val Pro Lys Thr Lys
	210 215 220
5	Val Pro Ala Val Lys Lys Gln Asp Met Pro Lys Gln Leu Ile Phe His
	225 230 235 240
10	Asp Gly Arg Leu Val Gln Leu Pro Thr Pro Arg Asn Ala Phe Lys Val
	245 250 255
15	Leu Ala Trp Met Pro Ile Gly Leu Leu Leu Ser Ile Val Arg Val Thr
	260 265 270
20	Met Gly Val Trp Val Pro Ile Arg Leu Met Pro Leu Cys Tyr Lys Leu
	275 280 285
25	Thr Gly Ile Asn Leu Val Val Lys Gly Asn Ile Pro Glu Lys Pro Lys
	290 295 300
30	Asn Gly Glu Pro Gly Arg Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Leu Leu
	305 310 315 320
35	Asp Pro Val Ile Ile Ala Leu Ala Leu Gly Arg Pro Val Pro Ala Val
	325 330 335
40	Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Val Ser Glu Phe Leu Ser Pro Met Pro Thr
	340 345 350
45	Ile Gly Leu Cys Arg Asp Arg Glu Lys Asp Ser Ala Asn Met Arg Arg
	355 360 365
50	Val Leu Lys Glu Gly Glu Leu Thr Leu Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys
	370 375 380
55	Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser
	385 390 395 400
60	Asp Arg Ile Val Pro Val Ala Val Lys Ile Asn Met Asn Met Phe His
	405 410 415

Gly Thr Thr Ala Arg Gly Asn Lys Ala Met Asp Pro Phe Phe Ala Tyr
 420 425 430

5 Met Asn Pro Arg Pro Thr Ile Glu Leu Lys Phe Leu Asp Glu Ile Pro
 435 440 445

10 Lys Asn Met Thr Cys Gly Ser Gly Lys Ser Ser Ile Glu Val Ala Asn
 450 455 460

15 Tyr Ile Gln His Leu Leu Ala Gly Glu Leu Gly Tyr Asp Cys Thr Asp
 465 470 475 480

Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Leu Leu Ala Gly Asn Asp Gly Ile
 485 490 495

20 Val Pro Val Lys Glu Lys Thr Arg
 500

25 <210> 177
 <211> 529
 <212> PRT
 <213> Physcomitrella patens

30 <400> 177

Met Glu Ile Pro Gly Val Phe Asp Ala Asn Leu Phe Cys Ala Glu Ser
 1 5 10 15

35 Phe Pro Glu Val Glu Thr Cys Lys Val Glu Gly Arg Glu Lys Gln Thr
 20 25 30

40 Ile Ile Ser Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Ser Arg Ser Ser Phe
 35 40 45

45 Pro Tyr Phe Met Leu Ile Ala Phe Asp Ala Gly Ser Pro Leu Arg Phe
 50 55 60

50 Ile Val Leu Leu Leu Ala Ser Pro Ile Ile Trp Leu Val Tyr Asn Phe
 65 70 75 80

	Phe Ser Glu Ala Ala Gly Thr Lys Leu Leu Ile Phe Ile Ala Cys Ala
	85 90 95
5	Gly Leu Lys Ala Ser Asp Ile Glu Ser Val Ala Arg Gly Val Leu Pro
	100 105 110
10	Lys Phe Tyr Leu Glu Asp Met His Ser Val Ser Tyr Ser Ile Phe Val
	115 120 125
15	Ser Cys Gly Lys Arg Tyr Val Val Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val
	130 135 140
20	Glu Ser Phe Leu Lys Glu Tyr Met Gly Val Glu Ala Val Ile Gly Thr
	145 150 155 160
25	Glu Leu His Ile Thr Lys Ser Gly Tyr Ala Thr Gly Leu Val Met Gly
	165 170 175
30	Ala Gly Val Ile Val Gly Ala Asn Lys Thr Arg Ala Val Lys Lys Tyr
	180 185 190
35	Phe Gly Asp Asp Leu Pro Asp Ile Ala Leu Gly Asp Arg Ala Ser Asp
	195 200 205
40	Phe Pro Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Ala Tyr Leu Val Pro Ser Phe
	210 215 220
45	Lys Pro Val Glu Pro Val Ala Lys Ala Asp Tyr Leu Lys Pro Leu Ile
	225 230 235 240
50	Phe His Asp Gly Arg Leu Val Cys Arg Pro Thr Pro Leu Met Ser Leu
	245 250 255
55	Val Ile Ile Leu Trp Ser Pro Ile Gly Leu Ile Leu Ala Leu Ile Arg
	260 265 270
60	Met Val Phe Gly Thr Val Leu Pro Met Trp Tyr Ala Leu Pro Leu Glu
	275 280 285

	Ala Met Leu Gly Val Ser Ile Arg Val Lys Gly Ile Pro Pro Ser Cys
	290 295 300
5	Pro Gln Thr Ser Gly Arg Arg Gly Val Leu Phe Val Cys Ser His Arg
	305 310 315 320
10	Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Ile Ala Cys Arg Arg Gln Val
	325 330 335
15	Thr Ala Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Val Ser Glu Ile Leu Ser Pro
	340 345 350
20	Ile Pro Thr Val Arg Leu Thr Arg Cys Arg Lys Thr Asp Ala Glu Thr
	355 360 365
25	Met Thr Lys Leu Leu Asn Glu Gly Asp Leu Ala Val Cys Pro Glu Gly
	370 375 380
30	Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Ser Leu Phe Ala
	385 390 395 400
35	Glu Leu Ala Asp Gln Ile Ile Pro Val Thr Met Asn Val Lys Thr Thr
	405 410 415
40	Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Ala Leu Asp Pro Phe
	420 425 430
45	Ile Phe Leu Met Asn Pro Ser Pro Arg Tyr Glu Leu Glu Phe Leu Asp
	435 440 445
50	Gln Leu Pro His Glu Met Thr Cys Ser Gly Gly Lys Ser Ser His Glu
	450 455 460
55	Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala Ala Ser Leu Gly Phe Lys
	465 470 475 480
60	Cys Thr Asn Leu Thr Arg Arg Asp Lys Tyr Arg Ile Leu Ala Gly Asn
	485 490 495

Asp Gly Val Val Pro Ala Ser His Phe Leu Lys Gln Arg Ser Arg Ile
500 505 510

5 Phe Ala Cys Leu Pro Ser Arg Asn Ser Glu Arg Gly Gln Arg Ser Asp
515 520 525

Pro

10

<210> 178

<211> 503

15 <212> PRT

<213> Vitis vinifera

<400> 178

20 Met Ala Val Thr Thr Phe Pro Thr Val Asp Gln Cys Gln Ser Ile Gly
1 5 10 15

25 Arg Glu Lys His Thr Val Val Ala Asp Met Asp Gly Thr Leu Leu Ile
20 25 30

Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala Leu Val Ala Phe Glu Gly Gly
35 40 45

30

Gly Val Leu Arg Leu Leu Phe Leu Leu Leu Ala Ser Pro Leu Ala Gly
50 55 60

35

Leu Leu Tyr Tyr Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Gln Ile Leu Ile
65 70 75 80

40 Phe Val Thr Phe Ala Gly Met Lys Val Ser Asp Ile Glu Ser Val Ala
85 90 95

45 Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Leu Ser Asp Leu His Pro Glu Ser
100 105 110

Trp Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg Cys Val Leu Thr Ala Asn
115 120 125

50

	Pro Arg Ile Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Asp Phe Leu Gly Ala Asp
	130 135 140
5	Leu Val Leu Gly Thr Glu Ile Ala Thr Tyr Lys Gly Arg Ala Thr Gly
	145 150 155 160
10	Phe Val Cys Asp Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Asn Lys Ala Tyr Ala
	165 170 175
15	Leu Asn Lys Thr Phe Gly Glu Thr Gln Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp
	180 185 190
20	Arg His Thr Asp Phe Pro Phe Met Ala Ser Cys Lys Glu Gly Tyr Ile
	195 200 205
25	Val Ala Ala Lys Pro Glu Val Lys Ala Val Thr Ser Asp Lys Leu Pro
	210 215 220
30	Lys Pro Ile Ile Phe His Asp Ser Arg Leu Val Gln Lys Pro Thr Pro
	225 230 235 240
35	Leu Thr Ala Leu Leu Thr Leu Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Ala Leu
	245 250 255
40	Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Arg Ile Val
	260 265 270
45	Tyr His Ala Phe Trp Ala Leu Gly Val Arg Val Ser Val Lys Gly Ser
	275 280 285
50	Pro Pro Pro Val Ala Lys Lys Ser Ile Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe
	290 295 300
55	Ile Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Ala Ala
	305 310 315 320
60	Leu Gly Arg Pro Ile Pro Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser
	325 330 335

	Glu Phe Ile Ser Pro Ile Lys Thr Ile Arg Leu Ser Arg Asp Arg Val
	340 345 350
5	Lys Asp Ala Ala Met Ile Lys Lys Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Ala
	355 360 365
10	Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe
	370 375 380
15	Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Gln Leu Val Pro Val Ala Met
	385 390 395 400
20	Met Asn Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys
	405 410 415
	Gly Met Asp Pro Phe Phe Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ala Tyr Glu
	420 425 430
25	Val Thr Phe Leu Asn Lys Leu Pro Leu Glu Leu Thr Cys Ser Ser Gly
	435 440 445
30	Lys Ser Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Met Gln Arg Val Ile Ala Ala
	450 455 460
35	Thr Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg
	465 470 475 480
40	Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Thr Val Pro Lys Lys Pro Leu Leu Tyr
	485 490 495
	Pro Asp Lys Val Met Gly Cys
	500
45	<210> 179
	<211> 501
	<212> PRT
	<213> Vitis vinifera
50	<400> 179

Met Ser Pro Pro Pro Lys Arg Ala Arg Lys Phe Pro Ser Ile Thr Thr
1 5 10 15

5 Tyr Ala Gly Gly Asp His Arg Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
20 25 30

Leu Leu Val Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val
10 35 40 45

Glu Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Phe Leu Leu Leu Ser Leu Pro
15 50 55 60

Ile Val Ile Val Ala Tyr Leu Phe Ile Ser Glu Glu Ile Gly Ile Gln
65 70 75 80

20 Ile Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ser Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu
85 90 95

25 Leu Ala Ser Gln Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Asn Asp Val Arg
100 105 110

Arg Glu Ser Trp Glu Val Phe Glu Lys Cys Glu Arg Lys Val Val Val
30 115 120 125

Thr Ala Asn Pro Thr Leu Met Val Glu Pro Phe Val Arg Asp Phe Leu
35 130 135 140

Gly Gly Thr Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr
145 150 155 160

40 Lys Lys Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
165 170 175

45 Arg Lys Arg Leu Ala Leu Leu Lys Glu Phe Gly Asp Glu Leu Pro Asp
180 185 190

Ile Gly Ile Gly Asp Arg Glu Ser Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys
50 195 200 205

Lys Glu Gly Tyr Met Val Leu Pro Ser Lys Ser Ala Thr Pro Val Pro
 210 215 220

5 Pro Asn Arg Leu Lys Thr Pro Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Phe Val
 225 230 235 240

10 Gln Pro Pro Thr Pro Leu Thr Ala Leu Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro
 245 250 255

15 Phe Gly Phe Ala Leu Ser Ile Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
 260 265 270

20 Pro Glu Arg Ile Val Arg Tyr Thr Tyr Pro Met Leu Gly Ile Asn Leu
 275 280 285

Val Ile Arg Gly Asn Pro Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Ser Pro Gly
 290 295 300

25 Asn Leu Tyr Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Val Ile
 305 310 315 320

30 Ala Ile Ala Leu Arg Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
 325 330 335

35 Arg Leu Ser Arg Phe Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg
 340 345 350

40 Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ser Ser Ile Leu Gln Lys Gly
 355 360 365

Asp Leu Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu
 370 375 380

45 Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro
 385 390 395 400

50 Val Ala Val Asn Val Lys Gln Asn Met Phe His Gly Thr Thr Val Arg
 405 410 415

Gly Val Lys Phe Trp Asp Ala Tyr Phe Tyr Phe Met Asn Pro Arg Pro
 420 425 430

5 Thr Tyr Glu Ile Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Cys
 435 440 445

10 Lys Ala Gly Gly Lys Ser Ala Ile Glu Val Ala Asn His Val Gln Lys
 450 455 460

15 Val Leu Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Gly Leu Thr Arg Lys
 465 470 475 480

Asp Lys Tyr Met Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Met
 485 490 495

20 Tyr Asn Ala Lys Lys
 500

25 <210> 180
 <211> 510
 <212> PRT
 <213> Vitis vinifera

30 <400> 180

Met Thr Lys Ser Asn Leu His Ser Pro Pro Thr Ser Leu Thr Ile Asp
 1 5 10 15

35 Gln Cys Thr Ser Ile Gly Arg Glu Lys Glu Thr Val Val Ala Asp Met
 20 25 30

40 Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala Leu
 35 40 45

45 Val Ala Phe Glu Val Gly Gly Ile Phe Arg Leu Leu Leu Leu Leu
 50 55 60

50 Cys Ser Pro Leu Ala Gly Val Leu Tyr Tyr Phe Ile Ser Glu Pro Ala
 65 70 75 80

	Gly Ile Gln Val Leu Ile Phe Ala Thr Phe Val Gly Met Lys Val Ser
	85 90 95
5	Asp Ile Glu Ser Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Ser
	100 105 110
10	Asp Leu His Pro Glu Ala Trp Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg
	115 120 125
15	Cys Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Ala Phe Leu Lys
	130 135 140
20	Asp Phe Leu Gly Ala Asp Met Val Leu Gly Thr Glu Val Asp Thr Tyr
	145 150 155 160
	Lys Gly Arg Ala Thr Gly Leu Val Arg Gly Gly Gly Val Leu Val Gly
	165 170 175
25	Lys Arg Lys Ala Glu Ala Leu Arg Asn Ala Phe Ser Glu Thr Ser Leu
	180 185 190
30	Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp Arg Glu Thr Asp Tyr Pro Phe Met Ser
	195 200 205
35	Leu Cys Lys Glu Ser Tyr Ile Val Pro Ala Lys Pro Glu Val Glu Ala
	210 215 220
40	Val Ser His Asp Lys Leu Pro Lys Pro Ile Val Phe His Asp Gly Arg
	225 230 235 240
	Leu Val Gln Lys Pro Thr Pro Phe Met Ala Leu Leu Thr Ile Leu Trp
	245 250 255
45	Ile Pro Val Gly Phe Leu Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ala
	260 265 270
50	Leu Leu Pro Met Pro Leu Val Tyr Tyr Ala Phe Trp Ala Leu Gly Val
	275 280 285

	Arg Val Tyr Ile Lys Gly Asn Pro Pro Pro Pro Ala Lys Lys Ser Ile
	290 295 300
5	Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe Ile Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp
	305 310 315 320
10	Pro Ile Phe Leu Ser Ala Ala Leu Gly Arg Pro Ile Pro Ala Val Thr
	325 330 335
15	Tyr Ser Leu Ser Arg Leu Ser Glu Phe Ile Ser Pro Ile Lys Thr Val
	340 345 350
20	Arg Leu Ser Arg Asp Arg Ala Thr Asp Ala Ala Met Ile Lys Lys Leu
	355 360 365
25	Leu Glu Ala Gly Asp Leu Ala Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg
	370 375 380
30	Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ser Glu Leu Thr Asp
	385 390 395 400
35	Glu Leu Val Pro Val Ala Met Ala Asn Arg Met Thr Met Phe His Gly
	405 410 415
40	Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Tyr Tyr Phe Met
	420 425 430
45	Asn Pro Ser Pro Ala Tyr Glu Val Asn Phe Leu Asn Lys Leu Pro His
	435 440 445
50	Glu Leu Thr Cys Gly Ala Gly Lys Ser Ser His Asp Val Ala Asn Tyr
	450 455 460
55	Ile Gln Arg Met Ile Ala Ala Ser Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Asn Phe
	465 470 475 480
60	Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Thr Val
	485 490 495

Val Glu Lys Pro Lys Val Asp Ala Asn Lys Val Met Gly Cys
500 505 510

5 <210> 181
<211> 499
<212> PRT
<213> Vitis vinifera

10 <400> 181

Met Gly Ala Gln Arg His Phe Gln Pro Ile Ser Lys Cys Ser Ser Asp
1 5 10 15

15 Gly Arg Ala Asn Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu
20 25 30

20 Val Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Leu Glu Ala
35 40 45

25 Gly Ser Leu Val Arg Ala Ile Leu Leu Leu Ala Ser Val Pro Leu Val
50 55 60

30 Tyr Phe Ile Tyr Leu Phe Ile Ser Glu Ser Leu Ala Ile Lys Ile Phe
65 70 75 80

Ile Tyr Met Ala Phe Ala Gly Leu Lys Val Arg Glu Ile Glu Leu Val
85 90 95

35 Ser Arg Ser Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Glu Asp Val His Pro Glu
100 105 110

40 Ser Trp Arg Val Phe Asn Ser Phe Gly Lys Arg Tyr Ile Ile Thr Ala
115 120 125

45 Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Thr Tyr Met Gly Ala
130 135 140

50 Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Leu Glu Val Ser Asn Ser Gly Arg Ala
145 150 155 160

	Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Glu His Lys Lys	
	165	170 175
5	Ala Ala Val Gln Gln Glu Phe Gly Met Asn Leu Pro Asp Val Gly Leu	
	180	185 190
10	Gly Asp Arg Asp Thr Asp His Asp Phe Met Ser Leu Cys Lys Glu Gly	
	195	200 205
15	Tyr Met Val Pro Arg Thr Lys Cys Glu Pro Leu Pro Arg Asn Lys Leu	
	210	215 220
20	Leu Ser Pro Val Ile Phe His Glu Gly Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr	
	225	230 235 240
25	Pro Val Ala Ala Leu Leu Thr Phe Leu Trp Met Pro Ile Gly Ile Ile	
	245	250 255
30	Leu Ser Ile Leu Arg Val Tyr Leu Asn Ile Pro Leu Pro Glu Arg Ile	
	260	265 270
35	Val Arg Tyr Asn Tyr Lys Ile Leu Gly Ile Lys Leu Ile Val Lys Gly	
	275	280 285
40	Thr Pro Pro Pro Pro Pro Lys Gly Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe Val	
	290	295 300
45	Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val Val Thr Ala Val Ala Leu	
	305	310 315 320
50	Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Phe Ser Glu	
	325	330 335
55	Leu Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu Ser Arg Glu Arg Glu Lys	
	340	345 350
60	Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Val Ile	
	355	360 365

Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser
370 375 380

5 Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala Ile Asn
385 390 395 400

10 Thr Lys Gln Ser Val Phe Tyr Gly Thr Ser Thr Arg Gly Tyr Lys Leu
405 410 415

15 Leu Asp Pro Tyr Phe Val Phe Met Asn Pro Met Pro Thr Tyr Glu Ile
420 425 430

Thr Phe Leu Asn Gln Leu Pro Ala Glu Leu Thr Cys Lys Gly Gly Lys
435 440 445

20 Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala Gly Thr
450 455 460

25 Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Ala Thr
465 470 475 480

30 Leu Ala Gly Thr Asp Gly Ser Val Pro Phe Lys Asn Glu Lys Glu Lys
485 490 495

Glu Lys Ala

35

<210> 182

<211> 497

<212> PRT

40 <213> Populus trichocarpa

<400> 182

45 Met Val Met Gly Ala His Arg His Phe Glu Pro Ile Ala Lys Cys Ser
1 5 10 15

Thr Glu Gly Arg Ser Asn Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
20 25 30

50

	Leu	Leu	Val	Ser	Arg	Ser	Ala	Phe	Pro	Tyr	Phe	Leu	Leu	Val	Ala	Ile
	35				40				45							
5	Glu	Ala	Gly	Ser	Leu	Leu	Arg	Gly	Leu	Ile	Leu	Leu	Ala	Ser	Val	Pro
	50				55				60							
	Phe	Val	Tyr	Phe	Thr	Tyr	Leu	Phe	Ile	Ser	Glu	Ala	Met	Ala	Ile	Lys
10	65			70			75			80						
	Thr	Phe	Ile	Phe	Ile	Ala	Phe	Ala	Gly	Leu	Lys	Ile	Arg	Asp	Ile	Glu
15			85			90				95						
	Leu	Val	Ser	Arg	Ser	Val	Leu	Pro	Lys	Phe	Tyr	Ala	Asp	Asp	Val	His
		100				105				110						
20	Pro	Glu	Thr	Trp	Arg	Val	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val
		115				120				125						
	Thr	Ala	Asn	Pro	Arg	Ile	Met	Val	Glu	Pro	Phe	Val	Lys	Thr	Phe	Leu
25		130				135				140						
	Gly	Ala	Asp	Lys	Val	Leu	Gly	Thr	Glu	Leu	Glu	Ala	Thr	Lys	Ser	Gly
30	145			150			155			160						
	Arg	Ala	Thr	Gly	Phe	Ile	Lys	Lys	Pro	Gly	Val	Leu	Val	Gly	Asp	His
35			165				170			175						
	Lys	Arg	Asp	Ala	Leu	Leu	Lys	Glu	Phe	Gly	Thr	Asn	Leu	Pro	Asp	Leu
		180					185			190						
40	Gly	Leu	Gly	Asp	Arg	Glu	Thr	Asp	His	Asp	Phe	Met	Ser	Ile	Cys	Lys
		195				200				205						
	Glu	Gly	Tyr	Met	Val	Pro	Gly	Thr	Lys	Cys	Glu	Pro	Leu	Ala	Arg	Asn
45		210				215				220						
	Lys	Leu	Leu	Ser	Pro	Val	Ile	Phe	His	Asp	Gly	Arg	Leu	Val	Gln	Arg
50	225				230			235			240					

	Pro Thr Pro Leu Ala Ala Leu Leu Thr Phe Leu Trp Met Pro Ile Gly	
	245	250 255
5	Ile Ile Leu Ser Ile Leu Arg Val Tyr Leu Asn Ile Pro Leu Pro Glu	
	260	265 270
10	Arg Leu Ala Trp Tyr Thr Tyr Lys Leu Leu Gly Ile Arg Val Ile Val	
	275	280 285
15	Lys Gly Thr Pro Pro Pro Pro Pro Gly Lys Gly His Ser Gly Val Leu	
	290	295 300
20	Phe Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val Val Thr Ala Val	
	305	310 315 320
25	Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Phe	
	325	330 335
30	Thr Glu Ile Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu Ser Arg Glu Arg	
	340	345 350
35	Asp Lys Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu	
	355	360 365
40	Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg	
	370	375 380
45	Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala	
	385	390 395 400
50	Ile Asn Thr Lys Gln Ser Val Phe His Gly Thr Thr Val Arg Gly His	
	405	410 415
55	Lys Leu Leu Asp Pro Tyr Phe Val Phe Met Asn Pro Met Pro Thr Tyr	
	420	425 430
60	Glu Val Thr Phe Leu Asn Gln Leu Pro Lys Glu Leu Thr Cys Lys Gly	
	435	440 445

Gly Lys Ser Ala Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala
 450 455 460

5 Gly Thr Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr
 465 470 475 480

10 Ala Lys Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Leu Ser Lys Lys Glu Asn
 485 490 495

15 Ala

<210> 183
 <211> 501
 <212> PRT
 20 <213> Populus trichocarpa

<400> 183

25 Met Val Ser Phe Pro Thr Val Asp Lys Cys Ala Ser Ile Gly Arg Glu
 1 5 10 15

30 Lys His Ser Val Val Ala Asp Met Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly Arg
 20 25 30

35 Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala Leu Leu Ala Phe Glu Ala Gly Gly Ile
 35 40 45

40 Phe Arg Leu Leu Phe Leu Leu Leu Asn Ser Pro Leu Ala Gly Leu Leu
 50 55 60

45 Tyr Tyr Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Lys Val Leu Ile Phe Ala
 65 70 75 80

50 Thr Cys Ala Gly Met Lys Leu Ser Asp Ile Glu Ser Val Ala Arg Ala
 85 90 95

50 Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Ser Asp Leu His Ser Glu Ser Trp Arg
 100 105 110

	Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg Cys Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg
	115 120 125
5	Ile Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Asp Phe Leu Gly Ala Asp Leu Val
	130 135 140
10	Leu Gly Thr Glu Ile Leu Thr Tyr Lys Gly Arg Ala Thr Gly Phe Val
	145 150 155 160
15	Gln Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Asn Lys Ala Asp Ala Leu Lys
	165 170 175
20	Lys Ala Phe Gly Lys Thr Gln Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp Arg His
	180 185 190
25	Thr Asp Ala Pro Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Gly Tyr Ile Val Pro
	195 200 205
30	Pro Lys Pro Glu Val Glu Ala Val Thr Thr Asp Lys Leu Pro Lys Pro
	210 215 220
35	Val Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Thr Pro Leu Ser
	225 230 235 240
40	Ala Leu Leu Ile Ile Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Ile Leu Ala Cys
	245 250 255
45	Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Pro Met Val Tyr Tyr
	260 265 270
50	Ala Phe Trp Ala Leu Gly Val Arg Val Asn Ile Lys Gly Thr Pro Pro
	275 280 285
55	Pro Pro Ala Lys Lys Ser Ile Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe Val Cys
	290 295 300
60	Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Thr Ala Leu Gly
	305 310 315 320

	Arg Pro Ile Pro Ala Val Thr Tyr Ser Leu Ser Arg Leu Ser Glu Ile
	325 330 335
5	Ile Ser Pro Ile Lys Thr Val Arg Leu Ser Arg Asp Arg Ala Ala Asp
	340 345 350
10	Ala Ser Met Ile Lys Lys Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Ala Ile Cys
	355 360 365
15	Pro Glu Arg Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala
	370 375 380
20	Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Glu Leu Val Pro Val Ala Met Ala Asn
	385 390 395 400
25	Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met
	405 410 415
30	Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ala Tyr Glu Val Thr
	420 425 430
35	Phe Leu Asn Lys Leu Pro Leu Glu Leu Thr Leu Ser Gly Gly Lys Ser
	435 440 445
40	Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Ile Ala Ala Thr Leu
	450 455 460
45	Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Arg Asp Lys Tyr Arg Ala Leu
	465 470 475 480
50	Ala Gly Asn Asp Gly Asn Val Val Glu Lys Thr Lys Val Gln Ala Asn
	485 490 495
	Lys Val Met Gly Cys
	500
	<210> 184
	<211> 501
	<212> PRT
	<213> Populus trichocarpa

<400> 184

5	Met Asp Ser Phe Pro Thr Val Asp Lys Cys Ala Ser Ile Gly Arg Glu
	1 5 10 15
10	Lys His Thr Val Val Ala Asp Met Asp Gly Thr Leu Leu Arg Gly Arg
	20 25 30
15	Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala Leu Leu Ala Phe Glu Ala Gly Gly Ile
	35 40 45
20	Phe Arg Leu Ile Phe Leu Leu Leu Ala Ser Pro Leu Ala Gly Leu Leu
	50 55 60
25	Tyr Tyr Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Lys Val Leu Ile Phe Ala
	65 70 75 80
30	Thr Cys Ala Gly Met Lys Val Ser Asp Ile Glu Ser Val Ala Arg Ala
	85 90 95
35	Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Ser Asp Leu His Ser Glu Ser Trp Arg
	100 105 110
40	Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg Cys Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg
	115 120 125
45	Ile Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Asp Phe Leu Gly Ala Asp Leu Val
	130 135 140
50	Leu Gly Thr Glu Met Ser Thr Tyr Lys Gly Arg Ala Thr Gly Phe Val
	145 150 155 160
	Gln Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Asn Lys Ala Asp Ala Leu Lys
	165 170 175
	Lys Ala Phe Gly Met Thr Gln Pro Glu Ile Gly Leu Gly Asp Arg His
	180 185 190

	Thr Asp Ala Pro Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Gly Tyr Ile Val Pro
	195 200 205
5	Pro Lys Pro Glu Val Glu Ala Val Thr Thr Asp Lys Leu Pro Lys Pro
	210 215 220
10	Val Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Thr Pro Leu Ser
	225 230 235 240
15	Ala Leu Leu Thr Ile Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Ile Leu Ala Cys
	245 250 255
20	Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Pro Met Val Tyr Tyr
	260 265 270
25	Ala Phe Trp Ala Leu Gly Val Arg Val Ile Ile Lys Gly Thr Pro Pro
	275 280 285
30	Pro Pro Ala Lys Lys Ser Ile Gly Gln Ser Gly Val Leu Phe Ile Cys
	290 295 300
35	Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Thr Ala Leu Gly
	305 310 315 320
40	Arg Pro Ile Pro Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu Ser Glu Ile
	325 330 335
45	Ile Ser Pro Ile Lys Thr Val Arg Leu Ser Arg Asp Arg Ala Thr Asp
	340 345 350
50	Ala Ser Met Ile Lys Lys Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu Ala Ile Cys
	355 360 365
55	Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala
	370 375 380
60	Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Gln Leu Val Pro Val Ala Val Val Asn
	385 390 395 400

	Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met
	405 410 415
5	Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ala Tyr Glu Val Thr
	420 425 430
10	Phe Leu Asn Arg Leu Pro Gln Glu Leu Thr Cys Thr Gly Gly Lys Ser
	435 440 445
15	Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Ile Ala Ala Thr Leu
	450 455 460
20	Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Phe Thr Arg Arg Asp Lys Tyr Arg Ala Leu
	465 470 475 480
25	Lys Val Met Gly Cys
	500
30	<210> 185
	<211> 500
	<212> PRT
	<213> Populus trichocarpa
35	<400> 185
	Met Val Met Gly Ala His Arg His Phe Glu Pro Ile Ala Lys Cys Ser
	1 5 10 15
40	Thr Glu Gly Arg Ser Asn Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
	20 25 30
45	Leu Leu Val Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Phe Leu Leu Val Ala Ile
	35 40 45
50	Glu Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Ile Leu Leu Ser Ser Val Pro
	50 55 60

	Phe Val Tyr Phe Thr Tyr Leu Ile Ile Ser Glu Glu Met Ala Ile Lys
	65 70 75 80
5	Thr Phe Ile Phe Ile Ala Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu
	85 90 95
10	Leu Val Ser Arg Ser Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ala Asp Asp Val His
	100 105 110
15	Pro Glu Thr Trp Arg Val Phe Asn Ser Phe Gly Lys Arg Tyr Ile Val
	115 120 125
20	Thr Ala Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe Ala Lys Asn Phe Leu
	130 135 140
	Gly Ala Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Gln Ala Thr Lys Ser Gly
	145 150 155 160
25	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp His
	165 170 175
30	Lys Arg Asn Ala Leu Leu Lys Glu Phe Gly Thr Ser Leu Pro Asp Leu
	180 185 190
35	Gly Leu Gly Asp Arg Glu Thr Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys
	195 200 205
40	Glu Gly Tyr Ile Val Pro Arg Ser Lys Cys Glu Pro Leu Pro Arg Asn
	210 215 220
	Lys Leu Leu Ser Pro Val Ile Phe His Glu Gly Arg Leu Val Gln Arg
	225 230 235 240
45	Pro Thr Pro Leu Val Ala Leu Leu Thr Phe Leu Trp Met Pro Ile Gly
	245 250 255
50	Ile Ile Leu Ser Val Leu Arg Val Tyr Leu Asn Ile Pro Leu Pro Glu
	260 265 270

	Arg Ile Ala Trp Tyr Asn Tyr Lys Leu Leu Gly Ile Arg Val Val Val	
	275	280 285
5	Lys Gly Asn Pro Pro Pro Pro Pro Arg Lys Gly Gln Ser Gly Val Leu	
	290	295 300
10	Phe Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val Val Thr Ala Val	
	305	310 315 320
15	Ala Leu Arg Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys Phe	
	325	330 335
20	Thr Glu Ile Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu Ser Arg Glu Arg	
	340	345 350
25	Asp Arg Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Leu	
	355	360 365
30	Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg	
	370	375 380
35	Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala	
	385	390 395 400
40	Ile Asn Thr Lys Gln Ser Val Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly His	
	405	410 415
45	Lys Leu Leu Asp Pro Tyr Phe Val Phe Met Asn Pro Met Pro Thr Tyr	
	420	425 430
50	Glu Ile Thr Phe Leu Asn Gln Leu Pro Thr Glu Leu Thr Cys Lys Gly	
	435	440 445
55	Gly Lys Ser Ser Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Leu Ala	
	450	455 460
60	Gly Thr Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr	
	465	470 475 480

Ala Ile Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Ala Thr Lys Lys Glu Lys
485 490 495

5 Ala Ser Glu Asn
500

10 <210> 186
<211> 524
<212> PRT
<213> Sorghum bicolor

15 <400> 186
Met Glu Arg Pro Ser Pro Thr Cys Leu Ala Ala Asn Gly Pro Arg Arg
1 5 10 15

20 Lys Ala Arg Thr Ile Pro Phe Pro Pro Pro Pro Ala Asp Leu Arg Thr
20 25 30

25 Gly Arg Leu Arg Ser Arg Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
35 40 45

30 Leu Leu Leu Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala Leu
50 55 60

Glu Ala Gly Ser Leu Leu Arg Ala Val Ala Leu Leu Met Ser Val Pro
65 70 75 80

35 Phe Val Tyr Leu Thr Tyr Val Thr Val Ser Glu Thr Leu Ala Val Arg
85 90 95

40 Ala Phe Leu Tyr Val Ala Val Ala Gly Leu Asp Val Ser Asp Ile Glu
100 105 110

45 Ala Val Ala Arg Thr Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val His
115 120 125

50 Pro Glu Gly Trp Arg Val Phe Arg Ser Phe Gly Arg Arg Cys Val Val
130 135 140

	Thr Ala Ser Pro Arg Val Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe Leu
	145 150 155 160
5	Gly Ala Asp Val Val Ile Gly Thr Glu Met Glu Val Gly Ala Ser Gly
	165 170 175
10	Lys Ala Thr Gly Phe Val Ala Gly Pro Gly Val Leu Val Gly Glu His
	180 185 190
15	Lys Arg Arg Ala Val Val Arg Glu Phe Gly Asp Ala Leu Pro Asp Val
	195 200 205
20	Gly Met Gly Asp Arg Glu Ser Asp Phe Asp Phe Met Ala Ile Cys Lys
	210 215 220
25	Gln Ala Tyr Met Val Thr Arg Gln Lys Tyr Arg Ala Leu Pro Arg Glu
	225 230 235 240
30	Gln Leu Gln Ser Arg Val Ile Leu His Asp Gly Arg Leu Ala Arg Arg
	245 250 255
35	Pro Thr Ala Thr Asn Thr Leu Leu Thr Leu Leu Trp Met Pro Leu Gly
	260 265 270
40	Phe Ala Leu Ala Leu Ala Arg Val His Leu His Leu Leu Leu Pro Ala
	275 280 285
45	Arg Ala Leu Ser Tyr Ala Tyr Lys Leu Met Gly Val Lys Leu Val Val
	290 295 300
50	Arg Gly Asn Arg Pro Pro Pro Pro Pro Pro Ser Lys Lys Gly Gly Gly
	305 310 315 320
55	Pro Gly Val Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Thr Leu Asp Pro Val
	325 330 335
60	Ala Val Ala Val Ala Leu Gly Arg Lys Val Arg Trp Val Val Thr Asp
	340 345 350

	Gly Ala Ser Ser Arg Phe Ser Glu Ala Val Ser Pro Val Met Thr Gly
	355 360 365
5	Val Ala Leu Pro Val Pro Val Pro Ser Arg Glu Ser Asp Asp Asp Ala
	370 375 380
10	Asp Ala Ala Ala Arg Ile Arg Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp Asp Val
	385 390 395 400
15	Val Ile Phe Pro Glu Gly Thr Ile Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg
	405 410 415
20	Phe Gly Ala Leu Phe Ala Glu Val Thr Asp Arg Ile Val Pro Val Ala
	420 425 430
25	Ile Gly Ala Arg Glu Gly Met Phe His Gly Ser Thr Ala Arg Gly Leu
	435 440 445
30	Arg Arg Met Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr Tyr
	450 455 460
35	Glu Val Thr Phe Leu Asn Gln Leu Pro Arg Glu Leu Thr Cys Gly Gly
	465 470 475 480
40	Gly Arg Ser Pro Val Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Glu Val Leu Ala
	485 490 495
45	Ala Gln Leu Gly Phe Asp Cys Thr Cys Thr Ser Lys Gln Ala Lys Thr
	500 505 510
50	Gly Trp Ser Pro Ala Ala Pro Thr Val Ala Trp Arg
	515 520
55	<210> 187
	<211> 503
	<212> PRT
	<213> Sorghum bicolor
60	<400> 187

	Met Val Ala Ser Tyr Arg Ser Arg Arg Phe Lys Pro Ile Glu Glu Cys
	1 5 10 15
5	Cys Ser Glu Gly Arg Ser Glu Gln Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly
	20 25 30
10	Thr Leu Leu Ile Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Leu Leu Val Ala
	35 40 45
15	Leu Glu Ala Gly Ser Val Leu Arg Ala Val Leu Leu Leu Leu Ser Val
	50 55 60
20	Pro Phe Val Tyr Val Thr Tyr Ile Phe Phe Ser Glu Ser Leu Ala Ile
	65 70 75 80
25	Ser Thr Leu Val Tyr Ile Ser Val Ala Gly Leu Lys Val Arg Ser Ile
	85 90 95
30	Glu Met Val Ala Arg Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Gly Asp Val
	100 105 110
35	His Pro Glu Ser Trp Arg Val Phe Asn Ser Phe Gly Lys Arg Tyr Ile
	115 120 125
40	Ile Thr Ala Ser Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe Ala Arg Ala Phe
	130 135 140
45	Leu Gly Ala Asp Lys Val Val Gly Thr Glu Leu Glu Val Gly Lys Asn
	145 150 155 160
50	Gly Lys Ala Thr Gly Phe Met Val Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
	165 170 175
55	His Lys Lys Lys Ala Val Val Lys Glu Leu Gly Asp Ala Val Pro Asp
	180 185 190
60	Val Gly Met Gly Asp Arg Glu Thr Asp Phe Asp Phe Met Ser Ile Cys
	195 200 205

	Lys Glu Ala Tyr Leu Val Thr Ser Arg Lys Tyr Ser Pro Val Gly Lys
	210 215 220
5	Asn Gln Leu Leu Ser Pro Leu Ile Leu His Asp Gly Arg Leu Val Gln
	225 230 235 240
10	Arg Pro Thr Pro Leu Val Ala Leu Val Thr Phe Leu Trp Met Pro Phe
	245 250 255
15	Gly Phe Ala Leu Ala Leu Met Arg Val Tyr Ile Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
20	Glu Arg Ile Val Tyr Tyr Thr Tyr Lys Leu Met Gly Ile Arg Leu Ile
	275 280 285
25	Val Lys Gly Asn Pro Pro Pro Pro Pro Lys Lys Gly His Pro Gly Val
	290 295 300
30	Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val Glu Val Ala
	305 310 315 320
35	Val Ala Leu Arg Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Ile Ser Lys
	325 330 335
40	Phe Ser Glu Leu Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu Ser Arg Glu
	340 345 350
45	Arg Glu Lys Asp Ala Glu Asn Ile Arg Arg Leu Leu Glu Glu Gly Asp
	355 360 365
50	Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu
	370 375 380
55	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
60	Ala Ile Asn Thr Lys Glu Ser Met Phe His Gly Ser Thr Val Arg Gly
	405 410 415

Phe Lys Leu Met Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr
 420 425 430

5 Tyr Glu Ile Thr Phe Leu Thr Gln Leu Pro Lys Asp Leu Thr Cys Ser
 435 440 445

10 Gly Gly Lys Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Lys Thr Leu
 450 455 460

15 Ser Gly Gln Leu Gly Phe Glu Cys Thr Thr Ile Thr Arg Lys Glu Lys
 465 470 475 480

Tyr Gly Ile Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Pro Ser Lys Asn Lys
 485 490 495

20 Asp Lys Glu Lys Glu Lys Asn
 500

25 <210> 188
 <211> 505
 <212> PRT
 <213> Sorghum bicolor

30 <400> 188

Met Ala Ala Ser Pro Phe Pro Thr Val Glu Lys Cys Ser Ser Thr Asp
 1 5 10 15

35 Arg Ser Gly Asp Thr Val Val Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Cys
 20 25 30

40 Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala His Met Ala Phe Glu Thr Gly
 35 40 45

45 Gly Val Leu Arg Leu Leu Leu Leu Ile Ala Leu Ala Pro Leu Ala Gly
 50 55 60

50 Leu Leu Tyr Tyr Phe Val Ser Glu Pro Ala Gly Ile Gln Val Leu Ile
 65 70 75 80

	Phe	Ala	Ser	Met	Ala	Gly	Ala	Arg	Val	Ala	Asp	Ile	Glu	Ala	Val	Ala	
				85			90			95							
5	Arg	Ala	Val	Leu	Pro	Lys	Phe	Tyr	Cys	Ala	Asp	Leu	His	Pro	Glu	Ser	
				100			105			110							
	Trp	Arg	Val	Phe	Ser	Ala	Cys	Gly	Arg	Arg	Cys	Val	Leu	Thr	Ala	Asn	
10				115			120			125							
	Pro	Arg	Ile	Met	Val	Glu	Ala	Phe	Leu	Lys	Glu	Tyr	Val	Gly	Thr	Asp	
15				130			135			140							
	Val	Val	Val	Gly	Thr	Glu	Leu	Val	Val	Trp	Arg	Gly	Arg	Ala	Thr	Gly	
	145			150			155			160							
20	Leu	Val	Arg	Ser	Pro	Gly	Val	Leu	Val	Gly	Glu	Gln	Lys	Ala	Asp	Ala	
				165			170			175							
25	Leu	Arg	Arg	Thr	Phe	Gly	Asp	Asp	Val	Ala	Pro	Glu	Val	Gly	Leu	Gly	
				180			185			190							
	Asp	Arg	Lys	Thr	Asp	Tyr	Pro	Phe	Met	Arg	Leu	Cys	Lys	Glu	Gly	Tyr	
30				195			200			205							
	Val	Val	Pro	Ala	Thr	Pro	Lys	Leu	Lys	Pro	Val	Pro	Arg	Glu	Asn	Leu	
35				210			215			220							
	Pro	Lys	Pro	Val	Val	Phe	His	Asp	Gly	Arg	Leu	Val	Gln	Lys	Pro	Ser	
	225			230			235			240							
40	Pro	Ala	Leu	Ala	Leu	Leu	Thr	Val	Leu	Trp	Ile	Pro	Ile	Gly	Phe	Leu	
				245			250			255							
45	Leu	Ala	Cys	Leu	Arg	Ile	Ala	Ala	Gly	Ala	Leu	Leu	Pro	Met	Arg	Met	
				260			265			270							
	Val	Tyr	His	Ala	Phe	Arg	Ala	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Thr	Ile	Arg	Gly	
50				275			280			285							

	Asn	Pro	Pro	Pro	Pro	Ala	Ser	Arg	Glu	Thr	Gly	Gln	Thr	Gly	Val	Leu	
	290				295				300								
5	Phe	Ile	Cys	Ser	His	Arg	Thr	Leu	Leu	Asp	Pro	Ile	Phe	Leu	Ser	Thr	
	305				310				315				320				
10	Ala	Leu	Gly	Arg	Pro	Ile	Thr	Ala	Val	Thr	Tyr	Ser	Val	Ser	Arg	Leu	
			325			330				335							
15	Ser	Glu	Ile	Leu	Ser	Pro	Ile	Arg	Thr	Val	Arg	Leu	Thr	Arg	Asp	Arg	
		340				345				350							
20	Ala	Ala	Asp	Ala	Ala	Met	Ile	Arg	Arg	Leu	Leu	Thr	Glu	Gly	Asp	Leu	
		355				360				365							
25	Val	Ile	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	
		370				375				380							
30	Phe	Ser	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	Glu	Ile	Val	Pro	Val	Ala	
	385				390				395				400				
35	Met	Glu	Asn	Gln	Met	Ser	Met	Phe	His	Gly	Thr	Thr	Ala	Arg	Gly	Trp	
		405				410				415							
40	Lys	Gly	Leu	Asp	Pro	Phe	Tyr	Phe	Phe	Met	Asn	Pro	Ser	Pro	Gly	Tyr	
		420				425				430							
45	Val	Val	Thr	Phe	Leu	Asn	Lys	Leu	Pro	Ala	Glu	Leu	Thr	Cys	Asn	Gly	
		435				440				445							
50	Gly	Gly	Lys	Ser	Ser	His	Glu	Val	Ala	Asn	Tyr	Ile	Gln	Arg	Leu	Ile	
		450				455				460							
55	Ala	Ser	Thr	Leu	Ser	Tyr	Glu	Cys	Thr	Asn	Phe	Thr	Arg	Lys	Asp	Lys	
	465				470				475				480				
60	Tyr	Lys	Ala	Leu	Ala	Gly	Asn	Asp	Gly	Thr	Val	Val	Ser	Lys	Pro	Asn	
		485				490				495							

Ile Asp Lys Asn Lys Val Met Gly Cys
500 505

5 <210> 189
<211> 518
<212> PRT
<213> Sorghum bicolor

10 <400> 189

Met Glu Glu Ala Val Glu Ala Val Val Ala Ala Gly Val Glu Pro Phe
1 5 10 15

15 Pro Thr Val Asp Lys Cys Asp Ala Ser Gly Leu Gly Ala His Ser Ser
20 25 30

20 Val Val Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu Leu Arg Ser Arg Ser Ala Phe
35 40 45

Pro Tyr Tyr Ala Leu Val Ala Phe Glu Thr Gly Gly Val Pro Arg Leu
25 50 55 60

Leu Leu Leu Leu Leu Leu Ser Pro Leu Ala Ala Leu Leu Arg Phe Leu
65 70 75 80

30

Ala Ser Glu Ser Ala Cys Leu Arg Val Leu Val Phe Gly Ala Thr Ala
85 90 95

35

Gly Ala Arg Val Arg Asp Val Glu Ser Ala Ala Arg Ala Val Leu Pro
100 105 110

40 Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val His Pro Ala Ala Trp Arg Val Phe Ser
115 120 125

Ala Cys Ser Arg Arg Arg Val Val Leu Thr Ala Thr Pro Arg Leu Phe
45 130 135 140

Ala Glu Pro Phe Leu Arg Asp Cys Leu Gly Ala Asp Ala Val Ala Gly
145 150 155 160

50

	Thr Glu Leu Ala Thr Trp Arg Gly Arg Ala Thr Gly Leu Val Asp Ala
	165 170 175
5	Arg Arg Gly Gly Val Leu Val Gly Arg Ser Lys Ala Gln Ala Leu Arg
	180 185 190
10	Glu Ile Leu Ala Ala Asp Gly Gly Asp Ala Pro Asp Val Gly Leu Gly
	195 200 205
15	Asp Ser Arg Ser Asp Tyr Pro Phe Met Ser Met Cys Lys Glu Ala Tyr
	210 215 220
20	Ile Val Pro Arg Ala Pro Val Glu Pro Ala Leu Pro Met Asp Gln Leu
	225 230 235 240
25	Pro Arg Pro Val Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Arg Arg Pro Thr
	245 250 255
30	Pro Leu Val Ala Leu Val Val Val Leu Trp Phe Pro Val Gly Leu Ala
	260 265 270
35	Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ala Leu Leu Pro Met Pro Leu
	275 280 285
40	Val Tyr Tyr Ala Phe Trp Ala Leu Gly Val Arg Val Val Val Arg Gly
	290 295 300
45	Ala Pro Pro Pro Pro Arg Ala Glu Arg Ala Thr Gly Arg Arg Gly Val
	305 310 315 320
50	Leu Phe Ala Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser
	325 330 335
55	Thr Ala Leu Gly Arg Pro Val Ala Ala Val Thr Tyr Ser Leu Ser Arg
	340 345 350
60	Leu Ser Glu Phe Leu Ser Pro Ile Arg Thr Val Arg Leu Ser Arg Asp
	355 360 365

	Arg Ala Thr Asp Ala Ala Met Ile Arg Asp Leu Leu Ala Glu Gly Asp
	370 375 380
5	Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu
	385 390 395 400
10	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Ser Glu Val Val Pro Val
	405 410 415
15	Ala Met Glu Asn Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly
	420 425 430
20	Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ala
	435 440 445
25	Tyr Val Val Thr Phe Leu Asn Lys Leu Pro Pro Glu Leu Thr Cys Ala
	450 455 460
30	Gly Gly Arg Thr Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Leu Ile
	465 470 475 480
35	Ala Ala Thr Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Ser Leu Thr Arg Lys Asp Lys
	485 490 495
40	Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Val Val Ala Thr Pro Lys Pro
	500 505 510
45	Pro Pro Thr Val Ala Ser
	515
50	<210> 190
	<211> 501
	<212> PRT
	<213> Ricinus communis
	<400> 190
	Met Pro Ala Met Lys Gln Ala Gln Lys Phe Pro Ser Ile Thr Ser Cys
	1 5 10 15

	Ser Gly Thr Ser Tyr Glu Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
	20 25 30
5	Leu Val Ser Ser Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val Glu
	35 40 45
10	Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Val Leu Leu Leu Ser Leu Pro Phe
	50 55 60
15	Ile Ile Ile Ser Tyr Phe Phe Ile Ser Glu Ala Ile Gly Ile Gln Ile
	65 70 75 80
	Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
	85 90 95
20	Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
	100 105 110
25	Glu Ser Tyr Glu Val Phe Asp Arg Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
	115 120 125
30	Ala Asn Pro Thr Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Phe Leu Gly
	130 135 140
35	Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr Lys
	145 150 155 160
40	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Trp
	165 170 175
	Lys Lys Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Glu Asp Ala Pro Asp Leu
	180 185 190
45	Gly Ile Gly Asp Arg Lys Thr Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys
	195 200 205
50	Glu Gly Tyr Met Val Tyr His Ser Lys Lys Ala Ala Thr Pro Leu Pro
	210 215 220

	Arg Asp Arg Leu Lys Ser Pro Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Phe Val
	225 230 235 240
5	Gln Arg Pro Asp Pro Leu Asn Ala Leu Ala Thr Tyr Leu Trp Leu Pro
	245 250 255
10	Phe Gly Phe Met Leu Ser Ile Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
	260 265 270
15	Pro Glu Arg Ile Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu
	275 280 285
20	Val Ile Arg Gly Tyr Pro Pro Pro Ala Pro Ser Arg Gly Thr Pro Gly
	290 295 300
25	Asn Leu Tyr Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Val Ile
	305 310 315 320
30	Ala Ile Ala Leu Gly Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
	325 330 335
35	Arg Leu Ser Arg Phe Leu Ser Pro Ile Pro Ala Ile Ala Leu Thr Arg
	340 345 350
40	Asp Arg Ala Ala Asp Ala Glu Arg Ile Thr Ala Leu Leu Gln Lys Gly
	355 360 365
45	Asp Leu Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Gln Phe Leu
	370 375 380
50	Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Met Ser Asp Arg Ile Val Pro
	385 390 395 400
55	Val Ala Val Asn Cys Lys Gln Ser Met Phe Tyr Gly Thr Thr Val Arg
	405 410 415
60	Gly Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro
	420 425 430

Thr Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val
435 440 445

5 Lys Ala Gly Gly Lys Ser Ser Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys
450 455 460

10 Val Leu Gly Asp Val Leu Gly Phe Gln Cys Thr Gly Leu Thr Arg Lys
465 470 475 480

15 Asp Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Met
485 490 495

Tyr Asn Ser Lys Lys
500

20 <210> 191
<211> 512
<212> PRT
<213> Ricinus communis

25 <400> 191

30 Met Ala Asn Pro Lys Glu Thr Tyr Ala Pro Phe Ser Ser Phe Pro Asn
1 5 10 15

Ile Glu Lys Cys Thr Ser Val Gly Arg Gln Asn Asp Thr Val Val Thr
20 25 30

35 Asp Met Asp Gly Thr Leu Leu Cys Gly Arg Ser Pro Phe Pro Tyr Phe
35 40 45

40 Ala Leu Val Ala Tyr Glu Ala Ser Gly Ile Leu Arg Leu Leu Phe Leu
50 55 60

45 Leu Leu Gly Ser Pro Ile Ala Gly Ile Leu Arg Tyr Phe Ile Ser Glu
65 70 75 80

50 Ser Ala Gly Ile Arg Val Leu Val Phe Ala Thr Phe Ala Gly Met Arg
85 90 95

	Val Ser Asp Ile Glu Ser Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr
	100 105 110
5	Ser Ser Asp Leu His Pro Glu Thr Trp Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly
	115 120 125
10	Lys Lys Cys Val Ile Thr Glu Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Ala Phe
	130 135 140
15	Leu Lys Glu Phe Val Gly Ala Asp Met Val Ile Gly Thr Glu Ile Val
	145 150 155 160
20	Val His Lys Gly Arg Ala Thr Gly Phe Ile Arg Ser Pro Gly Val Leu
	165 170 175
25	Val Gly Gln Asn Lys Ala Asp Ala Leu Lys Met Ala Phe Tyr Asp Ala
	180 185 190
30	Pro Val Pro Asn Ile Gly Ile Gly Asp Arg Arg Thr Asp Arg Pro Phe
	195 200 205
35	Met Lys Leu Cys Lys Glu Ser Tyr Ile Val Pro Ser Asn Ser Gln Val
	210 215 220
40	Glu Pro Val Gly Pro Lys Lys Leu Pro Lys Pro Ile Val Phe His Asp
	225 230 235 240
45	Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Thr His Leu Ile Ala Leu Ala Thr Leu
	245 250 255
50	Leu Trp Ile Pro Val Gly Phe Ile Leu Ala Cys Leu Arg Leu Ala Ala
	260 265 270
55	Gly Ala Leu Leu Pro Met Pro Leu Val Tyr Tyr Ala Leu Trp Ala Leu
	275 280 285
60	Gly Val Arg Ile His Ile Lys Gly Thr Pro Pro Pro Pro Ala Lys Lys
	290 295 300

	Ser Thr Gly Gln Ala Gly Val Leu Phe Val Cys Ser His Arg Thr Leu
	305 310 315 320
5	Leu Asp Pro Val Phe Leu Ser Ile Ala Leu Gly Arg Pro Ile Pro Ala
	325 330 335
10	Val Thr Tyr Ser Leu Ser Arg Leu Ser Glu Phe Ile Ser Pro Ile Lys
	340 345 350
15	Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Val Thr Asp Ala Asn Met Ile Lys
	355 360 365
20	Glu Leu Leu Gln Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr
	370 375 380
25	Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu
	385 390 395 400
30	Thr Asp Glu Leu Val Pro Val Ala Met Ala Asn Lys Met Thr Met Phe
	405 410 415
35	His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp Lys Gly Met Asp Pro Phe Tyr Phe
	420 425 430
40	Leu Met Asn Pro Ser Pro Ala Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asn Lys Leu
	435 440 445
45	Pro Tyr Asn Leu Thr Cys Gly Ala Gly Lys Ser Ser His Ser Val Ala
	450 455 460
50	Asn Tyr Ile Gln Arg Thr Ile Ala Ala Thr Leu Ser Tyr Gln Cys Thr
	465 470 475 480
55	Ser Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly
	485 490 495
60	Thr Val Val Glu Glu Pro Lys Gln Ala Arg Asp Glu Val Met Asp Ser
	500 505 510

<210> 192
 <211> 504
 <212> PRT
 <213> Ricinus communis

5

<400> 192

Met Val Met Val Asp Ser Phe Pro Glu Val Ser Lys Cys Ala Ser Lys
 1 5 10 15

10

Gly Arg Glu Lys His Thr Val Val Ala Asp Met Asp Gly Thr Leu Phe
 20 25 30

15

Ile Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala Leu Ile Ala Phe Glu Ala
 35 40 45

20

Gly Gly Ile Phe Arg Leu Leu Phe Leu Leu Leu Ala Ser Pro Leu Ala
 50 55 60

25

Ala Leu Leu Tyr Tyr Phe Val Ser Glu Ser Ala Gly Ile Gln Val Leu
 65 70 75 80

30

Ile Phe Ala Ser Phe Ala Gly Met Lys Val Ser Asp Ile Glu Ser Val
 85 90 95

Ala Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Ser Ser Asp Leu His Pro Glu
 100 105 110

35

Ser Trp Arg Val Phe Ser Ser Cys Gly Lys Arg Cys Val Leu Thr Ala
 115 120 125

40

Asn Pro Arg Ile Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Asp Phe Leu Gly Ala
 130 135 140

45

Asp Leu Val Phe Gly Thr Glu Ile Ser Thr Tyr Lys Gly Arg Ala Thr
 145 150 155 160

50

Gly Phe Val Arg Thr Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Asn Lys Ala Asn
 165 170 175

	Ala Leu Lys Lys Ala Phe Gly Asp Ala Arg Pro Glu Val Gly Leu Gly
	180 185 190
5	Asp Arg Arg Thr Asp Ala Pro Phe Met Ala Leu Cys Lys Glu Gly Tyr
	195 200 205
10	Leu Val Pro Pro Lys Pro Glu Val Arg Ala Val Thr Gly Asp Lys Leu
	210 215 220
15	Pro Lys Pro Ile Val Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln Lys Pro Thr
	225 230 235 240
20	Pro Leu Met Ala Leu Leu Ile Ile Leu Trp Ile Pro Ile Gly Phe Ile
	245 250 255
25	Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ser Leu Leu Pro Met Pro Met
	260 265 270
30	Val Tyr Tyr Ala Phe Leu Ala Leu Gly Val Arg Val Thr Val Lys Gly
	275 280 285
35	Asn Pro Pro Pro Pro Ala Lys Lys Ser Thr Gly Gln Ser Gly Val Leu
	290 295 300
40	Phe Val Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile Phe Leu Ser Thr
	305 310 315 320
45	Ala Leu Gly Arg Pro Ile Ala Ala Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg Leu
	325 330 335
50	Ser Glu Ile Ile Ser Pro Ile Lys Thr Val Arg Leu Ser Arg Asp Arg
	340 345 350
55	Ala Thr Asp Ala Ala Met Ile Lys Lys Leu Leu Val Glu Gly Asp Leu
	355 360 365
60	Ala Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu Arg
	370 375 380

Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Gln Ile Val Pro Val Ala
385 390 395 400

5 Met Val Asn Arg Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr Ala Arg Gly Trp
405 410 415

10 Lys Gly Met Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro Ser Pro Ala Tyr
420 425 430

15 Glu Val Thr Phe Leu Ser Lys Leu Pro Gln Glu Leu Thr Cys Ser Ser
435 440 445

Gly Lys Ser Ser His Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Val Ile Ala
450 455 460

20 Ala Thr Leu Ser Tyr Glu Cys Thr Gly Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr
465 470 475 480

25 Arg Ala Leu Ala Gly Asn Asp Gly Ser Val Val Glu Lys Pro Lys Leu
485 490 495

30 Glu Ala Asn Lys Val Met Gly Cys
500

35 <210> 193
<211> 498
<212> PRT
<213> Arabidopsis lyrata

<400> 193

40 Met Ser Pro Ala Lys Lys Ser Gly Asn Phe Pro Pro Ile Thr Glu Cys
1 5 10 15

45 Arg Asp Gly Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
20 25 30

50 Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val Glu
35 40 45

	Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro Ile
	50 55 60
5	Val Ile Ile Ser Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ser Leu Gly Ile Gln Ile
	65 70 75 80
10	Leu Ile Phe Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
	85 90 95
15	Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
	100 105 110
20	Asp Ser Phe Asp Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
	115 120 125
	Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Ala Phe Val Lys Asp Tyr Leu Gly
	130 135 140
25	Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Ser Asn
	145 150 155 160
30	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp Leu
	165 170 175
35	Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Asp Glu Ser Pro Asp Leu
	180 185 190
40	Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Leu Cys Lys
	195 200 205
	Lys Gly Tyr Met Val His Ala Cys Lys Ser Ala Thr Thr Ile Pro Lys
	210 215 220
45	Glu Arg Leu Lys Asn Arg Ile Val Phe His Asp Gly Arg Leu Ala Gln
	225 230 235 240
50	Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Ile Val Thr Tyr Leu Trp Leu Pro Phe
	245 250 255

	Gly Phe Ile Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
5	Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu Thr
	275 280 285
10	Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Leu Gly Asn
	290 295 300
15	Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Val Ala
	305 310 315 320
20	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Cys Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335
25	Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg Asp
	340 345 350
30	Arg Val Thr Asp Ala Ala Asn Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly Asp
	355 360 365
35	Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Glu Tyr Leu Leu
	370 375 380
40	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ser Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
45	Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly
	405 410 415
50	Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Ser
	420 425 430
55	Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Asn
	435 440 445
60	Gly Gly Gly Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
	450 455 460

Ile Gly Ala Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys Asp
465 470 475 480

5 Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile Met
485 490 495

Leu Gly

10

<210> 194

<211> 501

15 <212> PRT

<213> Arabidopsis lyrata

<400> 194

20 Met Gly Ala Gln Glu Lys Arg Arg Arg Phe Glu Pro Ile Ser Lys Cys
1 5 10 15

25 Asp Val Lys Asp Arg Ser Asn His Thr Val Ala Ala Asp Leu Asp Gly
20 25 30

Thr Leu Leu Ile Ser Arg Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Phe Leu Val Ala
35 40 45

30

Leu Glu Ala Gly Gly Leu Leu Arg Ala Leu Ile Leu Leu Val Ser Val
50 55 60

35

Pro Phe Val Tyr Leu Thr Tyr Leu Thr Val Ser Glu Thr Leu Ala Ile
65 70 75 80

40 Asn Val Phe Val Phe Ile Thr Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Val
85 90 95

45 Glu Leu Val Val Arg Ser Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Glu Asp Val
100 105 110

Arg Pro Asp Thr Trp Arg Ile Phe Asn Thr Phe Gly Lys Arg Tyr Ile
115 120 125

50

	Val Thr Ala Ser Pro Arg Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Thr Tyr
	130 135 140
5	Leu Gly Val Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Leu Glu Val Ser Lys Ser
	145 150 155 160
10	Gly Arg Ala Thr Gly Phe Thr Arg Lys Pro Gly Ile Leu Val Gly Gln
	165 170 175
15	His Lys Arg Glu Val Val Leu Arg Glu Phe Gly Ser Leu Ala Ser Asp
	180 185 190
20	Leu Pro Asp Leu Gly Leu Gly Asp Ser Lys Thr Asp Tyr Asp Phe Met
	195 200 205
25	Ser Ile Cys Lys Glu Gly Tyr Met Val Pro Arg Thr Lys Cys Glu Pro
	210 215 220
30	Leu Pro Arg Asn Lys Leu Leu Ser Pro Ile Ile Phe His Glu Gly Arg
	225 230 235 240
35	Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Leu Val Ala Leu Leu Thr Leu Leu Trp
	245 250 255
40	Leu Pro Ile Gly Phe Leu Leu Ser Leu Ile Arg Val Tyr Thr Asn Ile
	260 265 270
45	Pro Leu Pro Glu Arg Ile Ala Arg Tyr Asn Tyr Lys Leu Thr Gly Ile
	275 280 285
50	Lys Leu Ile Val Asn Gly His Pro Pro Pro Pro Lys Pro Gly Gln
	290 295 300
55	Pro Gly His Leu Leu Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro Val
	305 310 315 320
60	Val Thr Ala Val Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser
	325 330 335

	Ile Ser Lys Phe Ser Glu Leu Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala Leu
	340 345 350
5	Thr Arg Gln Arg Glu Lys Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu Glu
	355 360 365
10	Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro
	370 375 380
15	Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile
	385 390 395 400
20	Val Pro Val Ala Ile Asn Thr Lys Gln Ser Met Phe Asn Gly Thr Thr
	405 410 415
25	Thr Arg Gly Tyr Lys Leu Leu Asp Pro Tyr Phe Ala Phe Met Asn Pro
	420 425 430
30	Arg Pro Thr Tyr Glu Ile Thr Phe Leu Lys Gln Ile Pro Ala Glu Leu
	435 440 445
35	Thr Cys Lys Gly Gly Lys Ser Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Ile Gln
	450 455 460
40	Arg Val Leu Gly Gly Thr Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Phe Thr Arg
	465 470 475 480
45	Lys Asp Lys Tyr Ala Met Leu Ala Gly Thr Asp Gly Arg Val Pro Val
	485 490 495
50	Lys Lys Glu Lys Thr
	500
55	<210> 195
	<211> 502
	<212> PRT
	<213> Vernicia fordii
60	<400> 195

	Met Ser Gln Thr Lys Pro Ala Pro Lys Phe Pro Ser Ile Thr Ser Cys
	1 5 10 15
5	Thr Gly Ser Ala Tyr Gln Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
	20 25 30
10	Leu Val Ser Ser Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Val Glu
	35 40 45
15	Ala Gly Ser Leu Leu Arg Gly Leu Val Ser Leu Leu Ser Leu Pro Leu
	50 55 60
20	Val Ile Ile Ser Tyr Phe Phe Ile Ser Glu Ala Val Gly Ile Gln Ile
	65 70 75 80
25	Leu Ile Tyr Ile Ser Phe Ala Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
	85 90 95
30	Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Lys
	100 105 110
35	Glu Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
	115 120 125
40	Ala Asn Pro Thr Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Phe Leu Gly
	130 135 140
45	Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr Lys
	145 150 155 160
50	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Asn Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Trp
	165 170 175
55	Lys Lys Leu Ser Ile Leu Lys Glu Phe Gly Glu Glu Ser Pro Asp Leu
	180 185 190
60	Gly Ile Gly Asp Arg Lys Thr Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys Lys
	195 200 205

	Glu Gly Tyr Met Val Gln Arg Ser Lys Ser Ala Thr Pro Ile Pro Leu
	210 215 220
5	Asp Arg Leu Lys Ser Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Phe Val Gln
	225 230 235 240
10	Arg Pro Asp Pro Leu Asn Ala Leu Val Thr Tyr Leu Trp Leu Pro Phe
	245 250 255
15	Gly Phe Ile Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
20	Glu Arg Ile Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu Val
	275 280 285
25	Ile Arg Gly Asn Pro Pro Pro Ala Pro Ser Pro Gly Thr Pro Gly Asn
	290 295 300
30	Leu Tyr Val Cys Asn His Arg Ser Ala Leu Asp Pro Ile Val Ile Ala
	305 310 315 320
35	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335
40	Leu Ser Arg Phe Leu Ser Pro Ile Pro Ala Ile Ala Leu Thr Arg Asp
	340 345 350
45	Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ser Glu Leu Leu Gln Lys Gly Asp
	355 360 365
50	Leu Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Phe Leu Leu
	370 375 380
55	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Met Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
60	Ala Val Asn Cys Lys Gln Asn Met Phe Tyr Gly Thr Thr Val Arg Gly
	405 410 415

Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Tyr Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr
420 425 430

5 Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Ala Lys
435 440 445

10 Ala Gly Gly Lys Ser Ser Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
450 455 460

15 Leu Gly Asp Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Gly Leu Thr Arg Lys Asp
465 470 475 480

Lys Tyr Met Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Met Tyr
485 490 495

20 Asn Thr Lys Lys Ala Gly
500

25 <210> 196
<211> 514
<212> PRT
<213> Oryza sativa

30 <400> 196

Met Gly Asp Ala Thr Met Ile Ala Ser Pro Phe Pro Ala Val Glu Lys
1 5 10 15

35 Cys Ser Ser Lys Asp Arg Gly Gly Asp Thr Ile Val Ala Asp Leu Asp
20 25 30

40 Gly Thr Leu Leu Cys Gly Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Ala His Met
35 40 45

45 Ala Phe Glu Thr Gly Gly Val Leu Arg Leu Leu Ala Leu Ile Leu Leu
50 55 60

50 Ala Pro Leu Ala Gly Val Leu Tyr Tyr Leu Val Ser Glu Ser Ala Gly
65 70 75 80

	Ile Gln Val Leu Ile Phe Ala Ser Met Ala Gly Ala Arg Val Ala Asp
	85 90 95
5	Val Glu Ala Val Ala Arg Ala Val Leu Pro Lys Phe Tyr Cys Ser Asp
	100 105 110
10	Ile His Pro Glu Ser Trp Arg Val Phe Ser Ala Cys Gly Arg Arg Cys
	115 120 125
15	Val Leu Thr Ala Asn Pro Arg Met Met Val Glu Ala Phe Leu Lys Glu
	130 135 140
20	Tyr Leu Gly Ala Asp Ile Val Val Gly Thr Glu Leu Val Val Trp Arg
	145 150 155 160
25	Gly Arg Ala Thr Gly Leu Val Arg Ser Pro Gly Val Leu Val Gly Glu
	165 170 175
30	Asn Lys Ala Ala Ala Leu Arg Glu Ala Phe Gly Asp Ala Ser Pro Glu
	180 185 190
35	Ile Gly Ile Gly Asp Arg Arg Thr Asp Tyr Pro Phe Met Arg Leu Cys
	195 200 205
40	Lys Glu Gly Tyr Val Val Pro Val Ser Pro Thr Pro Arg Pro Val Pro
	210 215 220
45	Arg Glu Glu Leu Pro Lys Pro Val Val Phe His Asp Gly Arg Leu Val
	225 230 235 240
50	Gln Lys Pro Ser Pro Ala Leu Ala Leu Leu Thr Val Leu Trp Ile Pro
	245 250 255
55	Ile Gly Phe Val Leu Ala Cys Leu Arg Ile Ala Ala Gly Ala Leu Leu
	260 265 270
60	Pro Met Arg Val Val Tyr His Ala Phe Arg Ala Leu Gly Val Arg Val
	275 280 285

	Thr Val Lys Gly Thr Pro Pro Pro Pro Ala Ser Arg Glu Thr Gly Gln	
	290 295 300	
5	Ser Gly Val Leu Phe Ile Cys Ser His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Ile	
	305 310 315 320	
10	Phe Leu Ser Thr Ala Leu Gly Arg Pro Ile Thr Ala Val Thr Tyr Ser	
	325 330 335	
15	Val Ser Arg Leu Ser Glu Ile Leu Ser Pro Ile Arg Thr Val Arg Leu	
	340 345 350	
20	Thr Arg Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Met Ile Arg Arg Leu Leu Ala	
	355 360 365	
25	Glu Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro	
	370 375 380	
30	Phe Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Glu Ile	
	385 390 395 400	
35	Val Pro Val Ala Met Glu Asn Gln Met Ser Met Phe His Gly Thr Thr	
	405 410 415	
40	Ala Arg Gly Trp Lys Ala Leu Asp Pro Phe Tyr Phe Phe Met Asn Pro	
	420 425 430	
45	Ser Pro Gly Tyr Val Val Thr Phe Leu Ser Lys Leu Pro Gly Glu Leu	
	435 440 445	
50	Thr Cys Asn Gly Gly Gly Gly Gly Gly Gly Gly Arg Ser Ser His Glu	
	450 455 460	
55	Val Ala Asn Tyr Ile Gln Arg Leu Ile Ala Ser Thr Leu Ser Tyr Glu	
	465 470 475 480	
60	Cys Thr Ser Phe Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Arg Ala Leu Ala Gly Asn	
	485 490 495	

Asp Gly Thr Val Val Ser Lys Pro Asn Ile Asp Glu Lys Lys Ala Met
500 505 510

5 Gly Cys

<210> 197

10 <211> 503

<212> PRT

<213> Brassica napus

<400> 197

15

Met Ser Pro Ala Lys Lys Lys Ser Arg Ser Phe Pro Pro Ile Ser Glu
1 5 10 15

20

Cys Lys Arg Gly Glu Tyr Asp Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
20 25 30

25

Met Leu Leu Ser Arg Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Leu Val Ala Ile
35 40 45

30

Glu Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Ile Leu Leu Leu Ser Leu Pro
50 55 60

Ile Val Ile Ile Ala Tyr Leu Phe Val Ser Glu Ala Leu Gly Ile Gln
65 70 75 80

35

Ile Leu Ile Tyr Ile Ser Phe Ala Gly Ile Lys Ile Arg Asp Ile Glu
85 90 95

40

Leu Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg
100 105 110

45

Lys Asp Ser Phe Glu Val Phe Asp Lys Cys Lys Arg Lys Val Val Val
115 120 125

50

Thr Ala Asn Pro Ile Val Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Tyr Leu
130 135 140

	Gly Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr
	145 150 155 160
5	Met Lys Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Asp
	165 170 175
10	Leu Lys Arg Leu Ala Ile Leu Lys Glu Phe Gly Glu Glu Ser Pro Asp
	180 185 190
15	Leu Gly Leu Gly Asp Arg Thr Ser Asp His Asp Phe Met Ser Ile Cys
	195 200 205
20	Lys Glu Gly Tyr Met Val His Glu Ser Lys Ser Ala Thr Thr Val Pro
	210 215 220
25	Ile Glu Arg Leu Lys Asn Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val
	225 230 235 240
30	Gln Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Ile Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro
	245 250 255
35	Phe Gly Phe Met Leu Ser Ile Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu
	260 265 270
40	Pro Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu
	275 280 285
45	Thr Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Thr Pro Gly
	290 295 300
50	Asn Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Ile
	305 310 315 320
55	Ala Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser
	325 330 335
60	Arg Leu Ser Arg Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg
	340 345 350

	Asp Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Met Arg Lys Leu Leu Glu Lys Gly
	355 360 365
5	Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu
	370 375 380
10	Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro
	385 390 395 400
15	Val Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg
	405 410 415
20	Gly Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro
	420 425 430
25	Ser Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Trp Thr Val
	435 440 445
30	Asn Gly Gly Gly Lys Thr Pro Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys
	450 455 460
35	Val Ile Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys
	465 470 475 480
40	Asp Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile
	485 490 495
45	Asn Lys Ser Lys Ala Lys Glu
	500
50	Met Ser Pro Thr Lys Pro Ala Lys Lys Phe Pro Pro Ile Thr Ala Cys
	1 5 10 15

<210> 198
 <211> 500
 <212> PRT
 <213> Populus trichocarpa
 <400> 198

	Asn Gly Thr Thr His Gln Ser Ile Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr Leu
	20 25 30
5	Leu Val Ser Ser Ser Ser Phe Pro Tyr Phe Met Ile Val Ala Val Glu
	35 40 45
10	Ala Gly Ser Leu Phe Arg Gly Leu Val Leu Leu Leu Ser Leu Pro Ile
	50 55 60
15	Val Ile Val Ser Tyr Leu Phe Ile Ser Glu Ala Leu Gly Ile Gln Met
	65 70 75 80
	Leu Ile Phe Ile Ser Met Ser Gly Leu Lys Ile Arg Asp Ile Glu Leu
	85 90 95
20	Val Ser Arg Ala Val Leu Pro Arg Phe Tyr Ala Ala Asp Val Arg Ser
	100 105 110
25	Glu Ser Phe Glu Val Phe Asp Arg Cys Lys Arg Lys Val Val Val Thr
	115 120 125
30	Ala Asn Pro Thr Ile Met Val Glu Pro Phe Val Lys Asp Phe Leu Gly
	130 135 140
35	Gly Asp Lys Val Leu Gly Thr Glu Ile Glu Val Asn Pro Lys Thr Lys
	145 150 155 160
	Arg Ala Thr Gly Phe Val Lys Lys Pro Gly Val Leu Val Gly Lys Trp
	165 170 175
40	Lys Glu Leu Ala Val Leu Lys Glu Phe Gly Glu Glu Ala Pro Asp Leu
	180 185 190
45	Gly Ile Gly Asp Arg Lys Thr Asp His Asp Phe Met Ser Leu Cys Lys
	195 200 205
50	Glu Gly Tyr Met Val His Arg Ser Lys Ser Ala Thr Pro Leu Pro Arg
	210 215 220

	Asp Arg Leu Lys Asn Arg Ile Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Val Gln
	225 230 235 240
5	Arg Pro Asp Pro Leu Asn Ala Leu Ile Thr Tyr Ile Trp Leu Pro Phe
	245 250 255
10	Gly Phe Ile Leu Ser Ile Ile Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
15	Glu Arg Ile Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Met Leu Gly Ile His Leu Val
	275 280 285
20	Ile Arg Gly Thr Pro Pro Pro Ala Pro Ser Pro Gly Thr Pro Gly Asn
	290 295 300
25	Leu Tyr Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Val Ile Ala
	305 310 315 320
30	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335
35	Leu Ser Arg Phe Leu Ser Pro Ile Pro Ala Ile Ala Leu Thr Arg Asp
	340 345 350
40	Arg Ala Ala Asp Ala Ala Arg Ile Ser Ser Ile Leu Gln Lys Gly Asp
	355 360 365
45	Leu Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Glu Phe Leu Leu
	370 375 380
50	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
55	Ala Val Asn Cys Lys Gln Asn Met Phe Tyr Gly Thr Thr Val Arg Gly
	405 410 415
60	Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Thr
	420 425 430

Tyr Glu Val Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Lys
 435 440 445

5 Ala Gly Gly Lys Ser Ser Ile Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
 450 455 460

10 Leu Gly Glu Val Leu Gly Phe Glu Asn Thr Gly Leu Thr Arg Lys Asp
 465 470 475 480

15 Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Met His
 485 490 495

Asn Ala Lys Lys
 500

20 <210> 199
 <211> 518
 <212> PRT
 <213> Sorghum bicolor

25 <400> 199

30 Met Ala Pro Ala Ala Ser Ala Arg Phe Pro Pro Val Ser Ser Tyr Asp
 1 5 10 15

Ala Ser Ala Arg Thr Arg Arg Thr Ala Ala Ala Asp Leu Asp Gly Thr
 20 25 30

35 Leu Leu Ala Ser Ser Ser Ala Phe Pro Tyr Tyr Phe Leu Val Ala Leu
 35 40 45

40 Glu Ala Gly Ser Cys Leu Arg Ala Ala Ala Leu Leu Leu Val Ala Pro
 50 55 60

45 Leu Leu Leu Ala Leu Tyr Thr Leu Val Ser Glu Ala Ala Ala Ile Ala
 65 70 75 80

50 Leu Leu Ala Phe Val Thr Phe Ala Gly Leu Arg Val Arg Asp Val Glu
 85 90 95

	Ala Val Ala Arg Gly Val Leu Pro Arg His Tyr Ala Ala Gly Val Arg
	100 105 110
5	Ala Asp Thr Trp Thr Val Phe Arg Gly Cys Gly Glu Gly Arg Arg Val
	115 120 125
10	Val Val Thr Ala Ser Pro Ala Val Met Val Gly Glu Phe Val Arg Glu
	130 135 140
15	Phe Leu Gly Ala Glu Val Ala Gly Thr Glu Leu Glu Thr Phe Ser Ala
	145 150 155 160
20	Phe Gly Ala Ala Arg Phe Thr Gly Arg Ile Lys Ala Val Leu Val Gly
	165 170 175
25	Glu Arg Lys Ala Glu Val Val Arg Arg Leu Phe Ala Gly Gly Glu Met
	180 185 190
30	Pro Asp Val Gly Leu Gly Asp Arg Glu Ser Asp His Asp Phe Met Ala
	195 200 205
35	Ile Cys Lys Glu Ala Tyr Met Val Pro Pro Asp Lys Arg Ala Ala Arg
	210 215 220
40	Ala Ala Ala Asp Thr Leu Leu Ser Arg Ser Val Phe His Asp Gly Arg
	225 230 235 240
45	Leu Val Gln Arg Pro Asp Pro Ala Gln Ala Leu Phe Ala Leu Ala Tyr
	245 250 255
50	Leu Pro Leu Gly Phe Leu Leu Ala Leu Phe Arg Val Phe Phe Asn Leu
	260 265 270
55	Met Met Pro Leu Arg Leu Val Arg His Thr Tyr Arg Leu Thr Gly Ile
	275 280 285
60	Arg Leu Arg Val Arg Gly Thr Pro Pro Pro Pro Ala Pro Gly Ala
	290 295 300

	Pro Gly Ser Leu Leu Val Cys Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile
	305 310 315 320
5	Ile Leu Ser Val Ala Leu Gly Arg Pro Val Ser Cys Val Thr Tyr Ser
	325 330 335
10	Ala Ser Arg Leu Ser Thr Ala Ile Ser Pro Ile Arg Ala Val Ala Leu
	340 345 350
15	Ser Arg Asp Arg Ala Thr Asp Ala Ala Arg Met Ala Ala Leu Leu Ala
	355 360 365
20	Glu Gly Asp Val Val Val Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro
	370 375 380
25	Cys Leu Leu Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Thr Asp Arg Ile
	385 390 395 400
30	Val Pro Val Ala Met Glu Ala Arg Gln Gly Thr Tyr Tyr Gly Ser Thr
	405 410 415
35	Ala Arg Gly Trp Lys Trp Leu Asp Pro Tyr Phe Phe Tyr Met Asn Pro
	420 425 430
40	Arg Pro Gly Tyr Asp Val Thr Phe Leu Pro Pro Leu Arg Pro Glu Glu
	435 440 445
45	Thr Cys Gly Ala Gly Gly Arg Ser Ala Val Asp Val Ala Asn His Val
	450 455 460
50	Gln Arg Val Ile Ala Lys Glu Leu Gly Phe Gln Cys Thr Thr Leu Thr
	465 470 475 480
55	Arg Lys Asp Lys Tyr Met Lys Leu Ala Gly Asn Asp Gly Ser Val Ala
	485 490 495
60	Ala Arg Ala Lys Lys Asp Ala Ala Asp Asp Asn Ala Ala Thr Val Thr
	500 505 510

Thr Thr Lys Lys Phe Val
515

5 <210> 200
<211> 293
<212> PRT
<213> Ricinus communis

10 <400> 200

Met Ser Ile Cys Lys Glu Gly Tyr Met Val Pro Arg Thr Lys Cys Glu
1 5 10 15

15 Pro Leu Pro Arg Asn Lys Leu Leu Ser Pro Val Ile Phe His Glu Gly
20 25 30

20 Arg Leu Val Gln Arg Pro Thr Pro Leu Val Ala Leu Leu Thr Phe Leu
35 40 45

25 Trp Met Pro Ile Gly Ile Ile Leu Ser Ile Leu Arg Val Tyr Leu Asn
50 55 60

Ile Pro Leu Pro Glu Arg Ile Ala Tyr Tyr Asn Tyr Lys Ile Leu Gly
65 70 75 80
30

Ile Lys Val Ile Val Lys Gly Thr Pro Pro Pro Ala Pro Arg Lys Gly
85 90 95

35 Gln Ser Gly Val Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr Val Leu Asp Pro
100 105 110

40 Val Val Thr Ala Val Ala Leu Gly Arg Lys Ile Ser Cys Val Thr Tyr
115 120 125

45 Ser Ile Ser Lys Phe Thr Glu Ile Ile Ser Pro Ile Lys Ala Val Ala
130 135 140

Leu Ser Arg Glu Arg Glu Lys Asp Ala Ala Asn Ile Lys Arg Leu Leu
145 150 155 160
50

	Glu	Glu	Gly	Asp	Leu	Val	Ile	Cys	Pro	Glu	Gly	Thr	Thr	Cys	Arg	Glu
			165				170				175					
5	Pro	Phe	Leu	Leu	Arg	Phe	Ser	Ala	Leu	Phe	Ala	Glu	Leu	Thr	Asp	Arg
			180			185				190						
10	Ile	Val	Pro	Val	Ala	Ile	Asn	Thr	Lys	Gln	Thr	Val	Phe	His	Gly	Thr
			195			200				205						
15	Thr	Val	Arg	Gly	His	Lys	Leu	Leu	Asp	Pro	Tyr	Phe	Val	Phe	Met	Asn
			210			215			220							
20	Pro	Met	Pro	Thr	Tyr	Glu	Ile	Thr	Phe	Leu	Asn	Gln	Leu	Pro	Ile	Glu
		225			230			235			240					
25	Leu	Thr	Cys	Lys	Gly	Gly	Lys	Ser	Ser	Ile	Glu	Val	Ala	Asn	Tyr	Ile
			245			250				255						
30	Gln	Arg	Val	Leu	Ala	Gly	Thr	Leu	Gly	Phe	Glu	Cys	Thr	Asn	Leu	Thr
			260			265				270						
35	Arg	Lys	Asp	Lys	Tyr	Ala	Ile	Leu	Ala	Gly	Thr	Asp	Gly	Arg	Val	Pro
			275			280				285						
40	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys											
			290													
	<210>	201														
	<211>	502														
	<212>	PRT														
	<213>	Arabidopsis lyrata														
	<400>	201														
45	Met	Ser	Pro	Ala	Lys	Lys	Ser	Arg	Ser	Phe	Pro	Pro	Ile	Ser	Glu	Cys
	1		5			10				15						
50	Lys	Ser	Arg	Glu	Tyr	Asp	Ser	Ile	Ala	Ala	Asp	Leu	Asp	Gly	Thr	Leu
			20			25				30						

	Leu	Leu	Ser	Arg	Ser	Ser	Phe	Pro	Tyr	Phe	Met	Leu	Val	Ala	Ile	Glu	
	35				40			45									
5	Ala	Gly	Ser	Leu	Phe	Arg	Gly	Leu	Ile	Leu	Leu	Leu	Ser	Leu	Pro	Ile	
	50				55			60									
	Val	Ile	Ile	Ala	Tyr	Leu	Phe	Val	Ser	Glu	Ser	Leu	Gly	Ile	Gln	Ile	
10	65			70			75			80							
	Leu	Ile	Tyr	Ile	Ser	Phe	Ala	Gly	Ile	Lys	Ile	Lys	Asn	Ile	Glu	Leu	
				85			90			95							
15																	
	Val	Ser	Arg	Ala	Val	Leu	Pro	Arg	Phe	Tyr	Ala	Ala	Asp	Val	Arg	Lys	
				100			105			110							
20																	
	Asp	Ser	Phe	Glu	Val	Phe	Asp	Lys	Cys	Lys	Arg	Lys	Val	Val	Val	Thr	
	115				120			125									
25																	
	Ala	Asn	Pro	Ile	Val	Met	Val	Glu	Pro	Phe	Val	Lys	Asp	Tyr	Leu	Gly	
	130				135			140									
	Gly	Glu	Lys	Val	Leu	Gly	Thr	Glu	Ile	Glu	Val	Asn	Pro	Lys	Thr	Met	
30	145			150			155			160							
	Lys	Ala	Thr	Gly	Phe	Val	Lys	Lys	Pro	Gly	Val	Leu	Val	Gly	Asp	Leu	
				165			170			175							
35																	
	Lys	Arg	Leu	Ala	Ile	Leu	Lys	Glu	Phe	Gly	Glu	Glu	Ser	Pro	Asp	Ile	
				180			185			190							
40																	
	Gly	Leu	Gly	Asp	Arg	Thr	Ser	Asp	His	Asp	Phe	Met	Ser	Ile	Cys	Lys	
	195				200			205									
45																	
	Glu	Gly	Tyr	Met	Val	His	Glu	Thr	Lys	Ser	Ala	Thr	Thr	Val	Pro	Ile	
	210				215			220									
	Glu	Arg	Leu	Lys	Asn	Arg	Ile	Ile	Phe	His	Asp	Gly	Arg	Leu	Val	Gln	
50	225			230			235			240							

	Arg Pro Thr Pro Leu Asn Ala Leu Ile Ile Tyr Leu Trp Leu Pro Phe
	245 250 255
5	Gly Phe Met Leu Ser Ile Phe Arg Val Tyr Phe Asn Leu Pro Leu Pro
	260 265 270
10	Glu Arg Phe Val Arg Tyr Thr Tyr Glu Ile Leu Gly Ile His Leu Thr
	275 280 285
15	Ile Arg Gly His Arg Pro Pro Pro Pro Ser Pro Gly Lys Pro Gly Asn
	290 295 300
20	Leu Tyr Val Leu Asn His Arg Thr Ala Leu Asp Pro Ile Ile Ile Ala
	305 310 315 320
25	Ile Ala Leu Gly Arg Lys Ile Thr Cys Val Thr Tyr Ser Val Ser Arg
	325 330 335
30	Leu Ser Leu Met Leu Ser Pro Ile Pro Ala Val Ala Leu Thr Arg Asp
	340 345 350
35	Arg Val Ala Asp Ala Ala Arg Met Arg Gln Leu Leu Glu Lys Gly Asp
	355 360 365
40	Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu
	370 375 380
45	Arg Phe Ser Ala Leu Phe Ala Glu Leu Ser Asp Arg Ile Val Pro Val
	385 390 395 400
50	Ala Met Asn Cys Lys Gln Gly Met Phe Asn Gly Thr Thr Val Arg Gly
	405 410 415
55	Val Lys Phe Trp Asp Pro Tyr Phe Phe Phe Met Asn Pro Arg Pro Ser
	420 425 430
60	Tyr Glu Ala Thr Phe Leu Asp Arg Leu Pro Glu Glu Met Thr Val Asn
	435 440 445

	Gly Gly Gly Lys Thr Pro Phe Glu Val Ala Asn Tyr Val Gln Lys Val
	450 455 460
5	Ile Gly Gly Val Leu Gly Phe Glu Cys Thr Glu Leu Thr Arg Lys Asp
	465 470 475 480
10	Lys Tyr Leu Leu Leu Gly Gly Asn Asp Gly Lys Val Glu Ser Ile Asn
	485 490 495
15	Lys Thr Lys Ser Met Asp
	500
	<210> 202
	<211> 585
	<212> PRT
20	<213> Arabidopsis thaliana
	<400> 202
25	Met Val Leu Pro Glu Leu Leu Val Ile Leu Ala Glu Trp Val Leu Tyr
	1 5 10 15
30	Arg Leu Leu Ala Lys Ser Cys Tyr Arg Ala Ala Arg Lys Leu Arg Gly
	20 25 30
35	Tyr Gly Phe Gln Leu Lys Asn Leu Leu Ser Leu Ser Lys Thr Gln Ser
	35 40 45
40	Leu His Asn Asn Ser Gln His His Leu His Asn His His Gln Gln Asn
	50 55 60
45	His Pro Asn Gln Thr Leu Gln Asp Ser Leu Asp Pro Leu Phe Pro Ser
	65 70 75 80
50	Leu Thr Lys Tyr Gln Glu Leu Leu Leu Asp Lys Asn Arg Ala Cys Ser
	85 90 95
55	Val Ser Ser Asp His Tyr Arg Asp Thr Phe Phe Cys Asp Ile Asp Gly
	100 105 110

	Val	Leu	Leu	Arg	Gln	His	Ser	Ser	Lys	His	Phe	His	Thr	Phe	Phe	Pro	
	115				120				125								
5	Tyr	Phe	Met	Leu	Val	Ala	Phe	Glu	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Arg	Ala	Ile	
	130			135				140									
	Leu	Leu	Leu	Leu	Ser	Cys	Ser	Phe	Leu	Trp	Thr	Leu	Gln	Gln	Glu	Thr	
10	145		150		155			160									
	Lys	Leu	Arg	Val	Leu	Ser	Phe	Ile	Thr	Phe	Ser	Gly	Leu	Arg	Val	Lys	
15		165			170			175									
	Asp	Met	Asp	Asn	Val	Ser	Arg	Ser	Val	Leu	Pro	Lys	Phe	Phe	Leu	Glu	
	180			185				190									
20	Asn	Leu	Asn	Ile	Gln	Val	Tyr	Asp	Ile	Trp	Ala	Arg	Thr	Glu	Tyr	Ser	
	195			200				205									
	Lys	Val	Val	Phe	Thr	Ser	Leu	Pro	Gln	Val	Leu	Val	Glu	Arg	Phe	Leu	
25	210			215				220									
	Arg	Glu	His	Leu	Asn	Ala	Asp	Asp	Val	Ile	Gly	Thr	Lys	Leu	Gln	Glu	
30	225		230		235			240									
	Ile	Lys	Val	Met	Gly	Arg	Lys	Phe	Tyr	Thr	Gly	Leu	Ala	Ser	Gly	Ser	
35		245			250			255									
	Gly	Phe	Val	Leu	Lys	His	Lys	Ser	Ala	Glu	Asp	Tyr	Phe	Phe	Asp	Ser	
	260			265				270									
40	Lys	Lys	Lys	Pro	Ala	Leu	Gly	Ile	Gly	Ser	Ser	Ser	Ser	Pro	Gln	Asp	
	275			280				285									
	His	Ile	Phe	Ile	Ser	Ile	Cys	Lys	Glu	Ala	Tyr	Phe	Trp	Asn	Glu	Glu	
45	290			295				300									
	Glu	Ser	Met	Ser	Lys	Asn	Asn	Ala	Leu	Pro	Arg	Glu	Arg	Tyr	Pro	Lys	
50	305		310		315			320									

	Pro Leu Ile Phe His Asp Gly Arg Leu Ala Phe Leu Pro Thr Pro Leu
	325 330 335
5	Ala Thr Leu Ala Met Phe Ile Trp Leu Pro Ile Gly Phe Leu Leu Ala
	340 345 350
10	Val Phe Arg Ile Ser Val Gly Val Phe Leu Pro Tyr His Val Ala Asn
	355 360 365
15	Phe Leu Ala Ser Met Ser Gly Val Arg Ile Thr Phe Lys Thr His Asn
	370 375 380
20	Leu Asn Asn Gly Arg Pro Glu Lys Gly Asn Ser Gly Val Leu Tyr Val
	385 390 395 400
25	Cys Asn His Arg Thr Leu Leu Asp Pro Val Phe Leu Thr Thr Ser Leu
	405 410 415
30	Gly Lys Pro Leu Thr Ala Val Thr Tyr Ser Leu Ser Lys Phe Ser Glu
	420 425 430
35	Phe Ile Ala Pro Leu Lys Thr Val Ser Leu Lys Arg Asp Arg Lys Lys
	435 440 445
40	Asp Gly Glu Ala Met Gln Arg Leu Leu Ser Lys Gly Asp Leu Val Val
	450 455 460
45	Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser
	465 470 475 480
50	Pro Leu Phe Ala Glu Leu Thr Glu Asp Ile Val Pro Val Ala Val Asp
	485 490 495
55	Ala Arg Val Ser Met Phe Tyr Gly Thr Thr Ala Ser Gly Leu Lys Cys
	500 505 510
60	Leu Asp Pro Ile Phe Phe Leu Met Asn Pro Arg Pro Val Tyr Cys Leu
	515 520 525

	Glu Ile Leu Lys Lys Leu Pro Lys Glu Met Thr Cys Ala Gly Gly Lys
	530 535 540
5	Ser Ser Phe Glu Val Ala Asn Phe Ile Gln Gly Glu Leu Ala Arg Val
	545 550 555 560
10	Leu Gly Phe Glu Cys Thr Asn Leu Thr Arg Arg Asp Lys Tyr Leu Val
	565 570 575
15	Leu Ala Gly Asn Glu Gly Ile Val Arg
	580 585
	<210> 203
	<211> 520
	<212> PRT
20	<213> Arabidopsis thaliana
	<400> 203
25	Met Ser Ala Lys Ile Ser Ile Phe Gln Ala Leu Val Phe Leu Phe Tyr
	1 5 10 15
30	Arg Phe Ile Leu Arg Arg Tyr Arg Asn Ser Lys Pro Lys Tyr Gln Asn
	20 25 30
35	Gly Pro Ser Ser Leu Leu Gln Ser Asp Leu Ser Arg His Thr Leu Ile
	35 40 45
40	Phe Asn Val Glu Gly Ala Leu Leu Lys Ser Asp Ser Leu Phe Pro Tyr
	50 55 60
45	Phe Met Leu Val Ala Phe Glu Ala Gly Gly Val Ile Arg Ser Phe Leu
	65 70 75 80
50	Leu Phe Ile Leu Tyr Pro Leu Ile Ser Leu Met Ser His Glu Met Gly
	85 90 95
55	Val Lys Val Met Val Met Val Ser Phe Phe Gly Ile Lys Lys Glu Gly
	100 105 110

	Phe Arg Ala Gly Arg Ala Val Leu Pro Lys Tyr Phe Leu Glu Asp Val
	115 120 125
5	Gly Leu Glu Met Phe Glu Val Leu Lys Arg Gly Gly Lys Lys Ile Gly
	130 135 140
10	Val Ser Asp Asp Leu Pro Gln Val Met Ile Glu Gly Phe Leu Arg Asp
	145 150 155 160
15	Tyr Leu Glu Ile Asp Val Val Val Gly Arg Glu Met Lys Val Val Gly
	165 170 175
20	Gly Tyr Tyr Leu Gly Ile Met Glu Asp Lys Thr Lys His Asp Leu Val
	180 185 190
25	Phe Asp Glu Leu Val Arg Lys Glu Arg Leu Asn Thr Gly Arg Val Ile
	195 200 205
30	Gly Ile Thr Ser Phe Asn Thr Ser Leu His Arg Tyr Leu Phe Ser Gln
	210 215 220
35	Phe Cys Gln Glu Ile Tyr Phe Val Lys Lys Ser Asp Lys Arg Ser Trp
	225 230 235 240
40	Gln Thr Leu Pro Arg Ser Gln Tyr Pro Lys Pro Leu Ile Phe His Asp
	245 250 255
45	Gly Arg Leu Ala Ile Lys Pro Thr Leu Met Asn Thr Leu Val Leu Phe
	260 265 270
50	Met Trp Gly Pro Phe Ala Ala Ala Ala Ala Ala Arg Leu Phe Val
	275 280 285
55	Ser Leu Cys Ile Pro Tyr Ser Leu Ser Ile Pro Ile Leu Ala Phe Ser
	290 295 300
60	Gly Cys Arg Leu Thr Val Thr Asn Asp Tyr Val Ser Ser Gln Lys Gln
	305 310 315 320

	Lys Pro Ser Gln Arg Lys Gly Cys Leu Phe Val Cys Asn His Arg Thr	
	325	330 335
5	Leu Leu Asp Pro Leu Tyr Val Ala Phe Ala Leu Arg Lys Lys Asn Ile	
	340	345 350
10	Lys Thr Val Thr Tyr Ser Leu Ser Arg Val Ser Glu Ile Leu Ala Pro	
	355	360 365
15	Ile Lys Thr Val Arg Leu Thr Arg Asp Arg Val Ser Asp Gly Gln Ala	
	370	375 380
20	Met Glu Lys Leu Leu Thr Glu Gly Asp Leu Val Val Cys Pro Glu Gly	
	385	390 395 400
25	Thr Thr Cys Arg Glu Pro Tyr Leu Leu Arg Phe Ser Pro Leu Phe Thr	
	405	410 415
30	Glu Val Ser Asp Val Ile Val Pro Val Ala Val Thr Val His Val Thr	
	420	425 430
35	Phe Phe Tyr Gly Thr Thr Ala Ser Gly Leu Lys Ala Leu Asp Pro Leu	
	435	440 445
40	Phe Phe Leu Leu Asp Pro Tyr Pro Thr Tyr Thr Ile Gln Phe Leu Asp	
	450	455 460
45	Pro Val Ser Gly Ala Thr Cys Gln Asp Pro Asp Gly Lys Leu Lys Phe	
	465	470 475 480
50	Glu Val Ala Asn Asn Val Gln Ser Asp Ile Gly Lys Ala Leu Asp Phe	
	485	490 495
55	Glu Cys Thr Ser Leu Thr Arg Lys Asp Lys Tyr Leu Ile Leu Ala Gly	
	500	505 510
60	Asn Asn Gly Val Val Lys Lys Asn	
	515	520

<210> 204
 <211> 1330
 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis thaliana

5
 <400> 204
 agttaaaga ttggttattt gggctctgca ctcaagtgag agagaagata gatagatctg 60
 agtagaatct tcgattcatt attcgttgc gtcgttcac tctgagaagc ggacaaacca 120
 10 aagaatccac cggagctagt gatatgggtg gttccagaga gttccgagct gaggaacatt 180
 caaatcaatt ccaactctac atcgccatgg ccatctggct tggcgccatt cactcaacg 240
 15 tgcgtcttct tctctgttct ctcatcttcc ttctccttc tctatctctc atggtcttgg 300
 gcttgctctc tctgtttatc ttatccca tcgatcatcg tagcaaatat ggtcgtaagc 360
 tgcctaggta catatgcaag cagcgtgta attatttccc cgtctctctg tacgtcgagg 420
 20 attacgaagc ttccagcct aatcgtgcct atgtcttgg ttatgaacca cattcggtgc 480
 taccgattgg agttgttct cttgtgatc tcacagggtt tatgcctatt ctaacatta 540
 25 aagttcttgc aagtagtgc atattctaca ctcccttct aaggcatata tggacatggt 600
 tagggctcac cgtgcttct aggaagaatt tcacttcct tttggattct ggctacagtt 660
 gtgttcttct acctgggtgt gtgcaggaga ctttcatat gcaacatgat gctgagaatg 720
 30 tcttccttc aaggagaaga ggatttgc gcatagccat ggaacagggg agccctctgg 780
 ttccagtatt ctgcttggc caggcacgcg tgtacaaatg gtggaagccg gattgtgatc 840
 35 tctatcttaa actatctaga gcaatcagat tcaccccgat ctgcttctgg ggagttttg 900
 gatcaccatt accgtgtcga cagcctatgc atgtggtcgt tggtaaacca atagaagtca 960
 caaaaactct gaagccaact gacgaagaga ttgctaagtt tcatggccag tatgtggaag 1020
 40 cgcttaggga tctgtttgag aggcacaagt cccgagtcgg ctatgatctt gagctgaaaa 1080
 ttcttgaac aaaatctcca atggaaataa ttacttgtgt gtatccttca ttaattgtta 1140
 45 ccttgagact ggatttggac ttaatatata tgactacatc atgtagtcta catgtattgc 1200
 atgtcttag catcgactgt tgaagtaatg gaatacgtt ataaagcctg taaattacat 1260
 gtcgtcttgc acaagagtat gtgtaataa taacatttga cccaaaaata atactagtta 1320
 50 aatttttctt 1330

<210> 205
 <211> 1381
 <212> ДНК
 <213> Ricinus communis

5

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (1347)..(1347)
 <223> n is a, c, g или t

10

<400> 205
 actggagcac gaggacactg acatggactg aaggagtaga aaagggacgc aaaaaaagat 60
 ttacatggc ggagaggctg atgctgctt attttcatta atacagaaag agtttgagca 120
 ctgagcactg aatagcaaga agaagaaga gaagaaatgg gggaagaagc gaatcataat 180
 aataataata ataatatcaa tagtaatgat gagaagaatg aagagaaatc aaattataca 240
 gttgtaaatt cgagagaact atacccaacg aacatatttc acgcactgtt agcgttgagc 300
 atatggattg gttcaatcca tttcaatctc ttcttactct tcatctctta tctcttcctt 360
 tcttttccca cattctctct gattgttgga tttttgtgg tgtaaatgtt cattccgac 420
 gacgaacaca gtaagtggg ccgtcgttg tgcaggtagt tatgcagaca tgcgtgcagt 480
 cattttccgg taactctcca tgttgaagac atgaatgctt ttattctga tcgtgcttac 540
 gtttttggtt atgagccaca ttcatgtatt ccccttggtg tttctgtact atcagatcac 600
 tttgctgtcc tgccccttc taaaatgaag gtccttgcaa gtaacgtgt gtttcggaca 660
 ccagttttaa ggcatatatg gacatggtgt ggtcttacat cagcaacaaa gaaaaatttc 720
 actgccctcc tagcatctgg ttatagttgc attgtgattc ccggtggagt tcaagagaca 780
 ttttatatga agcatggctc tgagattgct ttccttaagg cgagaagagg gtttgccga 840
 gtagctatgg agatgggtaa acccttggtt ccagttttct gctttggtca atcgaacgtg 900
 tacaagtggg ggaaacctga tggcgagtta tttatgaaaa ttgctagagc tattaagttc 960
 agcccaattg tcttttgggg agttctcgtt tctcatttac cgctacaacg tccaatgcat 1020
 gttgtcgtcg gtaaaccgat tgaggagaag caaatccac agcctacagt ggaagaggtc 1080
 tcagaagtac agggtcagtt tgttgcggca cttaaagatc ttttgaaag gcataaagca 1140
 cgggttggtc atgcagacct tacacttgaa attctttgat agaagtcagt acttgtttta 1200

50

gttcagttgg atgcctcttt cagtttttgg cgataatggt tgtattcatt agataattag 1260
 gaaaatgaaa tgtaaacgg tgaataaagc ttttcaatat gcgggcatca caaagttgtt 1320
 5 ctagatatcc aaaaaaaaaa aaaaacnctg tatgccgtta cgtaccgtat cgttgacagc 1380
 a 1381
 10 <210> 206
 <211> 1257
 <212> ДНК
 <213> Vernicia fordii
 15 <400> 206
 agaagggcga tgcacatgat actctcctct taataagagt attgataccc agagaagcca 60
 gaagcaagaa acaacaact ttgcaagaa ggagattaaa atggggatgg tggaagttaa 120
 20 gaatgaagaa gaggttacca tattcaaatc tggagaaata tacccaacaa acatttttca 180
 atcagtgta gctttggcta tatggcttgg ctctttccat ttcacctct tcttagtctc 240
 ttcttcaatc ttcttctct tctccaaatt tctcctcgtt attgggttgc tttgttttt 300
 25 tatggtgatt cctatcaacg atcgagtaa gcttgccaa tgcttgttca gctatatatc 360
 taggcatggt tgcagctatt ttccatcac tctcatggt gaagatataa atgcctttcg 420
 30 ttctgatcgt gcttacgtgt ttggttatga gccacattca gtttttcca ttggtgtgat 480
 gattctttct ttgggttaa ttctcttcc taatataaaa ttcttgcaa gtagtgctgt 540
 gttctacact ccatttttaa gacatatatg gtcaggtgt ggtcttacac cagcaacaag 600
 35 gaaaaatfff gtttccctcc tgtcttctgg ttatagttgc attctggtgc ctggtggagt 660
 ccaagagaca ttttatatga agcaggactc tgagattgct ttcctaagg caagaagagg 720
 40 atttattcga atagctatgc agacgggcac acccttggtt cctgttttct gcttttgtca 780
 aatgcacaca ttcaaatggt ggaaacctga tggagagttg ttcatgaaaa ttgctagagc 840
 tattaaattc accccaacta tcttttgggg agttctcgga actcctttac cttcaaaaa 900
 45 tccaatgcat gtcgtggtgg gtagacccat tgaggtgaag caaatccac agcctaccgc 960
 tgaagagggt gcggaagtac agagagagtt tattgcatca cttaaaaaatc tctttgaaag 1020
 50 gcacaaagca cgggtcggct attcagacct taaacttgaa attttttgac cagaaatcag 1080
 aacttaaaag tagttttgca tgcttttca tttcattta ttagttttt ttttaaacct 1140

tttttttcc cttttgttaa ttgtgttct tagataatga tgaaaatgag aaaaaaaaaa 1200
 aatttgtaaa acagctaata agccttaatt ttgtggcaaa aaaaaaaaaa aaaaaaa 1257
 5
 <210> 207
 <211> 1280
 <212> ДНК
 <213> Mortierella ramanniana
 10
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (1265)..(1266)
 15 <223> n is a, c, г или t
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (1269)..(1269)
 20 <223> n is a, c, г или t
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (1275)..(1275)
 25 <223> n is a, c, г или t
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (1277)..(1277)
 30 <223> n is a, c, г или t
 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (1279)..(1279)
 35 <223> n is a, c, г или t
 <400> 207
 tgcaaagtca cactttcagt cagccatggc cagcaaggat caacatttac agcagaaggt 60
 40 caagcatacg ctagaagcta tcccatcccc tcgctatgct ccattgcgag tgccattaag 120
 acggagatta caaacattgg cagttttatt atgggtgtcc atgatgtcaa tatgcatgtt 180
 catattcttc ttttatgct ccattcctgt tctccttgg ttccccatta tcctttattt 240
 45 gacctggatc ttggtgtggg ataaggcgcc agagaacggt ggaagaccta ttcgctggct 300
 gcggaatgct gcttggtgga agctgtttgc aggggtattt cccgcacatg tcatcaagga 360
 50 agccgattta gatccatcca agaactacat ctttggttat caccatcatg gaatcatatc 420
 catgggctcg ttctgtactt ttagtaccaa tgctactggc ttgatgact tgttcccagg 480

catccggcca tcgcttttga cattaacatc taattttaat atcccacttt atcgtgatta 540

tttgatggcg tgcggacttt gctccgtctc caaaacatcc tgtcaaaata tttaaccaa 600

5 aggtggtccg ggccgttcca ttgccattgt cgtgggaggt gcttccgagt ctctcaatgc 660

tagaccgggt gtcattggacc ttgtgttgaa gagacgcttt ggttttatca agattgctgt 720

tcaaaccgggt gcaagtctag tgcccactat cagtttttgg gaaaatgagc tgtacgaaca 780

10 gattgaaagc aatgaaaact caaagttgca tagatggcaa aagaagattc aacatgccct 840

tggttttact atgccgctct ttcattggacg cgggtgattc aattatgact ttggtttgct 900

15 ccccatcgc catcctatct acacgattgt tggaagccc atccccgtcc ctagcatcaa 960

gtatggacag acaaaggatg agattataag agaactacat gactcgtaca tgcattgccgt 1020

gcaggatctc tatgatcgtt acaaggatat ctatgcaaag gatcgggtaa aagaactaga 1080

20 attcgtcgaa tagttgggtt gttaccattt aacgttttct tcaaattttt cattgattat 1140

accgcttcat cccgacctgg tttttattg aatgggtttc tcatctccag ttcaattccc 1200

25 actctgcat gtatctatta tcatcatcct ttctaataat gaaaaccttt tgaacgtttc 1260

ataannaana gaaananana 1280

30 <210> 208
<211> 2485
<212> ДНК
<213> Homo sapiens

35 <400> 208

tgccccgttg tgaggtgata aagtgttgcg ctccgggacg ccagcgccgc ggctgccgcc 60

tctgctgggg tctaggctgt ttctctcgcg ccaccactgg ccgccggccg cagctccagg 120

40 tgtcctagcc gccagcctc gacgccgtcc cgggaccctt gtgctctgcg cgaagccctg 180

gccccggggg ccggggcatg ggccaggggc gcggggtgaa gcgggttccc gcggggccgt 240

gactgggagg gcttcagcca tgaagaccct catagccgcc tactccgggg tcctgcgcgg 300

45 cgagcgtcag gccgaggctg accggagcca gcgctctcac ggaggacctg cgctgtcgcg 360

cgaggggtct gggagatggg gactggatc cagcatcctc tccgccctcc aggaccttt 420

50 ctctgtcacc tggctcaata ggtccaaggt ggaaaagcag ctacaggtca tctcagtgt 480

ccagtgggtc ctgtccttcc ttgtactggg agtggcctgc agtgccatcc tcatgtacat 540

attctgcact gattgctggc tcatcgctgt gctctacttc acttggtggc tgtttgactg 600
 gaacacaccc aagaaagggtg gcaggagggtc acagtgggtc cgaaactggg ctgtgtggcg 660
 5 ctactttcga gactactttc ccatccagct ggtgaagaca cacaacctgc tgaccaccag 720
 gaactatatac tttggatacc acccccatgg tatcatgggc ctgggtgcct tctgcaactt 780
 cagcacagag gccacagaag tgagcaagaa gttcccaggc atacggcctt acctggctac 840
 10 actggcaggc aacttccgaa tgctgtgtt gagggagtac ctgatgtctg gaggtatctg 900
 ccctgtcagc cgggacacca tagactattt gctttcaaag aatgggagtg gcaatgctat 960
 15 catcatcgtg gtcgggggtg cggctgagtc tctgagctcc atgcctggca agaatgcagt 1020
 caccctgcgg aaccgcaagg gctttgtgaa actggccctg cgtcatggag ctgacctggt 1080
 tcccatctac tcctttggag agaataaagt gtacaagcag gtgatcttcg aggagggtc 1140
 20 ctggggccga tgggtccaga agaagttcca gaaatacatt ggtttcgccc catgcatctt 1200
 ccatggtcga ggcctcttct cctccgacac ctgggggctg gtgccctact ccaagcccat 1260
 25 caccactgtt gtgggagagc ccatcacat cccaagctg gagcaccaa cccagcaaga 1320
 catcgacctg taccacacca tgtacatgga ggccctggtg aagctcttcg acaagcacia 1380
 gaccaagttc ggcctccgg agactgaggt cctggagggtg aactgagcca gccttcgggg 1440
 30 ccaattccct ggaggaacca gctgcaaac actttttgc tctgtaaatt tggaagtgtc 1500
 atgggtgtct gtgggttatt taaaagaaat tataacaatt ttgctaaacc attacaatgt 1560
 35 taggtctttt ttaagaagga aaaagtcagt attcaagtt ctttacttc cagcttgccc 1620
 tgttctaggt ggtggctaaa tctgggccta atctgggtgg ctgagctaac ctctcttctt 1680
 cccttctga agtgacaaag gaaactcagt cttcttgggg aagaaggatt gccattagtg 1740
 40 acttggaacca gttagatgat tcactttttg cccctaggga tgagaggcga aagccacttc 1800
 tcatacaagc ccctttattg ccactacccc acgctcgtct agtcctgaaa ctgcaggacc 1860
 45 agtttctctg ccaaggggag gagtggaga gcacagttgc cccgttgtgt gagggcagta 1920
 gtaggcactc ggaatgctcc agtttgatct cccttctgcc acccctacct caccctagt 1980
 cactcatatc ggagcctgga ctggcctcca ggatgaggat gggggtggca atgacaccct 2040
 50 gcaggggaaa ggactgcccc ccatgcacca ttgcaggag gatgccgcca ccatgagcta 2100

ggtggagtaa ctggtttttc ttgggtggct gatgacatgg atgcagcaca gactcagcct 2160
 tggcctggag cacatgctta ctggtggcct cagtttacct tcccagatc ctagattctg 2220
 5 gatgtgagga agagatccct cttcagaagg ggcctggcct tctgagcagc agattagttc 2280
 caaagcaggt ggccccgaa cccaagcctc acttttctgt gccttcctga gggggttggg 2340
 ccggggagga aacccaaccc tctcctgtgt gttctgttat ctcttgatga gatcattgca 2400
 10 ccatgtcaga cttttgtata tgccttgaaa ataaatgaaa gtgagaatcc tcaaaaaaaaa 2460
 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaa 2485
 15 <210> 209
 <211> 1411
 <212> ДНК
 <213> Homo sapiens
 20 <400> 209
 actgttctga gatctttgcc tcctcaggc tcccgagaat catggctcat tccaagcagc 60
 ctagtcactt ccagagtctg atgcttctgc agtggccttt gagctacctt gccatctttt 120
 25 ggatcttgca gccattgttc gtctacctgc tgtttacatc cttgtggccg ctaccagtgc 180
 ttactttgc ctggttggtc ctggactgga agaccccaga gcgaggtggc aggcgttcgg 240
 30 cctgggtaag gaactggtgt gtctggacct acatcaggga ctatttcccc attacgatcc 300
 tgaagacaaa ggacctatca cctgagcaca actacctcat ggggggttcac ccccatggcc 360
 tcctgacctt tggcgccctc tgcaacttct gcactgaggc cacaggcttc tcgaagacct 420
 35 tcccaggcat cactcctcac ttggccacgc tgtcctggtt cttcaagatc ccctttgtta 480
 gggagtacct catggccaaa ggtgtgtgct ctgtgagcca gccagccatc aactatctgc 540
 40 tgagccatgg cactggcaac ctctgtggga ttgtagtggg aggtgtgggt gaggccctgc 600
 aaagtgtgcc caacaccacc accctcatcc tccagaagcg caaggggttc gtgcgcacag 660
 ccctccagca tggggctcat ctggtcccca ctttactttt tggggaaact gaggtgtatg 720
 45 atcaggtgct gttccataag gatagcagga tgtacaagtt ccagagctgc ttccgccgta 780
 tctttggttt ctactgttgt gtcttctatg gacaaaagctt ctgtcaaggc tccactgggc 840
 50 tcctgccata ctccaggcct attgtcactg tggttgggga gcctctgcca ctgccccaaa 900
 ttgaaaagcc aagccaggag atggtggaca aataccatgc actttatatg gatgctctgc 960

acaaactgtt cgaccagcat aagaccact atggctgctc agagaccaa aagctgtttt 1020
 tcctgtgaat gaaggtagct catgcccagg agcacaggag tgcctgcctt gaagaagaga 1080
 5 ctcatctgcc actaacaaa gacaggcagg agatgaggga ggttatatgt ggtaggggag 1140
 ggcatgagga attccttctt tgccttcttg ccacagggtc cttacaggaa ttctttctga 1200
 agagctgcac acagtcattc ctcaaaggag ggcatcctag tgcccctcat gctggggcct 1260
 10 gatgcctggt catcatttga gtctctggg acacattagc agtcactgca tattcccca 1320
 gccctgggc aactatctac ttctgtctc tgtggattg ccaattctga acattttata 1380
 15 taaatggaat aatacaataa aaaaaaaaaa a 1411

 <210> 210
 <211> 2488
 20 <212> ДНК
 <213> Bos taurus

 <400> 210
 gccgtggccg tggccaaggc tccgcttcc gccgtgctc cggcccgctt gccggcccg 60
 25 cctccgcac cctcggcgt agcgggtccc gcgctcccct gctcggcgcg aagccctggc 120
 cccggcgcc ggggcatggg ccaggggcgc ggggtctggc ggcttccgc ggggccccga 180
 30 cctgtactgg cttgtcatg aagaccctca tagccgccta ctccggggtc ctgcgaggca 240
 ctggctccag catcctctct gccctccagg acctgttttc tgtcatttgg ctcaataggt 300
 ccaaggtaga gaagcagctc caagtcattc cgggtgctaca atgggtcctg tctttcctcg 360
 35 tgctgggagt ggctgcagc gtatcctca tgtacacatt ctgcaccgat tgctggctca 420
 ttgccgtgct ctacttacc tggctggtgt ttactggaa cacaccaag aaaggtggca 480
 40 ggaggtcaca gtgggtccga aactgggctg tgggcgcta cttcgagac tactttcca 540
 ttcagctggt gaagacacac aacttactga ccagcaggaa ctacatctt gggtaccatc 600
 cccatggcat catgggcctg ggtgccttct gcaacttcag cacagaggcc acagaagtaa 660
 45 gcaagaagtt ccctggcata aggcctacc tggccacgct ggccggcaac ttccggatgc 720
 cagtgtgctg ggagtacctg atgtctggag gcatctgcc agtgaaccgg gacaccatag 780
 50 actacttgct ttcaaagaat gggagtggca atgccatcat catcgtggtg gggggcgagg 840
 ctgaatccct gagtccatg cccggcaaga atgcagtcac cctgcgcaat cgcaagggt 900

ttgtgaaact ggccctgctg catggagccg acctggttcc cacctactcc ttggggaga 960
 atgaggtgta caagcaggtg atctttgagg agggctcctg gggccggtgg gtgcagaaga 1020
 5 agttccagaa gtacattggc ttgccccat gcatcttcca tggtcgaggc ctcttctct 1080
 ctgacacctg ggggctggtg ccctactcca agcccatcac cactgtcgtg ggcgagccca 1140
 ttaccatccc caggctggag cggccgacgc agcaggacat cgacctgtac cacgcatgt 1200
 10 acgtgcaagc cctggtgaag ctcttcgacc agcataagac caagttcggc ctcccggaga 1260
 ccgaggtcct ggaggtgaac tgagcctgtc tgcaggggcc agcttctggg aggaaccatc 1320
 15 tgcaaatcgt tttctacaa gtttcaagt gctttttgtt ctgtaaattt ggaagcatca 1380
 tgggtgtctg tgggttattt aaaagaaatt ataataattt tgttaaaccg ttacaatgtt 1440
 aggtcttttt taagaaggag aaaggaata tttcaagtc tctcagttcc agtttgcct 1500
 20 gttccaggtg ggcgctgcca catctgggcc tttatggttt cacaaccctt ctctctct 1560
 ccccaaatt acagagaaaa ttcagtctg gtaactggg gaagaaggac agtcattagt 1620
 25 gactcgggcc agttagatta ttgcccttt ggccctgagg gatgaggggc agaagcctcc 1680
 tctagtacaa acatctctat gccagctac ccaaggcttg actgcaggac taaacctct 1740
 tgccaaggaa agacacagag gaaacaggtg ttccatgct gaagagtga gggataagca 1800
 30 cctggaatat tcaagctga ttctccttc tgccacccc atggcccag tctctgaaat 1860
 ctgagcctgg actggcctcc aaagagagga tcagggtggc agtgttctg tgctggagaa 1920
 35 tggagctgtc cagatgaacc atctctggg ttatcaagcc ccatcatgtt ctggttgag 1980
 tgactggtt ttctcaggg gctgatgaca cagaccaga cccagcacag accctgcctt 2040
 ggcctgccag tggcctcgt ttgcttaacc cacatcctca gcagtggatg cgaggaagg 2100
 40 gtccccttc ctgtttacag aggggcctga gcagtagact ggtaccagaa cagaagttcc 2160
 ccgaaccaa acctcatgta tttgtcctt ttctgagagg ggggccagg gggacagcta 2220
 45 gtactctgt tactctgctt tctctgatg agatcattat accatgtcag actttctat 2280
 attcctaaat ggataaatga aaacaagtgt cctctatgag ttattgttag ggtcacatta 2340
 gcatctgtc gctgatgatt ggggagacca ctgcccagc tgggctgcct gctaagccct 2400
 50 ctcccactt ctcttcagc ccaaatggcc cttgtatat tagttatcaa ttgctgtga 2460

ataaattact ccaaaacttg gtggctgc

2488

<210> 211

5 <211> 1330

<212> ДНК

<213> Mus musculus

<400> 211

10 ggtcaggggc gcggcgtgag gcggctttct gcacggccgt gacgtgcatt ggcttcagca 60
tgaagaccct catcgccgcc tactccgggg tcctgcgggg tgagcgtcgg gcggaagctg 120
cccgcagcga aaacaagaat aaaggatctg ccctgtcacg cgaggggtct gggcgatggg 180
15 gcactggctc cagcatcctc tcagccctcc aagacatctt ctctgtcacc tggctcaaca 240
gatctaaggt ggaaaaacag ctgcaggtca tctcagtact acaatgggtc ctatccttcc 300
20 tgggtctagg agtggcctgc agtgtcatcc tcatgtacac cttctgcaca gactgtctggc 360
tgatagctgt gctctacttc acctggctgg catttgactg gaacacgccc aagaaagggtg 420
gcaggagatc gcagtgggtg cgaaactggg ccgtgtggcg ctacttccga gactactttc 480
25 ccatccagct ggtgaagaca cacaacctgc tgaccaccag gaactatatc ttggatacc 540
accccatgg catcatgggc ctgggtgcct tctgtaactt cagcacagag gctactgaag 600
30 tcagcaagaa gtttctggc ataaggccct atttggctac gttggctggt aacttccgga 660
tgcctgtgct tcgcgagtac ctgatgtctg gaggcattct ccctgtcaac cgagacacca 720
tagactactt gctctccaag aatgggagtg gcaatgctat catcatcgtg gtgggaggtg 780
35 cagctgagtc cctgagctcc atgcctggca agaacgcagt caccctgaag aaccgcaaag 840
gctttgtgaa gctggccctg cgccatggag ctgatctggt tcccacttat tcctttggag 900
40 agaatgaggt atacaagcag gtgatctttg aggagggttc ctggggccga tgggtccaga 960
agaagttcca gaagtatatt ggtttcgccc cctgcatctt ccatggccga ggcctcttct 1020
cctctgacac ctgggggctg gtgccctact ccaagcccat caccaccgtc gtgggggagc 1080
45 ccatcactgt cccaagctg gagcaccga cccagaaaga catcgacctg taccatgcca 1140
tgtacatgga ggcctgggtg aagctctttg acaatcaca gaccaaattt ggccttcag 1200
50 agactgaggt gctggaggtg aactgacca gcccgcgct gccagctcct gggaggagc 1260
actgcagatc cttttctacc gatttctga gtgcattttg ttctgtaaat ttggaagcgt 1320

catgggtgtc

1330

<210> 212

5 <211> 314

<212> PRT

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 212

10

Met Gly Gly Ser Arg Glu Phe Arg Ala Glu Glu His Ser Asn Gln Phe

1 5 10 15

15

His Ser Ile Ile Ala Met Ala Ile Trp Leu Gly Ala Ile His Phe Asn

20 25 30

Val Ala Leu Val Leu Cys Ser Leu Ile Phe Leu Pro Pro Ser Leu Ser

20

35 40 45

Leu Met Val Leu Gly Leu Leu Ser Leu Phe Ile Phe Ile Pro Ile Asp

50 55 60

25

His Arg Ser Lys Tyr Gly Arg Lys Leu Ala Arg Tyr Ile Cys Lys His

65 70 75 80

30

Ala Cys Asn Tyr Phe Pro Val Ser Leu Tyr Val Glu Asp Tyr Glu Ala

85 90 95

35

Phe Gln Pro Asn Arg Ala Tyr Val Phe Gly Tyr Glu Pro His Ser Val

100 105 110

Leu Pro Ile Gly Val Val Ala Leu Cys Asp Leu Thr Gly Phe Met Pro

40

115 120 125

Ile Pro Asn Ile Lys Val Leu Ala Ser Ser Ala Ile Phe Tyr Thr Pro

130 135 140

45

Phe Leu Arg His Ile Trp Thr Trp Leu Gly Leu Thr Ala Ala Ser Arg

145 150 155 160

50

Lys Asn Phe Thr Ser Leu Leu Asp Ser Gly Tyr Ser Cys Val Leu Val

165 170 175

Pro Gly Gly Val Gln Glu Thr Phe His Met Gln His Asp Ala Glu Asn
180 185 190

5 Val Phe Leu Ser Arg Arg Arg Gly Phe Val Arg Ile Ala Met Glu Gln
195 200 205

Gly Ser Pro Leu Val Pro Val Phe Cys Phe Gly Gln Ala Arg Val Tyr
10 210 215 220

Lys Trp Trp Lys Pro Asp Cys Asp Leu Tyr Leu Lys Leu Ser Arg Ala
15 225 230 235 240

Ile Arg Phe Thr Pro Ile Cys Phe Trp Gly Val Phe Gly Ser Pro Leu
245 250 255

20 Pro Cys Arg Gln Pro Met His Val Val Val Gly Lys Pro Ile Glu Val
260 265 270

25 Thr Lys Thr Leu Lys Pro Thr Asp Glu Glu Ile Ala Lys Phe His Gly
275 280 285

Gln Tyr Val Glu Ala Leu Arg Asp Leu Phe Glu Arg His Lys Ser Arg
30 290 295 300

Val Gly Tyr Asp Leu Glu Leu Lys Ile Leu
35 305 310

<210> 213
<211> 340
<212> PRT
40 <213> Ricinus communis

<400> 213

Met Gly Glu Glu Ala Asn His Asn Asn Asn Asn Asn Asn Ile Asn Ser
45 1 5 10 15

Asn Asp Glu Lys Asn Glu Glu Lys Ser Asn Tyr Thr Val Val Asn Ser
50 20 25 30

	Arg	Glu	Leu	Tyr	Pro	Thr	Asn	Ile	Phe	His	Ala	Leu	Leu	Ala	Leu	Ser	
	35				40				45								
5	Ile	Trp	Ile	Gly	Ser	Ile	His	Phe	Asn	Leu	Phe	Leu	Leu	Phe	Ile	Ser	
	50				55				60								
	Tyr	Leu	Phe	Leu	Ser	Phe	Pro	Thr	Phe	Leu	Leu	Ile	Val	Gly	Phe	Phe	
10	65			70			75			80							
	Val	Val	Leu	Met	Phe	Ile	Pro	Ile	Asp	Glu	His	Ser	Lys	Leu	Gly	Arg	
			85			90			95								
15																	
	Arg	Leu	Cys	Arg	Tyr	Val	Cys	Arg	His	Ala	Cys	Ser	His	Phe	Pro	Val	
			100			105			110								
20																	
	Thr	Leu	His	Val	Glu	Asp	Met	Asn	Ala	Phe	His	Ser	Asp	Arg	Ala	Tyr	
			115			120			125								
25	Val	Phe	Gly	Tyr	Glu	Pro	His	Ser	Val	Phe	Pro	Leu	Gly	Val	Ser	Val	
	130			135					140								
	Leu	Ser	Asp	His	Phe	Ala	Val	Leu	Pro	Leu	Pro	Lys	Met	Lys	Val	Leu	
30	145			150			155			160							
	Ala	Ser	Asn	Ala	Val	Phe	Arg	Thr	Pro	Val	Leu	Arg	His	Ile	Trp	Thr	
			165			170			175								
35																	
	Trp	Cys	Gly	Leu	Thr	Ser	Ala	Thr	Lys	Lys	Asn	Phe	Thr	Ala	Leu	Leu	
			180			185			190								
40																	
	Ala	Ser	Gly	Tyr	Ser	Cys	Ile	Val	Ile	Pro	Gly	Gly	Val	Gln	Glu	Thr	
			195			200			205								
45	Phe	Tyr	Met	Lys	His	Gly	Ser	Glu	Ile	Ala	Phe	Leu	Lys	Ala	Arg	Arg	
	210			215					220								
	Gly	Phe	Val	Arg	Val	Ala	Met	Glu	Met	Gly	Lys	Pro	Leu	Val	Pro	Val	
50	225			230			235			240							

	Phe Cys Phe Gly Gln Ser Asn Val Tyr Lys Trp Trp Lys Pro Asp Gly	
	245 250 255	
5	Glu Leu Phe Met Lys Ile Ala Arg Ala Ile Lys Phe Ser Pro Ile Val	
	260 265 270	
10	Phe Trp Gly Val Leu Gly Ser His Leu Pro Leu Gln Arg Pro Met His	
	275 280 285	
15	Val Val Val Gly Lys Pro Ile Glu Val Lys Gln Asn Pro Gln Pro Thr	
	290 295 300	
20	Val Glu Glu Val Ser Glu Val Gln Gly Gln Phe Val Ala Ala Leu Lys	
	305 310 315 320	
25	Asp Leu Phe Glu Arg His Lys Ala Arg Val Gly Tyr Ala Asp Leu Thr	
	325 330 335	
30	Leu Glu Ile Leu	
	340	
	<210> 214	
	<211> 322	
	<212> PRT	
	<213> Vernicia fordii	
35	<400> 214	
	Met Gly Met Val Glu Val Lys Asn Glu Glu Glu Val Thr Ile Phe Lys	
	1 5 10 15	
40	Ser Gly Glu Ile Tyr Pro Thr Asn Ile Phe Gln Ser Val Leu Ala Leu	
	20 25 30	
45	Ala Ile Trp Leu Gly Ser Phe His Phe Ile Leu Phe Leu Val Ser Ser	
	35 40 45	
50	Ser Ile Phe Leu Pro Phe Ser Lys Phe Leu Leu Val Ile Gly Leu Leu	
	50 55 60	

	Leu Phe Phe Met Val Ile Pro Ile Asn Asp Arg Ser Lys Leu Gly Gln
	65 70 75 80
5	Cys Leu Phe Ser Tyr Ile Ser Arg His Val Cys Ser Tyr Phe Pro Ile
	85 90 95
10	Thr Leu His Val Glu Asp Ile Asn Ala Phe Arg Ser Asp Arg Ala Tyr
	100 105 110
15	Val Phe Gly Tyr Glu Pro His Ser Val Phe Pro Ile Gly Val Met Ile
	115 120 125
20	Leu Ser Leu Gly Leu Ile Pro Leu Pro Asn Ile Lys Phe Leu Ala Ser
	130 135 140
25	Ser Ala Val Phe Tyr Thr Pro Phe Leu Arg His Ile Trp Ser Trp Cys
	145 150 155 160
30	Gly Leu Thr Pro Ala Thr Arg Lys Asn Phe Val Ser Leu Leu Ser Ser
	165 170 175
35	Gly Tyr Ser Cys Ile Leu Val Pro Gly Gly Val Gln Glu Thr Phe Tyr
	180 185 190
40	Met Lys Gln Asp Ser Glu Ile Ala Phe Leu Lys Ala Arg Arg Gly Phe
	195 200 205
45	Ile Arg Ile Ala Met Gln Thr Gly Thr Pro Leu Val Pro Val Phe Cys
	210 215 220
50	Phe Gly Gln Met His Thr Phe Lys Trp Trp Lys Pro Asp Gly Glu Leu
	225 230 235 240
55	Phe Met Lys Ile Ala Arg Ala Ile Lys Phe Thr Pro Thr Ile Phe Trp
	245 250 255
60	Gly Val Leu Gly Thr Pro Leu Pro Phe Lys Asn Pro Met His Val Val
	260 265 270

	Val Gly Arg Pro Ile Glu Val Lys Gln Asn Pro Gln Pro Thr Ala Glu
	275 280 285
5	Glu Val Ala Glu Val Gln Arg Glu Phe Ile Ala Ser Leu Lys Asn Leu
	290 295 300
10	Phe Glu Arg His Lys Ala Arg Val Gly Tyr Ser Asp Leu Lys Leu Glu
	305 310 315 320
	Ile Phe
15	
	<210> 215
	<211> 355
	<212> PRT
20	<213> Mortierella ramanniana
	<400> 215
25	Met Ala Ser Lys Asp Gln His Leu Gln Gln Lys Val Lys His Thr Leu
	1 5 10 15
	Glu Ala Ile Pro Ser Pro Arg Tyr Ala Pro Leu Arg Val Pro Leu Arg
30	20 25 30
	Arg Arg Leu Gln Thr Leu Ala Val Leu Leu Trp Cys Ser Met Met Ser
	35 40 45
35	
	Ile Cys Met Phe Ile Phe Phe Phe Leu Cys Ser Ile Pro Val Leu Leu
	50 55 60
40	Trp Phe Pro Ile Ile Leu Tyr Leu Thr Trp Ile Leu Val Trp Asp Lys
	65 70 75 80
	Ala Pro Glu Asn Gly Gly Arg Pro Ile Arg Trp Leu Arg Asn Ala Ala
45	85 90 95
	Trp Trp Lys Leu Phe Ala Gly Tyr Phe Pro Ala His Val Ile Lys Glu
50	100 105 110

	Ala Asp Leu Asp Pro Ser Lys Asn Tyr Ile Phe Gly Tyr His Pro His
	115 120 125
5	Gly Ile Ile Ser Met Gly Ser Phe Cys Thr Phe Ser Thr Asn Ala Thr
	130 135 140
10	Gly Phe Asp Asp Leu Phe Pro Gly Ile Arg Pro Ser Leu Leu Thr Leu
	145 150 155 160
15	Thr Ser Asn Phe Asn Ile Pro Leu Tyr Arg Asp Tyr Leu Met Ala Cys
	165 170 175
20	Gly Leu Cys Ser Val Ser Lys Thr Ser Cys Gln Asn Ile Leu Thr Lys
	180 185 190
25	Gly Gly Pro Gly Arg Ser Ile Ala Ile Val Val Gly Gly Ala Ser Glu
	195 200 205
30	Ser Leu Asn Ala Arg Pro Gly Val Met Asp Leu Val Leu Lys Arg Arg
	210 215 220
35	Phe Gly Phe Ile Lys Ile Ala Val Gln Thr Gly Ala Ser Leu Val Pro
	225 230 235 240
40	Thr Ile Ser Phe Gly Glu Asn Glu Leu Tyr Glu Gln Ile Glu Ser Asn
	245 250 255
45	Glu Asn Ser Lys Leu His Arg Trp Gln Lys Lys Ile Gln His Ala Leu
	260 265 270
50	Gly Phe Thr Met Pro Leu Phe His Gly Arg Gly Val Phe Asn Tyr Asp
	275 280 285
55	Phe Gly Leu Leu Pro His Arg His Pro Ile Tyr Thr Ile Val Gly Lys
	290 295 300
60	Pro Ile Pro Val Pro Ser Ile Lys Tyr Gly Gln Thr Lys Asp Glu Ile
	305 310 315 320

	Ile Arg Glu Leu His Asp Ser Tyr Met His Ala Val Gln Asp Leu Tyr
	325 330 335
5	Asp Arg Tyr Lys Asp Ile Tyr Ala Lys Asp Arg Val Lys Glu Leu Glu
	340 345 350
10	Phe Val Glu
	355
	<210> 216
	<211> 388
15	<212> PRT
	<213> Homo sapiens
	<400> 216
20	Met Lys Thr Leu Ile Ala Ala Tyr Ser Gly Val Leu Arg Gly Glu Arg
	1 5 10 15
25	Gln Ala Glu Ala Asp Arg Ser Gln Arg Ser His Gly Gly Pro Ala Leu
	20 25 30
30	Ser Arg Glu Gly Ser Gly Arg Trp Gly Thr Gly Ser Ser Ile Leu Ser
	35 40 45
	Ala Leu Gln Asp Leu Phe Ser Val Thr Trp Leu Asn Arg Ser Lys Val
	50 55 60
35	Glu Lys Gln Leu Gln Val Ile Ser Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe
	65 70 75 80
40	Leu Val Leu Gly Val Ala Cys Ser Ala Ile Leu Met Tyr Ile Phe Cys
	85 90 95
45	Thr Asp Cys Trp Leu Ile Ala Val Leu Tyr Phe Thr Trp Leu Val Phe
	100 105 110
50	Asp Trp Asn Thr Pro Lys Lys Gly Gly Arg Arg Ser Gln Trp Val Arg
	115 120 125

	Asn Trp Ala Val Trp Arg Tyr Phe Arg Asp Tyr Phe Pro Ile Gln Leu
	130 135 140
5	Val Lys Thr His Asn Leu Leu Thr Thr Arg Asn Tyr Ile Phe Gly Tyr
	145 150 155 160
10	His Pro His Gly Ile Met Gly Leu Gly Ala Phe Cys Asn Phe Ser Thr
	165 170 175
15	Glu Ala Thr Glu Val Ser Lys Lys Phe Pro Gly Ile Arg Pro Tyr Leu
	180 185 190
20	Ala Thr Leu Ala Gly Asn Phe Arg Met Pro Val Leu Arg Glu Tyr Leu
	195 200 205
25	Met Ser Gly Gly Ile Cys Pro Val Ser Arg Asp Thr Ile Asp Tyr Leu
	210 215 220
30	Leu Ser Lys Asn Gly Ser Gly Asn Ala Ile Ile Ile Val Val Gly Gly
	225 230 235 240
35	Ala Ala Glu Ser Leu Ser Ser Met Pro Gly Lys Asn Ala Val Thr Leu
	245 250 255
40	Arg Asn Arg Lys Gly Phe Val Lys Leu Ala Leu Arg His Gly Ala Asp
	260 265 270
45	Leu Val Pro Ile Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Glu Val Tyr Lys Gln Val
	275 280 285
50	Ile Phe Glu Glu Gly Ser Trp Gly Arg Trp Val Gln Lys Lys Phe Gln
	290 295 300
55	Lys Tyr Ile Gly Phe Ala Pro Cys Ile Phe His Gly Arg Gly Leu Phe
	305 310 315 320
60	Ser Ser Asp Thr Trp Gly Leu Val Pro Tyr Ser Lys Pro Ile Thr Thr
	325 330 335

Val Val Gly Glu Pro Ile Thr Ile Pro Lys Leu Glu His Pro Thr Gln
340 345 350

5 Gln Asp Ile Asp Leu Tyr His Thr Met Tyr Met Glu Ala Leu Val Lys
355 360 365

10 Leu Phe Asp Lys His Lys Thr Lys Phe Gly Leu Pro Glu Thr Glu Val
370 375 380

15 Leu Glu Val Asn
385

<210> 217
<211> 328
<212> PRT
20 <213> Homo sapiens

<400> 217

25 Met Ala His Ser Lys Gln Pro Ser His Phe Gln Ser Leu Met Leu Leu
1 5 10 15

30 Gln Trp Pro Leu Ser Tyr Leu Ala Ile Phe Trp Ile Leu Gln Pro Leu
20 25 30

Phe Val Tyr Leu Leu Phe Thr Ser Leu Trp Pro Leu Pro Val Leu Tyr
35 40 45

35 Phe Ala Trp Leu Phe Leu Asp Trp Lys Thr Pro Glu Arg Gly Gly Arg
50 55 60

40 Arg Ser Ala Trp Val Arg Asn Trp Cys Val Trp Thr His Ile Arg Asp
65 70 75 80

45 Tyr Phe Pro Ile Thr Ile Leu Lys Thr Lys Asp Leu Ser Pro Glu His
85 90 95

50 Asn Tyr Leu Met Gly Val His Pro His Gly Leu Leu Thr Phe Gly Ala
100 105 110

	Phe Cys Asn Phe Cys Thr Glu Ala Thr Gly Phe Ser Lys Thr Phe Pro
	115 120 125
5	Gly Ile Thr Pro His Leu Ala Thr Leu Ser Trp Phe Phe Lys Ile Pro
	130 135 140
10	Phe Val Arg Glu Tyr Leu Met Ala Lys Gly Val Cys Ser Val Ser Gln
	145 150 155 160
15	Pro Ala Ile Asn Tyr Leu Leu Ser His Gly Thr Gly Asn Leu Val Gly
	165 170 175
20	Ile Val Val Gly Gly Val Gly Glu Ala Leu Gln Ser Val Pro Asn Thr
	180 185 190
25	Thr Thr Leu Ile Leu Gln Lys Arg Lys Gly Phe Val Arg Thr Ala Leu
	195 200 205
30	Gln His Gly Ala His Leu Val Pro Thr Phe Thr Phe Gly Glu Thr Glu
	210 215 220
35	Val Tyr Asp Gln Val Leu Phe His Lys Asp Ser Arg Met Tyr Lys Phe
	225 230 235 240
40	Gln Ser Cys Phe Arg Arg Ile Phe Gly Phe Tyr Cys Cys Val Phe Tyr
	245 250 255
45	Gly Gln Ser Phe Cys Gln Gly Ser Thr Gly Leu Leu Pro Tyr Ser Arg
	260 265 270
50	Pro Ile Val Thr Val Val Gly Glu Pro Leu Pro Leu Pro Gln Ile Glu
	275 280 285
55	Lys Pro Ser Gln Glu Met Val Asp Lys Tyr His Ala Leu Tyr Met Asp
	290 295 300
60	Ala Leu His Lys Leu Phe Asp Gln His Lys Thr His Tyr Gly Cys Ser
	305 310 315 320

Glu Thr Gln Lys Leu Phe Phe Leu
325

5 <210> 218
<211> 361
<212> PRT
<213> Bos taurus

10 <400> 218

Met Lys Thr Leu Ile Ala Ala Tyr Ser Gly Val Leu Arg Gly Thr Gly
1 5 10 15

15 Ser Ser Ile Leu Ser Ala Leu Gln Asp Leu Phe Ser Val Thr Trp Leu
20 25 30

20 Asn Arg Ala Lys Val Glu Lys Gln Leu Gln Val Ile Ser Val Leu Gln
35 40 45

25 Trp Val Leu Ser Phe Leu Val Leu Gly Val Ala Cys Ser Val Ile Leu
50 55 60

Met Tyr Thr Phe Cys Thr Asp Cys Trp Leu Ile Ala Val Leu Tyr Phe
65 70 75 80

30

Thr Trp Leu Val Phe Asp Trp Asn Thr Pro Lys Lys Gly Gly Arg Arg
85 90 95

35

Ser Gln Trp Val Arg Asn Trp Ala Val Trp Arg Tyr Phe Arg Asp Tyr
100 105 110

40 Phe Pro Ile Gln Leu Val Lys Thr His Asn Leu Leu Thr Ser Arg Asn
115 120 125

45 Tyr Ile Phe Gly Tyr His Pro His Gly Ile Met Gly Leu Gly Ala Phe
130 135 140

Cys Asn Phe Ser Thr Glu Ala Thr Glu Val Ser Lys Lys Phe Pro Gly
145 150 155 160

50

	Ile Arg Pro Tyr Leu Ala Thr Leu Ala Gly Asn Phe Arg Met Pro Val
	165 170 175
5	Leu Arg Glu Tyr Leu Met Ser Gly Gly Ile Cys Pro Val Asn Arg Asp
	180 185 190
10	Thr Ile Asp Tyr Leu Leu Ser Lys Asn Gly Ser Gly Asn Ala Ile Ile
	195 200 205
15	Ile Val Val Gly Gly Ala Ala Glu Ser Leu Ser Ser Met Pro Gly Lys
	210 215 220
20	Asn Ala Val Thr Leu Arg Asn Arg Lys Gly Phe Val Lys Leu Ala Leu
	225 230 235 240
25	Val Tyr Lys Gln Val Ile Phe Glu Glu Gly Ser Trp Gly Arg Trp Val
	260 265 270
30	Gln Lys Lys Phe Gln Lys Tyr Ile Gly Phe Ala Pro Cys Ile Phe His
	275 280 285
35	Gly Arg Gly Leu Phe Ser Ser Asp Thr Trp Gly Leu Val Pro Tyr Ser
	290 295 300
40	Lys Pro Ile Thr Thr Val Val Gly Glu Pro Ile Thr Ile Pro Arg Leu
	305 310 315 320
45	Glu Arg Pro Thr Gln Gln Asp Ile Asp Leu Tyr His Ala Met Tyr Val
	325 330 335
50	Gln Ala Leu Val Lys Leu Phe Asp Gln His Lys Thr Lys Phe Gly Leu
	340 345 350
	Pro Glu Thr Glu Val Leu Glu Val Asn
	355 360

<210> 219
 <211> 388
 <212> PRT
 <213> Mus musculus

5

<400> 219

Met Lys Thr Leu Ile Ala Ala Tyr Ser Gly Val Leu Arg Gly Glu Arg
 1 5 10 15

10

Arg Ala Glu Ala Ala Arg Ser Glu Asn Lys Asn Lys Gly Ser Ala Leu
 20 25 30

15

Ser Arg Glu Gly Ser Gly Arg Trp Gly Thr Gly Ser Ser Ile Leu Ser
 35 40 45

20

Ala Leu Gln Asp Ile Phe Ser Val Thr Trp Leu Asn Arg Ser Lys Val
 50 55 60

25

Glu Lys Gln Leu Gln Val Ile Ser Val Leu Gln Trp Val Leu Ser Phe
 65 70 75 80

30

Leu Val Leu Gly Val Ala Cys Ser Val Ile Leu Met Tyr Thr Phe Cys
 85 90 95

Thr Asp Cys Trp Leu Ile Ala Val Leu Tyr Phe Thr Trp Leu Ala Phe
 100 105 110

35

Asp Trp Asn Thr Pro Lys Lys Gly Gly Arg Arg Ser Gln Trp Val Arg
 115 120 125

40

Asn Trp Ala Val Trp Arg Tyr Phe Arg Asp Tyr Phe Pro Ile Gln Leu
 130 135 140

45

Val Lys Thr His Asn Leu Leu Thr Thr Arg Asn Tyr Ile Phe Gly Tyr
 145 150 155 160

50

His Pro His Gly Ile Met Gly Leu Gly Ala Phe Cys Asn Phe Ser Thr
 165 170 175

	Glu Ala Thr Glu Val Ser Lys Lys Phe Pro Gly Ile Arg Pro Tyr Leu
	180 185 190
5	Ala Thr Leu Ala Gly Asn Phe Arg Met Pro Val Leu Arg Glu Tyr Leu
	195 200 205
10	Met Ser Gly Gly Ile Cys Pro Val Asn Arg Asp Thr Ile Asp Tyr Leu
	210 215 220
15	Leu Ser Lys Asn Gly Ser Gly Asn Ala Ile Ile Ile Val Val Gly Gly
	225 230 235 240
20	Ala Ala Glu Ser Leu Ser Ser Met Pro Gly Lys Asn Ala Val Thr Leu
	245 250 255
25	Lys Asn Arg Lys Gly Phe Val Lys Leu Ala Leu Arg His Gly Ala Asp
	260 265 270
30	Leu Val Pro Thr Tyr Ser Phe Gly Glu Asn Glu Val Tyr Lys Gln Val
	275 280 285
35	Ile Phe Glu Glu Gly Ser Trp Gly Arg Trp Val Gln Lys Lys Phe Gln
	290 295 300
40	Lys Tyr Ile Gly Phe Ala Pro Cys Ile Phe His Gly Arg Gly Leu Phe
	305 310 315 320
45	Ser Ser Asp Thr Trp Gly Leu Val Pro Tyr Ser Lys Pro Ile Thr Thr
	325 330 335
50	Val Val Gly Glu Pro Ile Thr Val Pro Lys Leu Glu His Pro Thr Gln
	340 345 350
55	Lys Asp Ile Asp Leu Tyr His Ala Met Tyr Met Glu Ala Leu Val Lys
	355 360 365
60	Leu Phe Asp Asn His Lys Thr Lys Phe Gly Leu Pro Glu Thr Glu Val
	370 375 380

Leu Glu Val Asn
385

5 <210> 220
<211> 3
<212> PRT
<213> Штучна послідовність

10 <220>
<223> Консервативна послідовність

<400> 220

15 Tyr Phe Pro
1

20 <210> 221
<211> 4
<212> PRT
<213> Штучна послідовність

25 <220>
<223> Консервативна послідовність

<400> 221

30 His Pro His Gly
1

35 <210> 222
<211> 4
<212> PRT
<213> Штучна послідовність

40 <220>
<223> Консервативна послідовність

<400> 222

45 Glu Pro His Ser
1

50 <210> 223
<211> 24
<212> PRT
<213> Штучна послідовність

- <220>
<223> Консервативна послідовність
- 5 <220>
<221> X
<222> (2)..(2)
<223> будь-яка амінокислота
- 10 <220>
<221> X
<222> (5)..(5)
<223> будь-яка амінокислота
- 15 <220>
<221> X
<222> (6)..(6)
<223> Лізин (K) або Аргінін (R)
- 20 <220>
<221> X
<222> (7)..(7)
<223> будь-яка амінокислота
- 25 <220>
<221> X
<222> (9)..(11)
<223> будь-яка амінокислота
- 30 <220>
<221> X
<222> (13)..(15)
<223> будь-яка амінокислота
- 35 <220>
<221> X
<222> (16)..(16)
<223> Лейцин (L) або Валін (V)
- 40 <220>
<221> X
<222> (19)..(21)
<223> будь-яка амінокислота
- 45 <220>
<221> X
<222> (24)..(24)
<223> Глутамінова кислота (E) або Глутамін (Q)
- 50 <400> 223

Arg Xaa Gly Phe Xaa Xaa Xaa Ala Xaa Xaa Xaa Gly Xaa Xaa Xaa Xaa
1 5 10 15

5 Val Pro Xaa Xaa Xaa Phe Gly Xaa
20

<210> 224

10 <211> 8

<212> PRT

<213> Штучна послідовність

<220>

15 <223> Консервативна послідовність

<220>

<221> X

20 <222> (3)..(3)

<223> будь-яка амінокислота

<220>

<221> X

25 <222> (5)..(7)

<223> будь-яка амінокислота

<400> 224

30 Phe Leu Xaa Leu Xaa Xaa Xaa Asn
1 5

<210> 225

35 <211> 118

<212> PRT

<213> Штучна послідовність

<220>

40 <223> Консервативна послідовність

<400> 225

Ala Leu Val Val Ala Asn His Gln Ser Phe Leu Asp Pro Leu Val Leu

45 1 5 10 15

Ser Ala Leu Leu Pro Arg Lys Gly Gly Arg Val Arg Phe Val Ala Lys

20 25 30

50

Lys Glu Leu Phe Tyr Val Pro Leu Leu Gly Trp Leu Leu Arg Leu Leu
 35 40 45

5 Gly Ala Ile Phe Ile Asp Arg Glu Asn Gly Arg Leu Ala Arg Ala Ala
 50 55 60

10 Leu Arg Glu Ala Val Arg Leu Leu Arg Asp Gly Gly Trp Leu Leu Ile
 65 70 75 80

15 Phe Pro Glu Gly Thr Arg Ser Arg Pro Gly Lys Leu Leu Pro Phe Lys
 85 90 95

Lys Gly Ala Ala Arg Leu Ala Leu Glu Ala Gly Val Pro Ile Val Pro
 100 105 110

20 Val Ala Ile Arg Gly Thr
 115

25 <210> 226
 <211> 187
 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

30 <220>
 <223> Консервативна послідовність

35 <220>
 <221> X
 <222> (15)..(15)
 <223> будь-яка амінокислота

40 <220>
 <221> X
 <222> (18)..(18)
 <223> будь-яка амінокислота

45 <220>
 <221> X
 <222> (23)..(23)
 <223> будь-яка амінокислота

50 <220>
 <221> X
 <222> (25)..(26)
 <223> будь-яка амінокислота

<220>
 <221> X
 <222> (28)..(30)
 <223> будь-яка амінокислота
 5
 <220>
 <221> X
 <222> (32)..(33)
 <223> будь-яка амінокислота
 10
 <220>
 <221> X
 <222> (35)..(38)
 <223> будь-яка амінокислота
 15
 <220>
 <221> X
 <222> (41)..(41)
 <223> будь-яка амінокислота
 20
 <220>
 <221> X
 <222> (46)..(48)
 <223> будь-яка амінокислота
 25
 <220>
 <221> X
 <222> (53)..(53)
 <223> будь-яка амінокислота
 30
 <220>
 <221> X
 <222> (55)..(57)
 <223> будь-яка амінокислота
 35
 <220>
 <221> X
 <222> (61)..(61)
 <223> будь-яка амінокислота
 40
 <220>
 <221> X
 <222> (67)..(67)
 <223> будь-яка амінокислота
 45
 <220>
 <221> X
 <222> (72)..(72)
 <223> будь-яка амінокислота
 50
 <220>
 <221> X

	<222> (74)..(77)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
5	<221> X
	<222> (79)..(79)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
10	<221> X
	<222> (114)..(114)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
15	<221> X
	<222> (127)..(128)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
20	<221> X
	<222> (136)..(136)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
25	<221> X
	<222> (139)..(142)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
30	<221> X
	<222> (144)..(144)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
35	<221> X
	<222> (150)..(150)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
40	<221> X
	<222> (164)..(165)
	<223> будь-яка амінокислота
	<220>
45	<221> X
	<222> (167)..(172)
	<223> будь-яка амінокислота
	<400> 226
50	Ala Val Phe Asp Lys Asp Gly Thr Leu Thr Glu Asp Asp Thr Xaa Phe
	1 5 10 15

Leu Xaa Tyr Leu Leu Lys Xaa Leu Xaa Xaa Leu Xaa Xaa Xaa Leu Xaa
 20 25 30

5 Xaa Asp Xaa Xaa Xaa Xaa Gly Ser Xaa Leu Thr Leu Ser Xaa Xaa Xaa
 35 40 45

10 Asp Leu Leu Glu Xaa Leu Xaa Xaa Xaa Gly Gly Ile Xaa Val Ile Gly
 50 55 60

15 Leu Ala Xaa Arg Tyr Leu Glu Xaa Leu Xaa Xaa Xaa Xaa Glu Xaa Ala
 65 70 75 80

Lys Leu Phe Glu Gly Phe Ile Lys Pro Asp Ala Ala Glu Leu Leu Lys
 85 90 95

20 Glu Leu His Glu Ala Gly Leu Arg Val Val Val Leu Thr Gly Asp Pro
 100 105 110

25 Arg Xaa Ile Ala Lys Pro Val Ala Lys Glu Leu Gly Ile Asp Xaa Xaa
 115 120 125

30 Asn Val Leu Ala Thr Glu Leu Xaa Asp Glu Xaa Xaa Xaa Xaa Val Xaa
 130 135 140

35 Gly Arg Ile Thr Gly Xaa Leu Asp Lys Ala Arg Ala Val Glu Arg Leu
 145 150 155 160

Val Val Leu Xaa Xaa Lys Xaa Xaa Xaa Xaa Xaa Val Val Ala Ile
 165 170 175

40 Gly Asp Ser Ala Asn Asp Leu Pro Ala Leu Lys
 180 185

45 <210> 227
 <211> 190
 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

50 <220>
 <223> консервативна послідовність

<400> 227

Ile Lys Ala Val Val Phe Asp Lys Asp Gly Thr Leu Thr Asp Gly Glu
1 5 10 15

5

Pro Pro Ile Ala Glu Ala Ile Val Glu Ala Ala Ala Glu Leu Gly Leu
20 25 30

10

Pro Leu Leu Leu Pro Leu Glu Glu Val Glu Lys Leu Leu Gly Arg Gly
35 40 45

15

Val Glu Gly Ile Glu Arg Ile Leu Leu Glu Gly Gly Leu Thr Ala Glu
50 55 60

20

Leu Leu Leu Glu Leu Glu Gly Glu Leu Ala Ala Gly Lys Thr Ala Val
65 70 75 80

Leu Val Ala Leu Asp Gly Glu Val Leu Gly Leu Ile Ala Leu Ala Asp
85 90 95

25

Lys Leu Tyr Pro Gly Ala Arg Glu Ala Leu Lys Ala Leu Lys Glu Arg
100 105 110

30

Gly Ile Lys Val Ala Ile Leu Thr Asn Gly Asp Arg Ala Asn Ala Glu
115 120 125

35

Ala Val Leu Glu Ala Leu Gly Leu Ala Asp Leu Phe Asp Val Ile Val
130 135 140

40

Asp Ser Asp Asp Val Gly Pro Val Lys Pro Lys Pro Glu Ile Phe Leu
145 150 155 160

Lys Ala Leu Glu Arg Leu Gly Val Lys Pro Glu Glu Val Leu Met Val
165 170 175

45

Gly Asp Gly Val Asn Asp Ala Pro Ala Leu Ala Ala Ala Gly
180 185 190

50

<210> 228

<211> 15

<212> PRT
 <213> Штучна послідовність

 <220>
 5 <223> консервативна послідовність

 <400> 228

 Gly Asp Leu Val Ile Cys Pro Glu Gly Thr Thr Cys Arg Glu Pro
 10 1 5 10 15

 <210> 229
 <211> 6
 15 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

 <220>
 <223> консервативна послідовність
 20

 <220>
 <221> X
 <222> (2)..(2)
 25 <223> будь-яка амінокислота

 <220>
 <221> X
 <222> (4)..(4)
 30 <223> будь-яка амінокислота

 <220>
 <221> X
 <222> (5)..(5)
 35 <223> Треонин (T) або Валін (V)

 <220>
 <221> X
 <222> (6)..(6)
 40 <223> Лейцин (L) або Валін (V)

 <400> 229

 Asp Хаа Asp Хаа Хаа Хаа
 45 1 5

 <210> 230
 <211> 8
 50 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

<220>

<223> консервативна послідовність

5

<220>

<221> X

<222> (2)..(2)

<223> 17 - 20 амінокислот; де амінокислоти можуть бути будь-якими амінокислотами

10

<220>

<221> X

<222> (3)..(3)

<223> Гліцин (G) або Серін (S)

15

<220>

<221> X

<222> (4)..(4)

<223> Аспарагінова кислота (D) або Серін (S)

20

<220>

<221> X

<222> (5)..(7)

<223> будь-яка амінокислота

25

<220>

<221> X

<222> (8)..(8)

<223> Аспарагінова кислота (D) або Аспарагін (N)

30

<400> 230

Lys Хаа Хаа Хаа Хаа Хаа Хаа Хаа

1 5

35

<210> 231

<211> 1580

<212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

40

<400> 231

cagggtttat ttaacttgcc cttctcggtt tctcctttt ttcttaaac cactctgctt 60

cctcttctc tgagaaatca aatcactcac actccaaaaa aaaatctaaa ctttctcaga 120

45

gtttaatgaa gaagcgctta accacttcca cttgttcttc ttctccatct tcctctggtt 180

cttcttctac tactacttcc tctctattc agtcggaggc tccaaggcct aaacgagcca 240

50

aaagggttaa gaaatcttct ctttctggtg ataaatctca taaccgaca agccctgctt 300

ctacccgacg cagctctatc tacagaggag tcactagaca tagatggact gggagattcg 360

aggctcatct ttgggacaaa agctcttggga attcgattca gaacaagaaa ggcaaacaag 420

gtttcgagca tatgacagtg aagaagcagc agcacatacg tacgatctgg ctgctctcaa 480

5 gtactgggga cccgacacca tcttgaattt tccggcagag acgtacacaa aggaattgga 540

agaaatgcag agagtgacaa aggaagaata tttggcttct ctccgccgcc agagcagtgg 600

tttctcaga ggcgtctcta aatatcgcg cgctgctagg catcaccaca acggaagatg 660

10 ggaggctcgg atcgggaagag tgtttgggaa caagtacttg tacctcggca cctataatac 720

gcaggaggaa gctgctgcag catatgacat ggctgcgatt gagtatcgag gcgcaaacgc 780

15 ggttactaat ttcgacatta gtaattacat tgaccggta aagaagaaag gtgttttccc 840

gttcctgtg aaccaagcta accatcaaga gggatttctt gttgaagcca aacaagaagt 900

tgaacgaga gaagcgaagg aagagcctag agaagaagt aaacaacagt acgtggaaga 960

20 accaccgcaa gaagaagaag agaaggaaga agagaaagca gagcaacaag aagcagagat 1020

tgtaggatat tcagaagaag cagcagtggc caattgctgc atagactctt caaccataat 1080

25 ggaaatggat cgttgtgggg acaacaatga gctggcttgg aacttctgta tgatggatac 1140

agggttttct ccgttttga ctgatcagaa tctcgcgaat gagaatccca tagagtatcc 1200

ggagctattc aatgagttag catttgagga caacatcgac ttcattgtcg atgatgggaa 1260

30 gcacgagtgc ttgaactgg aaaatctgga ttgttcgtg gtgggaagag agagcccacc 1320

ctcttcttct tcaccattgt ctgcttctc tactgactct gcttcatcaa caacaacaac 1380

35 aacaacctcg gtttcttga actatttggc ctgagagaga gagctttgcc ttctagtttg 1440

aatttctatt tcttcgctt cttcttctt ttttcttctt gttgggttct gcttagggtt 1500

tgtatttcag ttcagggtc tttcgttgg tttgaataa tcaatgtctt tgcccctttt 1560

40 ctaatgctcc aagttcagat 1580

<210> 232

45 <211> 1584

<212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 232

50 cagggtttat ttaacttgcc ctttctcgtt tctcctttt tttcttaaac cactctgctt 60

cctcttctc tgagaaatca aatcactcac actccaaaaa aaaatctaaa ctttctcaga 120

gtttaatgaa gaagcgctta accacttcca ctgttcttc ttctccatct tcctctgttt 180

cttcttctac tactacttcc tctctattc agtcggaggc tccaaggcct aaacgagcca 240

5 aaagggctaa gaaatcttct ctttctggtg ataaatctca taaccgaca agccctgctt 300

ctacccgacg cagctctatc tacagaggag tcaactagaca tagatggact gggagattcg 360

aggctcatct ttgggacaaa agctcttga attcgattca gaacaagaaa ggcaaacaag 420

10 tttatctggg agcatatgac agtgaagaag cagcagcaca tacgtacgat ctggctgctc 480

tcaagtactg gggacccgac accatcttga attttccggc agagacgtac acaaaggaat 540

15 tggaagaaat gcagagagtg acaaaggaag aatatattggc ttctctccgc cgccagagca 600

gtggtttctc cagaggcgtc tctaaatc gcggcgtcgc taggcatcac cacaacggaa 660

gatgggaggc tcggatcgga agagtgttg ggaacaagta ctgtacctc ggcacctata 720

20 atacgagga ggaagctgct gcagcatatg acatggctgc gattgagtat cgaggcgcaa 780

acgcggttac taatttcgac attagtaatt acattgaccg gttaaagaag aaaggtgttt 840

25 tcccgttccc tgtgaacaa gctaaccatc aagagggtat tcttgttgaa gccaaacaag 900

aagttgaaac gagagaagcg aaggaagagc ctagagaaga agtgaacaa cagtacgtgg 960

aagaaccacc gcaagaagaa gaagagaagg aagaagagaa agcagagcaa caagaagcag 1020

30 agattgtagg atattcagaa gaagcagcag tggtaattg ctgcatagac tcttcaacca 1080

taatggaaat ggatcgttgt ggggacaaca atgagctggc ttggaacttc tgtatgatgg 1140

35 atacagggtt ttctccgttt ttgactgatc agaatctcgc gaatgagaat cccatagagt 1200

atccggagct attcaatgag ttagcatttg aggacaacat cgacttcattg ttcgatgatg 1260

ggaaacacga gtgcttgaac ttggaaaatc tggattgttg cgtggtggga agagagagcc 1320

40 caccctcttc ttcttccaa ttgtcttgct tatctactga ctctgcttca tcaacaacaa 1380

caacaacaac ctcggtttct tgtaactatt tggcttgaga gagagagctt tgccttctag 1440

45 tttgaatttc tatttcttcc gcttcttctt ctttttttc tttgttggg ttctgcttag 1500

ggtttgtatt tcagtttcag ggcttgttcg ttggttctga ataataatg tctttgcccc 1560

tttttaatg ctccaagttc agat 1584

50

<210> 233

<211> 1470
 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis thaliana

5 <400> 233
 cagggtttat ttaacttgcc ctttctcgtt tcctcctttt ttcttaaac cactctgctt 60
 cctcttcctc tgagaaatca aatcactcac actccaaaaa aaaatctaaa ctttctcaga 120
 10 gttaaatgaa gaagcgctta accacttcca ctgttcttc ttctccatct tcctctgttt 180
 cttcttctac tactacttcc tctcctattc agtcggaggc tccaaggcct aaacgagcca 240
 aaagggctaa gaaatcttct ctttctggtg ataaatctca taaccgaca agccctgctt 300
 15 ctaccgacg cagctctatc tacagaggag tcactagaca tagatggact gggagattcg 360
 aggctcatct ttgggacaaa agctcttga attcgattca gaacaagaaa ggcaaacaag 420
 20 ttatctggg agcatatgac agtgaagaag cagcagcaca tacgtacgat ctggctgctc 480
 tcaagtactg gggacccgac accatcttga atttccggc agagacgtac acaaaggaat 540
 tggaagaaat gcagagagtg acaaaggaag aatatttggc ttctctccgc cgccagagca 600
 25 gtggtttctc cagaggcgtc tctaaatc gcggcgtcgc taggcatcac cacaacggaa 660
 gatgggaggc tcggatcgga agagtgttg ggaacaagta cttgtacctc ggcacctata 720
 30 atacgcagga ggaagctgct gcagcatatg acatggctgc gattgagtat cgaggcgcaa 780
 acgcggttac taatttcgac attagtaatt acattgaccg gttaaagaag aaaggtgttt 840
 tcccgttccc tgtgaacaa gctaaccatc aagagggtat tcttgttgaa gccaaacaag 900
 35 aagttgaaac gagagaagcg aaggaagagc ctagagaaga agtgaacaa cagtacgtgg 960
 aagaaccacc gcaagaagaa gaagagaagg aagaagagaa agcagagcaa caagaagcag 1020
 40 agattgtagg atattcagaa gaagcagcag tggtaattg ctgcatagac tttcaacca 1080
 taatggaaat ggatcgttgt ggggacaaca atgagctggc ttggaacttc tgtatgatgg 1140
 atacaggggtt ttctccgttt ttgactgatc agaatctcgc gaatgagaat cccatagagt 1200
 45 atccggagct attcaatgag ttagcatttg aggacaacat cgacttcattg ttcgatgatg 1260
 ggaagcacga gtgcttgaac ttgaaaaatc tggattgttg cgtggtggga agagagagcc 1320
 50 caccctcttc ttctcacca ttgtcttgct tatctactga ctctgcttca tcaacaacaa 1380
 caacaacaac ctcggtttct tgtaactatt tgttcaggg cttgttcgtt ggttctgaat 1440

aatcaatgtc ttgcccctt ttctaagtct

1470

<210> 234

5 <211> 1397

<212> ДНК

<213> Arabidopsis lyrata

<400> 234

10 cagggtttat ttaacttgcc ctttctcgtt tcttcctttt ttcttaaac cactcttcct 60

tcttcctctg atttcccaga tttaaatgaa gaggcgctta accacttcca cttcttcttc 120

15 ttctccatct tctctgtttt cttcttctac tactacttcc tctctattc aatcggaggc 180

tcccaggcct aaacgagcca aaagggctaa gaaatcgtct cttctggtg ataaatcaca 240

taaccgaca agccctgctt ctaccagacg cagctctatc tacagaggag tcactagaca 300

20 tagatggact gggagattcg aggctcatct ttgggacaaa agctcttgga attcgattca 360

gaacaagaaa ggcaaacaag gagcatatga cagcgaagaa gcagcagcac atacgtacga 420

25 tctggctgct ctcaagtact ggggaccga caccatcttg aattttccgg cagagacgta 480

cacaaaggaa ttggaagaga tgcagagagt gacaaaggaa gaatatttg cttctctccg 540

ccgccagagc agtggtttct ccagaggcgt ctctaaatat cgcggcgtcg ctaggcatca 600

30 ccataacgga agatgggagg ctcggttgga aagagtgtt gggaacaagt acttgtacct 660

cggcacctat aatacgcagg aggaagctgc tgcggcgtat gatatggcgg cgatagagta 720

35 tcgaggtgcg aacgcggtta ctaatttga cattagtaat tacatcgacc ggtaaagaa 780

gaaaggtgtt ttccgttcc ctgtgaacca acctaatcat caagaggcta ttctgttgga 840

agccaaacaa gaaatcgaaa cgagagaagc taaagaagag cctagagaag aagtgaacaa 900

40 acagtacgtg gaagaaccac cacaagaaga gaaagaagaa gagaaagcag agcaacaaga 960

agcagagttt gtaggatata aagatgaagg ggcggtggc aattgctgca tagactcttc 1020

45 agccataatg gaaatgaatc gttgtgggga caacaatgag ctggcttgga acttctgtat 1080

gatggattca gggtttgctc cgttttgac ggatcagaat ctctcaaat agaattccat 1140

cgagtatccg gagcttttca atgagttagc attgaggat aacattgact tcatgttcga 1200

50 cgaagccaag aacgactgcc tgagcttgga aaatctggat tgttcgtgg tgggaagaga 1260

gagcccaact tcttcgtctt caccattgtc ttgcttttct actgactctg cttcatcaac 1320

aacaacaaca acctcggttt cttgtaacta tttgggcttg ttcgttggtt ctgaataatc 1380

aatgtctttg ccccttt 1397

5

<210> 235

<211> 1242

<212> ДНК

<213> Brassica napus

10

<400> 235

atgaagagac ccttaaccac ttctccttct tctcctctt ctacttctt ttcggcctgt 60

atacttccga ctcaatcaga gactccaagg cccaaacgag ccaaaagggc taagaaatct 120

15

tctctgcgtt ctgatgttaa accacagaat cccaccagtc ctgcctccac cagacgcagc 180

tctatctaca gaggagtcac tagacataga tggacaggga gatacgaagc tcattctatgg 240

20

gacaaaagct cgtggaattc gattcagaac aagaaaggca aacaagtta tctgggagca 300

tatgacagcg aggaagcagc agcacatacg tacgatctag ctgctctcaa gtactggggt 360

ccaacacca tcttgaactt tccggttgag acgtacacaa aggagctgga ggagatgcag 420

25

agatgtacaa aggaagagta tttggcttct ctccgccgcc agagcagtgg tttctctaga 480

ggcgtctcta aatatcgagg cgtgccagg catcaccata atggaagatg ggaagctcgg 540

30

attggaaggg tgtttgaaa caagtacttg tacctcggca cctataatac gcaggaggaa 600

gctgcagctg catatgacat ggaggctata gactacagag gtgcaaagc agtgaccaac 660

ttcgacattg gtaactacat cgaccggta aagaaaaaag gtgtcttccc gttccccgtg 720

35

agccaagcta atcatcaaga agctgttctt gctgaaacca aacaagaagt ggaagctaaa 780

gaagagccta cagaagaagt gaagcagtgt gtcgaaaaag aagaagctaa agaagagaag 840

40

actgagaaaa aacaacaaca agaagtgagg gaggcgggtga tcacttgctg cattgattct 900

tcagagagca atgagctggc ttgggacttc tgtatgatgg attcagggtt tgctccgttt 960

ttgactgatt caaatctctc gactgagaat cccattgagt atctgagct tttcaatgag 1020

45

atgggttttg aggataacat tgacttcattg ttcgaggaag ggaagcaaga ctgcttgagc 1080

ttggagaatc ttgattgttg cgatgggtgtt gttgtggtgg gaagagagag cccaacttca 1140

50

ttgtcgtctt ctccgttgct ctgctgtct actgactctg cttcatcaac aacaacaaca 1200

gcaacaacag taacctctgt ttcttgaac tattctgtct ga 1242

<210> 236
 <211> 1248
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus

5

<400> 236
 atgaagagac ccttaaccac ttctccttct acctccttct ctacttcttc ttcggcttgt 60
 atacttccga ctcaaccaga gactccaagg cccaaacgag ccaaaagggc taagaaatct 120
 10 tctattccta ctgatgttaa accacagaat cccaccagtc ctgcctccac cagacgcagc 180
 tctatctaca gaggagtcac tagacataga tggacagggg gatacagggc tcatctatgg 240
 15 gacaaaagct cgtggaattc gattcagaac aagaaaggca aacaagtta tctgggagca 300
 tatgacagcg aggaagcagc agcgcatagc tacgatctag ctgctctcaa gtactggggt 360
 cccgacacca tcttgaactt tccggctgag acgtacacaa aggagttgga ggagatgcag 420
 20 agatgtacaa aggaagagta ttgggttct ctccgccgcc agagcagtgg tttctctaga 480
 ggcgctctta aatatcgagg cgtgccagg catcaccata acggaagatg ggaagctagg 540
 25 attggaaggg tgtttgaaa caagtacttg tacctcggca cttataatac gcaggaggaa 600
 gctgcagctg catatgacat ggccggctata gagtacagag gcgcaaacgc agtgaccaac 660
 ttcgacatta gtaactacat cgaccgggta aagaaaaaag gtgtcttccc attccctgtg 720
 30 agccaagcca atcatcaaga agctgttctt gctgaagcca aacaagaagt ggaagctaaa 780
 gaagagccta cagaagaagt gaagcagtgt gtcgaaaaag aagaaccgca agaagctaaa 840
 35 gaagagaaga ctgagaaaaa acaacaacaa caagaagtgg aggaggcggg ggtcacttgc 900
 tgcattgatt cttcgagag caatgagctg gcttgggact tctgtatgat ggattcaggg 960
 tttgctccgt ttttgacgga ttcaaattct tcgagtgaga atccattga gtatcctgag 1020
 40 cttttcaatg agatgggggt tgaggataac attgacttca tgttcgagga agggaagcaa 1080
 gactgcttga gcttgagaa tctggattgt tgcgatggtg ttgttggtt gggaagagag 1140
 45 agcccaactt cattgtcgtc ttcaccgttg tcttgcttgt ctactgactc tgcttcatca 1200
 acaacaacaa caacaataac ctctgtttct tgtaactatt ctgtctga 1248

50

<210> 237
 <211> 868
 <212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 237

gaggctccaa atgaagaggt ctccagcatc ttcttgttca tcatccactt cctctgttgg 60
5 gtttgaagtt catcatccca ttgaaaaaag aaggcctaag catccaagga ggaataattt 120
gaagtcacaa aaatgcaagc agaaccaaac caccactggg ggcagaagaa gctctatcta 180
10 tagaggagtt acaaggcata ggtggacagg gaggtttgaa gctcacctat gggataagag 240
ctcttggaa aacattcaga gcaagaaggg taaacaagtt tatttggggg catatgatac 300
tgaagaatct gcagcacgta cctatgacct tgcagccctt aagtactggg gaaaagatgc 360
15 caccctgaat ttccgatag aaacttatac caaggacctc gaggaatgg acaaggtttc 420
aagagaagaa tatttagctt ctttgcggcg ccaaagcagt ggcttttcta gaggcattctc 480
20 taagtaccgt ggggttgcta ggcattcatca taatggtcgc tgggaagctc gcattggaag 540
agtatgtgga aacaagtacc tctacttggg aacatataaa actcaagagg aggcagcagt 600
ggcatatgac atggcagcaa ttgagtaccg tggagtcaat gcagtgacca attttgacat 660
25 aagcaactac atggacaaaa taaagaagaa aaatgaccaa accctacaac aacaacaaac 720
agaagtacaa acagaaacag ttctaactc ctctgactct gaagaagcag aagtagaaca 780
30 acaacacaca acaacaataa ctacaccacc cccatctgaa aatctgcaca tgctaccaca 840
ggaacaccaa gtaggtggat ggggtgtga 868

<210> 238

<211> 1254

<212> ДНК

<213> Jatropha curcas

<400> 238

atgaagaggt cttctgcttc atcttgctct tcttcttctt cttcttcttc ttctccatcc 60
tcttcttctg cttctgcttg ttctgcttcg tcttcttgct tagattcagt atctctctct 120
45 aatcaccatc aattacgac agagaaatca aaatccaaac gcattcgaaa aattcaaacc 180
aagcaagata aatgtcagac tacagctact accaccagtc caagcggcgg cggtaggaga 240
agctccattt acagaggagt caccggcat agatggactg gaaggtttga agctcatctt 300
50 tgggataaga gttcttgga taacattcaa aacaagaaag gaaggcaagt ttatttgggg 360

gcttacgaca atgaggaagc agctgctcat acctatgac ttgctgctct caagtactgg 420

ggacaagaca ccactttgaa tttccgata gaaacatact caaaggagct tgaagagatg 480

5 caaaagatga gcaaggaaga gtacttagca tctcttcgac ggagaagcag tggattttca 540

agaggagttt ctaagtaccg gggagtagct aggcatcatc acaatggccg gtgggaagct 600

cgaattggcc gggtttttgg caataagtat ctctacctcg gaacttaca tacacaagaa 660

10 gaggcagcag cagcatatga tatggcagca atagagtaca gaggagcaaa tgcagtaacc 720

aattttgatg tcagccatta catagaccgt ttgaagaaga aaggcattcc ttagataaa 780

15 atcctaccag aaacactttc taaaggctca aaagagtcag aagaaatcga gcgaacctca 840

cccttaccgt tgccatcacc accatcacca tcaataacac cattacacga agaaatagtc 900

tcaccacagc tgcttgaaac tgaatgccca caacatcctc catgtatgga tacttgctact 960

20 atgatcgtta tggaccctat agaagagcac gagcttactt ggagcttctg tctcgattcg 1020

gggttagttc cgctccctgt gcctgaccta ccactagcaa atggctgtga gttaccagac 1080

25 ttgttgatg acacaggctt tgaagacaat attgacttga tatttgatgc ttgttgcttc 1140

ggaaatgatg ccaaccctgc agatgagaat gggaaagaga gggtgtcttc cgcttcaact 1200

tctccatctt gttccacaac attaacttct gtttcttgta actattctgt ttga 1254

30

<210> 239

<211> 1332

<212> ДНК

35 <213> Ricinus communis

<400> 239

atgaagaggt ctctacttc cccgtgctct tcttctcat catcttcata ttcatttct 60

40 tcagcttcat cttcttgtgt cggctctgat gatactcctg tcgctcctgg tagtcatcat 120

catcatgac accaccaatt acgatcgag aatcatcca aacgcattag aaaagttaa 180

aaaaagcagc agaaccataa tattgatcag aataatacta acaccactat tactgctct 240

45 acctctgcc gaagaagctc cattacaga ggagtcaccc ggcatagatg gacgggaagg 300

tttgaggcac accttgga taagagttca tggaataaca ttcaaaaca gaagggaaga 360

50 caaggggcct atgataatga agaagcagct gctcatactt atgaccttgc tgccttaag 420

tactggggac cagagacaac ctgaatttc cccatagaaa catatcctaa agagcttgaa 480

gagatgcaaa agatgagcaa ggaagagtac ttggcatctc ttcgacgcc aagcagtggg 540

ttttccagag gagtttctaa gtaccgtggg gttgctaggc atcaccacaa tggtcgatgg 600

5 gaggcacgaa tcggacgagt ttttggaac aagtatctct acctggcac ttataacaca 660

caagaggagg cagcagcagc atatgatatg gcagcaattg agtacagagg agcaaagtct 720

gtgaccaatt ttgatatcag caattacata gaccgcttga agaagaaagg catcctttta 780

10 gaccagatac tcctgatca accacttaga aaatgctcta gcgaatctga agaagcagaa 840

gcagaagcag aagttgaacg actgccgtca ctgccctcat cgatattacc acaagaacag 900

15 gacacaatct caccacaact tcaatgcaca cagctccttc catcatgga ctcttgaca 960

atgattaata tggaccctat cgaagataat gagctcacct ggagtttttg cttggattct 1020

gggctgacct ttttctcagt acccgagctc cccctcgaaa atgcttgca gctaccggac 1080

20 ttgttcgatg acacaggctt tgaagacaat atagacttga tatttgatgg gtgttgctt 1140

ggaaatgatg atgacggtgg tgggtgtgcc aaccaccagg aatttatggt ggaaagtaga 1200

25 ggatgtaggg taggggaggt tgggatttca gggagcatgg aggaggaaaa cggaaggag 1260

atgtgttgca gttcaagttc gccatcttgt tcaacaacca cctcggttct ttgttgtaac 1320

tattctgttt ga 1332

30

<210> 240

<211> 1209

<212> ДНК

35 <213> Populus trichocarpa

<400> 240

atgaagaggt ctcatcttg ctctctcc tctctctct catcttctt ttgtgtgcc 60

40 tctgaaagca ttcacaaacc aaaggccaaa cgcattagaa agaatacaaa gagcaatcaa 120

ggcaaatccc agaatgctgc tgctgctgct gctaataaca gtcataactc aggcaaaaga 180

agttccattt atagaggagt caccagacat agatggacag gaaggtttga agctcatctt 240

45 tgggataaga gttcatggaa cagcattcaa aacaagaagg gaaaacaagg tgcctatgac 300

aatgaggagg cagccgcaca cacctatgat ctgtgtgcc tgaagtactg ggggtcagag 360

50 acaaccttga attttccgat agaaacatac actaaagaga tcgaagagat gcaaaagggtg 420

actaaagaag agtacttagc atctcttaga cggcaaagca gtggattctc tagaggagtc 480

tccaaatacc gtgggtggc taggcatcat cataatggcc gatgggaagc tagaattgga 540

cgagtttatg ggaataagta tctctacctt ggaacttaca atacacaaga agaggcagcg 600

5 gcagcgtatg atatggcggc gatacagtat agaggagcaa atgcagtgc caattttgat 660

gttagcaatt acatagaacg gttgaggaag aaaggcatcc ctatagaccg aatcctccaa 720

gaacaacaac ttcttaacaa ctcggtatg tccagcgtgg aagtgggaagt tgaacaacca 780

10 acaccaccac cacaacaaca acaagaggaa caagaacaaa agatagtctc gtcgtcttcg 840

caacttcaat gttcacagct aaattcaagc ttggatggca cgctcctat ggtaattatg 900

15 gacactattg aagagcacga gctagcatgg agcttttgta tggattcagg attgagcctc 960

acaatgcctg atcttctct cgaaaattcc tgcgagttac cggacttgtt cgatcataca 1020

gggtttgagg acaacattga ctgatattc gatgcatgtt gctatggaaa ggaggccaat 1080

20 ccggctggct acacattaga agataatagc acaggaggag ttgaagagga caggttctcg 1140

tctgattctg tctcaaattc tccaactagt tcaacaacca cctctgttct ttgtaactat 1200

25 tctgtttga 1209

<210> 241

<211> 1546

30 <212> ДНК

<213> Brachypodium distachyon

<400> 241

atgaagagat cccctctca gccgtccccg tctccttct ctcgccggc ctctcgtcg 60

35 tcgtccccgt cctctccga ctgctctcc tcgatcgcca ttccccgaa gagagcgagg 120

acggcggcgg cggcggcggg cggcggcaag gccagggcgg cggccgcaa gaggcccaag 180

40 aaagatggca aggactccgg ctctctctcc aatggcggcg gcggcggcgg cgggaagagg 240

agctccatct acaggggagt cacgaggcac aggtggacag gtagattga ggcgcatctc 300

tgggacaaga actgcttcac ttgcttcag aacaagaaga aaggcaggca agtctatctg 360

45 ggggcttatg atacagagga ggcagctgct cgtgcatatg acctgcagc tctcaaatac 420

tgggtcctg aaacaacact aaatttctca gcggatgatt atgggaagga gaggtcggag 480

50 atggaggcgg tgctcgggga ggagtacctc gccgcccttc gccgccggag cagcggcttc 540

tcaaggggtg tctcaagta ccgcggggtc gccaggcatc accataacgg gcggtgggag 600

gcgcgaaatag ggcgggtgct ggggaacaag tacctttacc tgggcacctt tgatactcaa 660

gaggaggcag ccagggccta tgatcttgca gccatccaat accgaggtgc caatgcagta 720

5 acgaacttcg acattagccg ctacctggac cagccacagt tactggaaca actgcagcag 780

cagcaggggc cacaggtggt ggcagcattg caagaggaag ctcaacgtga tcaccaaagt 840

gacaatgcag tccaagagct caattcaggg gaagcgcaga cacctggtgg catcgatgag 900

10 ccgattgcaa taggcgacag tactgaagac atcaacacct cccttacggt tgatgacatc 960

attgaagaga gcctctggag tccttatgaa ttgatataca tggctggagt gaacgtcagc 1020

15 aactcgatga atctgagcga gttgttcagc gatgttgctt ttgagggcaa cattgggtgc 1080

ctgtttgaag aatgctccgg catcgatgac tgcagcagca ggcatggtgc aggtttggca 1140

gcatttgggt tgtttacgga aggcgacgat aagctgaagg atgtttcaga gatggagatg 1200

20 gaagtaaadc ctcaagcaaa tgatgtctcc tgccctcaa aaatgatcac tgtgtgcaat 1260

tgagcatcct tgtgcgtgcg tgagcatctt tgtgttctga tgtccaagga ggtttttagc 1320

25 tgtccatggt gggatatatt cttagaatag ctcttctgag gctgtctgat caggtgggag 1380

agattcatgt gctctccct atcctttgtg aaaaccccgaggctgctgc caattgccat 1440

gatagtgcag tgtttccttt cttttcccc caattagcac aaggctaata tactaacctc 1500

30 aaaagatgac ctacttaac ctgattcaa caaattatat tgtggt 1546

<210> 242

35 <211> 1500

<212> ДНК

<213> Hordeum vulgare

<400> 242

40 ggctcccca ctcttctcg gccaccacc attgacacag agatcatgaa gagatcccct 60

cctccccagc catctcttc ttcttcgag gcatgctgc cctgccgct ttctcttcc 120

tcgtccgact cgtcttgat agccattccc cgcaagcgag cgcggacgca gaaggccggg 180

45 agcgccaagg cgaaggccgc gcccaagcgg gcccaaaaag actcgggcag gagcaccaag 240

gactctgacg cctccgcaaa tggcgccgag cgtctggga agagaagctc catctacagg 300

50 ggggtcaciaa ggcacaggtg gacaggcaga ttgaggcac acctctggga caagaattgc 360

ttcacttcca tccagaacaa gaagaaaggg aggaagctt atctgggggc ttatgacaca 420

gaggaggcag ctgctcgtgc gtatgacctt gcagctctca aatattgggg gcctgaaacc 480

acactgaatt tcacggtgga ttagtacgcg aaggagaggt cagagatgga ggcggtgtcg 540

5 cgggaggagt acctcgccgc gctccgccgc cggagcagcg gcttctccag gggggtctcc 600

aagtacaggg gcgtcgccag gcaccaccac aatgggcat gggaggcgcg aatcggaagg 660

gtgctgggga acaagtacct gtacctggga acctttgata cccaagagga agcagccagg 720

10 gcctatgata ttgctgcat cgaataccgg ggcgcaaatg ccgtaacaa ttttgacatt 780

agccgctacc tggaccagcc gcagttactg gcgcaactgg agcaggggcc acaggtggtg 840

15 ccagcattgc aaggaggagct tcaacatgat caccaaagt acaatgcagt acaagagctc 900

aactctggtg aagcgcagaa gccaggtagc gtcagcgagc cgattgcagt ggatgacaca 960

gacaatacag gagacatcgg tgccccctt gtgtttgaca gcggcgctga ggagaacctg 1020

20 tggagccctt gcatggatta tgatgtggac ccatctttg gaccaacat cagcagctcg 1080

atgaatctga gcgagtgtt caacgatccc gccttcgaga gcaacatcgg gtacatgttc 1140

25 gaaggatgtt cggacgtcga tgactgcagc accaggcatg gcgcaggctc gtcagcgttg 1200

ggttttctca aggaaggcga cgataagctg aaggatgtt cagacatgga ggcagaaata 1260

actcctcagg caaacgatgt ctctgccct ccaaaaatga tcaccgtgtg taattgagca 1320

30 tctctgtgct ccatgtcca aggaagggtt caggttttca tgttggttat acctcttagc 1380

tagcttctg taggtgtct gtctgtctga tcaggtcaga gaaattcatg tggtcattcc 1440

35 catcctttga gaaaaaacc aaaggcattc aacttggtat ggcaagaatg ccaatgctcc 1500

<210> 243

<211> 1669

40 <212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

<400> 243

ctcagattca ccgccgcgc gctctctcc cctgcacca ccaccagta accgttcac 60

45 gaggagaggg acgggacggg acggagacca ccatggacat ggagagatct cagcagcaga 120

agtctccgac ggagtctccg ccgccgccgt cgccgtctc ctctctgtcc tctgtctccg 180

50 cggacaccgt cctgccccct cccgggaaga ggcggagggc ggcaacgacg gccaaggcca 240

aggccggcgc caagcctaag agggcccgtg aggcgccgc cgccgaggct gatcctctc 300

ctctccccg cgccgccgcc gccgggaaga ggagctccgt ctacagggga gtcaccaggc 360
acaggtggac ggggaggttc gaggcgcac tctgggacaa gactgcctc gccgcgtcc 420
5 acaacaagaa gaaaggcagg caagtctatc tgggggcgta tgacagcgag gaggcagctg 480
ctctgccta tgacctgca gctctcaagt actgggggcc tgagaccctg ctcaactcc 540
ctgtggagga ttactccagc gagatgccgg agatggaggg cgtgtcccgg gaggagtacc 600
10 tggcctcct ccgccgagg agcagcggt tctccaggg cgtctcaag tacagaggcg 660
tcgccaggca tcaccacaac gggaggtggg aggcacggat tgggcgagtc ttgggaaca 720
15 agtacctcta cttgggaaca ttgacactc aagaagaggc agccaaggcc tatgatctg 780
cggccattga ataccgaggt gtcaatgctg taaccaactt cgacattagc tgctacctg 840
accaccact gttctggcg cagctccaac aggaaccaca ggtggtgcca gactcaacc 900
20 aagaagctca acctgatcag agcgaaacag aaactatagc ccaagagtct gtgtcaagcg 960
aagcgaagac accagatgac aatgcagaac ctgatgacaa tgacagcct gatgacatcg 1020
25 cggagcccct catcacagtc gacgacagca tcgaagagag cttatggagc cttgcatgg 1080
attatgagct agacaccatg tcaaggtcta actttggcag ctcgattaat ctgagcgagt 1140
ggttcaatga tgcagacttc gacagcaaca ttggatgcct gttcgatggg tgttctgcgg 1200
30 ttgatgaagg cggcaaggat ggtgtaggcc tggcagattt cagtctgtg gaagatttca 1260
gtctgtttga agcaggtgat ggtcagctga aggatgttct ttcagatatg gaagagggaa 1320
35 tccaacctcc acaatgatc agtgtgtgca attgattctg aaacctatgc gtcgcgtgcg 1380
tgcctatgtg agatatcaa ggaggtttc actttttagg tgcctgtct tgggtatact 1440
tgattgtcc aatgccacag agccactgct gcaaaagcag ctgaacttc tttagaaag 1500
40 cccatggcag cttggcatta gacaagtgtg ttgatgtcc ttaattctt gaattgttc 1560
gaggctgctt gactaacctt aagggtttgt cattgtcgcg cttagcctag attcaactaa 1620
45 tcacatcctg aatctgaagt aattgtgcag tatcacaatt ttacatggc 1669

<210> 244
<211> 1576
50 <212> ДНК
<213> Zea mays

<400> 244

ctccccgcc tcgccccag tcagattcac caccggctcc cctgcacaac cgcgtccgcg 60

ctgcaccacc accgttcacg gaggaggagg ggggacggag accacggaca tggagagatc 120

5 tcaacggcag tctctccgc caccgtcgcc gtcctctcc tcgtctccg tctccgcgga 180

caccgtcctc gtccctccc gaaagaggcg gagggcggcg acggccaagg ccggcgccga 240

10 gcctaataag aggatccgca aggaccccg cgccgccgcc gcggggaaga ggagctccgt 300

ctacagggga gtcaccaggc acaggtggac gggcaggttc gaggcgcatc tctgggacaa 360

gcactgcctc gccgcgtcc acaacaagaa gaaaggcagg caagtctacc tgggggcgta 420

15 tgacagcgag gaggcagctg ctctgccta tgacctgca gctctcaagt actggggtcc 480

tgagactctg ctcaacttc ctgtggagga ttactccagc gagatgccgg agatggaggc 540

20 cgtttcccg gaggagtacc tggcctcct ccgcccgagg agcagcggct tctccagggg 600

cgtctccaag tacagaggcg tcgccaggca tcaccacaac gggaggtggg aggcacggat 660

tgggcgagtc ttgggaaca agtacctcta cttgggaaca ttgacactc aagaagaggc 720

25 agccaaggcc tatgacctg cgccattga ataccgtggc gtcaatgctg taaccaactt 780

cgacatcagc tgctacctgg accaccgct gttctggca cagctccaac aggagccaca 840

30 ggtggtgccg gcaactcaacc aagaacctca acctgatcag agcgaaaccg gaactacaga 900

gcaagagccg gactcaagcg aagccaagac accggatggc agtcagaac ccgatgagaa 960

cgcggtgcct gacgacaccg cggagcccct cagcacagtc gacgacagca tcgaagaggg 1020

35 cttgtggagc cttgcatgg attacgagct agacaccatg tcgagaccaa actttggcag 1080

ctcaatcaat ctgagcgagt ggttcgctga cgagacttc gactgcaaca tcgggtgcct 1140

40 gttcgatggg tggtctgcgg ctgacgaagg aagcaaggat ggtgtaggtc tggcagattt 1200

cagtctgttt gaggcagggt atgtccagct gaaggatgtt cttcggata tggaagaggg 1260

gatacaacct ccagcgatga tcagtgtgtg caactaattc tggaaccga ggaggttttc 1320

45 gctttccagg tgtctgtct tgggtaatcc ttgatctgtc taatgccaca gtgccactgc 1380

accagagcag ctgagaactt tctttagaa agcccatggc agtttggcgt tagacaagtg 1440

50 tgtcgatgtt cttaattct tgaatttgc ccctaggctg cttggctaac gttaagggtt 1500

tgtcattgtc tcacttagcc tagattcaac taatcacatc ctgaatctga aaaaaaaaaa 1560

caaaaaaaaa aaaaaa

1576

<210> 245

5 <211> 1242

<212> ДНК

<213> Brachypodium distachyon

<400> 245

10 atggaggcct actgctccac cttggtgaaa gacgagctca tcaatggcgg cggcgggggg 60

tcagcaggag ggatgcggta ctgcgaggcg gcgccgcgcg tctgccgcc ggtggcgatc 120

aagagcgtga agagacggaa gaggagccg ccggcgggtgt cggggatgac gacggtgagc 180

15 ggcggcggga aggacggcga caagtcggcg ggcaatgcgg cggccaagag gagctccagg 240

ttcaggggcg tcagcaggca tcgttgact ggcaggttcg aggcgcacct gtgggacaaa 300

20 ggcacgtgga acccgacgca gaagaagaaa ggaaagcaag ttatcttgg ggcgtacaac 360

gaggaagaag cggcggcgag agcgtacgac ctggcggcg tcaagtactg gggacctacc 420

acctacacca acttcccggt ggtggactac gaaaaagagc tgaagtgat gcagggcgtg 480

25 tcgaggaag aatacctagc ctccataaga aggaagagca acgggttctc gcgtggcgtg 540

tccaagtatc gtggcgtggc gcggcaccac cacaacgggc ggtgggaggc ccgatcggg 600

30 cgtgtcttcg ggaacaagta cctgtacctt ggcacctaca gcaccagga ggaggccgcc 660

cgccctacg acatcgccg cattgagtac cggggcatca acgctgtcac caacttcgac 720

ctcagctcct acatccgatg gctcaagccc aactccacca tcaacaccaa ccccccgcc 780

35 gccgaattag ccatcctcgg cggcggcggc acgcccggg cactgatcac gccgccggc 840

acgatgcacg tccccgcct gctaccggc ctgtaaagg gaaggggtag ctcgatcgcc 900

40 gacgatgtgt ctgccgggtc ctgcgtgtt ggcggcccgt cgccgtcacc gtcaccaacc 960

acgacggcgc tcagtttct gttgcgttca tccgtgttcc aggagttggt cgcgcagcag 1020

cagcctccgt cgaccgtgga tgacgatgat gacatcgggt gtcacgcggc ggtgtccgac 1080

45 gcggccaaa gagcagcggg ggagaacgag gaggcattcg gcgaggtgtt gtacggtgcc 1140

ggcgaggggg aggcggcaac ggcattctcg tgctccatgt acgagctggg cctggacgac 1200

50 aatttcgcgc gcatcgagga gtcctctgg ggctgcttga 1242

<210> 246
 <211> 1467
 <212> ДНК
 <213> Sorghum bicolor

5
 <400> 246
 atggaaacct acagcctgca ggtgaaggat gagctccacg gcggcggcat cggcatcgga 60
 ggaggagggc aggggctgta ctgcggcgct acgccagggc cggcggctcc tgcggccacc 120
 10 ggccggcggcg gcggcggcgg ggacgggtgt gtgaagagta ataagaggag taggaagagg 180
 gagccgccgc cgccgccgcc gtcgtccctg gtgacgatga gcaacggcgg caaggacgag 240
 15 gcggtcgccg gcagcggcga caagtggcg agtagcaaca gtaacgcgtc caagaggagc 300
 tcaagttca gaggcgtaag caggcatcgg tggacgggca ggttcgaggc gcacctgtgg 360
 gacaaaggga catggaaccc aacgcagaag aagaaaggga agcaagtta ccttggagcg 420
 20 tacaacgagg aagacgcggc agcaagagcg tatgatctgg cagcgctcaa gtactgggga 480
 cctaccacct acaccaactt tccggtcgtg gactacgaga gagagctcaa agtgatgcag 540
 25 aatgtgtcca aggaagagta cttgcctcc atacgaagga agagcaacgg cttctccgc 600
 ggagtttcca agtacagggg cgtgcacgg caccaccaca acggcagatg ggaggcacgg 660
 atcggccggg tgttcggcaa caagtacctg tacctgggca cgtacagcac gcaggaggag 720
 30 gcggcgcgcg cctacgacat cgccgccatc gattaccgcg gcatcaacgc cgtcaccaac 780
 ttgacctca gcacctacat ccgctggctc aagcccggcg gcggcgtcga ggacagcgcc 840
 35 gccggcacc cagcgtcggg cgtcagggcg ccgggtatac cgccggcgtc gctgtccta 900
 caggctggcg gcctcctga gacccgcac ggcgccggcg ccggcatgct gcaggctgac 960
 gtcgacgacc tctaccgcg gcagctggcc gcggcgcgtg gggctgctct gttctctggc 1020
 40 ggcatcgacg acgtgggctc cgtgtacgca gctggcagcg cagggccag cccgacggct 1080
 ctgtgcgccc ggaggccgtc tccatgccg tcgccgtcgt cgtccaccac ggcgctcagc 1140
 45 ctgctgtgc gctcgtcagt gtttcaggag ctctggcgc ggaacgccgg cggcggcgcc 1200
 gcgcagcagc agcagctcgt ggtcgcggac gacgacgggg cagtatgcc ggcggacgtt 1260
 gttgacgcca aagttgagca gccggaggca gagggcgagc tgggtcgtca cggtgaccag 1320
 50 ctctacggcg cggcgagggc ggacgaggac gaggacgct tcgctgctc catgtacgag 1380

cttgacgaca gcttcgcgcg catggagcag tcgctctggg gctgcctacg atcatcggat 1440

gcacctgata atatgaacaa cctctga 1467

5

<210> 247

<211> 1332

<212> ДНК

<213> Sorghum bicolor

10

<400> 247

atggagagca gtggaatgat gatggtgaag agcgagatcg agagctgcgg ctacccgggg 60

ccgtcgtcgt cgacggcacc tgcggcaggc gtggtcatcg gcggcagcgc gacgacggaa 120

15

cgcggcgagg gggggcacca tcatcatcat catcaggtgg tggtagggag gaggaggagg 180

gagccgcctc tgctgcacc aatcgccggc ggcggcattg gcaagccgct gccagcatc 240

20

accgtcaaga ggagctccag gttccgtgga gtcagcaggc atcgatggac aggtcgtttt 300

gaggcacatc tgtgggacaa gaactcgtgg aatccgacgc agcgggaagaa gggcaaacag 360

gtctatctgg gagcttacga tgaggaggag gctgctgcca gagcctacga cttgctgct 420

25

ctcaagtact gggggccac cacctacacg aacttcccg tcatggacta cgagaaggag 480

ctcaagataa tggagaacct cacaaggaa gtagtacctg catcactgag gaggaagagc 540

30

agtgttttt caagaggagt gtccaagtac agaggcgtt ccagacatca tcagaacggg 600

aggtgggagg caagaattgg gcgcgtttt gggaacaagt acctttacct aggaacttac 660

agcactcaag aagaagccgc ccgcgcatc gacatcgcg cgatagagta caaaggcgtg 720

35

aacgcggtga ccaacttga cctgaggtcc tacatcacat ggctgaaacc cagcggtgct 780

ccggccgct tcaaccgga ggcggcgctc ctgatgcagg cagctccggc cgagcagctc 840

40

ctccaccgg cagagacggc ccagatgctc ccacgagtcg gcaaccggt cctgctggac 900

cacggcgccg cgccggggg cagtagcggc ggcggcgggc aggacgctc catgtcgtcc 960

atggtgtctc ccggtgccg cgcgggcatg aggaggagag gctcctccac cgcgctcagc 1020

45

ctgctgtca agtctccat gttcaggcag ctggtcgaga agaactccga cgccgaggag 1080

ggcgtcaggg acaggaaga tgccgccgc gccgccgtg ctgcgcatcc agctggacca 1140

50

ggagacgcct atgagtacca caacttctc cagggagaag cgcctccga catgtgcgat 1200

ctcttctgt caggcgcgcg tggcgaccac gcgcggaatg ctgggttcca tggagagatc 1260

gccgcgtgct acgatgatgg cgaggggttg gatggctgga atgggtttgg caacatgtca 1320

tctctgcaat ag 1332

5

<210> 248

<211> 1271

<212> ДНК

<213> Glycine max

10

<400> 248

aggtaaatta cattgttgct tgctgaaata aaaaacagaa gagtgaaatg gagcttgcac 60

ctgtgaagtc tgaactaagt ccaaggagcc ataggttgct catgatagat ggtagtgagg 120

15

ttattggcac taagtgtgtc aaaaggcggc gaagagattc atctacggcc gtgttaggtg 180

gcaatggaca acaagtgtaa cagttagaag aacagaagca acttggtggc caatcaactg 240

20

ccaccactgt gaagagaagc tcaaggttca ggggtgttag cagacacagg tggactggaa 300

ggtttgaagc acatctatgg gataaaggga cctggaatcc cactcagaag aagaaaggaa 360

agcaagtata ttggggagct tataatgatg aagaagctgc agctagagct tatgatttgg 420

25

ctgcactcaa gtactgggga atatcaactt tcacaaattt tcctgtatct gattatgaga 480

aagaaattga gataatgaaa actgtaacca aagaagaata tcttgcttca ttgagaagga 540

30

ggagcagtgg tttttccaga ggtgtatcga agtatagagg agtagcaagg catcatcaca 600

atggaagatg ggaagcaagg attgggagag ttttcggtaa caagtacctc taccttgga 660

cttacagtac acaagaagaa gcagctcgcg catatgacat tgcagcaatt gaatacagag 720

35

gcataaatgc agtgacaaac ttgacttga gcacctacat aagatggcta agaccgggaa 780

cacatcctac tgcttctcat gatcaaaagc ctgactga tgctcaacct ttgcaacct 840

40

ctaactccat gcaagcaaga gggaacattg aggtatccaa ctccaacaag aattcattcc 900

cctcaggtaa attggacagt accaagaagc gagacttttc caagtacatg aacccttga 960

gtccatgcaa caagccatct tcccaacag cattaggact tctcctaaaa tcctcagtgt 1020

45

ttagagaact gatgcagaga aatctgaact ctctagtga agaagctgaa gaagttgaat 1080

tgaaatatcc acatgagggc aatgatggag ttggagggat ttatgataat gaaaacacca 1140

50

ataactctta ctttctct tctaataatca gcagattacc taacttgag tcatcagaag 1200

agagtccatt gcctatgtat catggaactg tgcaatcact atggaatagt gctttcaaca 1260

tgtctaactg a

1271

<210> 249

5 <211> 1266

<212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 249

10 caggtaaatt acattgttgt ctgctgagaa aaacagaaga gtgaaatgga gcttgcacct 60

gtgaagtctg aactaagtcc aaggagccat aggttgggtca ttatagatgg tagtgatgtt 120

attagcacta agtgtgccaa aaggcggcga agagattcgt ctatggccgt gttaggtggc 180

15 aatggacaac aaggtgaaca gttagaagaa cagaagcaac ttggtggcca atcaactgcc 240

accactgtga agagaagctc aaggttcagg ggagtttagca gacacaggtg gactggaagg 300

20 tttgaagcac atctatggga taaagggacc tggaatccca ctgagaagaa gaaaggaaag 360

caagtatatt tgggagctta taatgatgaa gaagctgctg ctagagctta tgatttgct 420

gcactcaagt actggggaac atcaactttc acaaatttcc ctgtatctga ttatgagaaa 480

25 gaaattgaga taatgaaaac tgtaaccaa gaagaatacc ttgcttcatt gaggaggagg 540

agcagcgggt tttctagagg tgtatcaaag tatagaggag tagcaaggca tcatcacaat 600

30 ggaagatggg aagcaaggat tgggagagtg ttcggcaaca agtacctcta ccttgggact 660

tacagtacac aagaagaagc agcccgtgca tatgacattg cagcaattga atacagaggc 720

ataaatgcag tgacaaattt tgacttgagc acctacatca gatggctaag accaggaaca 780

35 catcctactg cttctcatga tcaaaagcct agcactgatg ctcaactttt tgcaacctct 840

aactccatgc aaacaaggagg gaacattgag gtatccaact ccaacatgca ttattcccc 900

40 tcaggtgaat tggacagtac caagaagcga gacttttcca agtacatgaa cccttgagt 960

ccttgcaaca agccatcttc cccaacagca ttaggacttc tcctaaaatc ctcggtgttt 1020

agagaactga tgcagagaaa tctgaactct tctagtgaag aagctgatgt tgaattgaaa 1080

45 tatccacaag agggcaatga tggggttga gggatttatg ataatgacaa caccagtaac 1140

tcttactttt gctcttctaa tatcagcaga ttacctaact tggagtcac agaagagtgt 1200

50 ccattgccta tgtatcatgg aactatgcaa tcactatgga atagtgttt caacatgtct 1260

aactga

1266

<210> 250
 <211> 1257
 <212> ДНК
 <213> Populus trichocarpa

5
 <400> 250
 atggagatga caaggaatac tggcgatcag ataagcctag gaaggcgtcg cttgtgcatg 60
 atagaagaag aaaggagagc cggggaggct ggtaagtgt taaaagacg acgaagagac 120
 10 ccttcacat ttgcattaag ctgcaatatt aatgatcaac aaagtacca gcagcagcag 180
 caacagtcac ttggtgatcg aactgcagct gttgccacta ctgtcaagag aagttcaaga 240
 15 tttcggggag ttagcaggca ccgttgacc ggacgattg aagctcatt atgggataaa 300
 ggaacttga atccaacaca gagaaagaag ggtaacaag gagcttatga tgaagaaga 360
 tccgctgcaa gagcatatga ttagctgct ctcaagtact ggggaacgtc aactttcaca 420
 20 aattttccgg cgtctgacta cgagaaagag attgaaataa tgaacgggt aaccaaagaa 480
 gaatatctag cctccttag aaggagaagc agtgggttt caagaggtgt atccaatac 540
 25 agaggagttg ctaggcacca tcacaatggg agatgggaag caaggatagg gagagtgtt 600
 ggaaacaaat atctttatct tggcacgtac agcactcaag aggaagctgc tcatgcctat 660
 gatatagcag ccattgaata cagagggatc aatgctgtaa ccaatttcga ttaagcaca 720
 30 tacatcagat ggctgaagcc agaagccagt ctcctgcac ctcaaactca agaatcgaag 780
 ccagcttcag acccctgcc gatggcaacc ttctcaatc accttcgag cgagaaacca 840
 35 accagctat ccgttctcca gatggaccct tctttaatgg ataatttaa caccctaaa 900
 aacgaggaca ttttcacag gaagacgctt cccgttagcc ccctactag gtcacctcc 960
 tcgactgcc ttagcctct ctttaaatct tcaatattca aagagcttgt ggagaagaac 1020
 40 ttgaatacca cctccgaaga aattgaagaa aatgattcga aaaaccgca taatggcaac 1080
 aacaatgctg gggaggcatt ctatgatga ctacagccca ttctcacac aggcacttca 1140
 45 accgaggatc cgttctgtg ttcagagcaa ggagagacaa atacattgcc accatacagt 1200
 ggaatggagc aatctcttg gaatggagcc ttgagcatgc cttctggtt ccattaa 1257
 50
 <210> 251
 <211> 1011
 <212> ДНК

<213> Vitis vinifera

<400> 251

atggagatga ctacagtga atctgaatta ggcttgaaa ggggccgctt gtgcactgca 60
 5 gaaactgatg ctttgagggt gaccaagtgt gttaagagaa ggagaagaga tccatcagca 120
 gttacacccg gatgcagtaa acaaggagag cagcagaagc aggtgttgct gcaggctggg 180
 10 caatccatta ctgccattgc cactactatg aagagaagtt caagattcag ggggtttagc 240
 agacatagat ggacagggag gtttgaggct catttatggg ataaagggtc ctggaatgtg 300
 acacagagaa aaaaggga gcaagtctat ctggagctt atgatgaaga agaattctgt 360
 15 gcaagagcgt atgacttggc cgcactgaag tattgggggc catcaacttt taccaatttc 420
 ccagtatcag attatgagaa ggagattgaa ataatgcagg gtctaacaaa ggaggaatac 480
 20 ttggcttctt taagaaggag aagcagtggt tttcaagag gagtgtcaa gtacagagga 540
 gttgcaaggc atcatcaca cggaagatgg gaagcaagga ttgggagggt gtttgaaac 600
 aagtatctct accttgaac ttacagtacc caagaaggag ctgctcatgc ttatgacatt 660
 25 gcagcaattg agtacagagg gatcaatgct gtaacaaact tcgagttgag cacatacgta 720
 aggtggctga ggcccagagc cactgtcttt acccctcagg aaccaagatc aaattcaata 780
 30 atgcaagcat cctctaactg ctttccaaat gaggaagtag agctgtcctt cctcagcccc 840
 aatcctttta cagtagatga cttggcaact cctctaaagc aagaaaagtt ccaaagagag 900
 gtttccatca gcccttgac caagtcatct tcgccaactg cactaagtct cctccataga 960
 35 tcttcagtat ttgacaact ggtggagaag aattcgaaca gcatcgaata a 1011

<210> 252

40 <211> 1170

<212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 252

atggcaatga tgaaagagaa tattattgaa gtgagccttg gaaggaggca aatgtctatg 60
 acagaagggtg agttccaagg aacacggagc gtcaagagac gacgaagaga ggttgctgca 120
 gccgcaggca gtggtgatga taaccacaa cagcagttac cacaacaaga agttggtgaa 180
 50 aatactacag tcaacactac aaagagaagc tcaagatttc gcggtgttag cagacataga 240

tggacgggtc gatatgaagc tcacttgtgg gacaagcttt cttggaacat aacacaaaag 300
 aagaaaggga agcaaggggc ttatgatgaa gaagaatctg ctgccagagc atatgattta 360
 5 gctgcactta agtattgggg aacttcaact ttacaaaatt ttccaatatc agattatgag 420
 aaagagatac aaataatgca gactatgacc aaagaggagt atttggccac ttaaggaga 480
 aagagcagtg gcttttcaag aggtgtatca aagtataggg gtgttgcgag gcaccaccac 540
 10 aatggtagat gggaagcaag aataggaagg gtttttgaa acaaatatct ctaccttga 600
 acctacagca cccaagagga agctgcgctg gcttatgaca tagcagccat tgagtacaga 660
 15 ggaattcatg ctgtaacaaa ctttgatttg agcacttaca taaaatggtt aaagccttca 720
 ggaggaggca ccctagaagc aaatcttgaa tcacatgcag cactagagca taaaagggtg 780
 gcatcccat ctaattatgc tctaacagaa gagtctaagt ctttggccct tcacaacagt 840
 20 ttttcagtc catattctct ggattcccct gtaaagcatg aaagatttgg aaacaaaacc 900
 taccaattct caagcaataa gtcatcttct cccactgcac ttggtctct tctccgtct 960
 25 tcgttattta gggaattagt tgaaaagaat tcaaatgttt ctggagaaga agatgatggg 1020
 gaagccacaa aggatcaaca gacacaaata gctactgatg atgatctggg tggaatcttc 1080
 ttcgatagct ttagtgatat tccatttgtg tgtgaccca atagatacga cttggaattg 1140
 30 caagaaagag acctgcactc aatatttga 1170

 <210> 253
 35 <211> 1170
 <212> ДНК
 <213> Glycine max

 <400> 253
 40 atggtaatga tgaaagagaa tattattgaa gagaagcttg gaaggagcca aatgtctatg 60
 gtagaagggtg agttccaagg aacatggggt gtcaagagac gacgaagaga ggttgctgca 120
 gcagcaagca gcggtgatga taaccaccac cagcagttac cacagcaaga agttggtgaa 180
 45 aattcttcaa tcagcacaac aaagagaagc tcaagatttc gcggtgtag cagacataga 240
 tggacgggtc ggtatgaagc tcacttgtgg gacaaactct cttggaacat aacacagaag 300
 50 aagaaaggga agcaaggggc ttatgatgaa gaagaatctg ctgccagagc atatgattta 360
 gctgcactta agtattgggg aaattcaact ttaccaatt ttccaatatc agattatgag 420

aaagagatag aaataatgca gactatgact aaagaggagt atttgccac ttaaggaga 480
 aagagcagtg gcttttcaag aggtgtatca aagtatcggg gcgttgcaag gcaccaccac 540
 5 aatggtatag gggaagcaag aataggaagg gtttttgaa acaaatatct ctaccttggc 600
 acctacagca cccaagaaga agctgcgcgt gcttatgaca tagcagccat tgagtacaga 660
 ggaattcatg ctgtaacaaa ctttgatttg agcacttaca taaaatgggt aaagccttca 720
 10 ggaggaggca cccagaaga aaatcttgaa tcacatgcag tactagagca tcaaaagttg 780
 gcatcccat ctaattatgc tctaacagaa gagtctaagt ctttggctct tccaacagt 840
 15 tttatcagtc cagattctct ggattcacct gtaaagcatg aaagtttgg aaacaaaacc 900
 taccaattct caagaaataa gtcatcttct cccactgcac ttgtctct tctgcgtct 960
 tcattattta gagaattggt tgaaaagaat tcaaatgtt ctggagaaga agctgatggg 1020
 20 gaagtcacaa aagatcaaca gccacaacta gctagcgatg atgatctgga tggaatcttc 1080
 ttcgatagct ttggcgatat tccatttggt tgtgatcca ctagatacaa cttggaattg 1140
 25 caggaaagag acctgcactc aatatttga 1170

 <210> 254
 <211> 1179
 30 <212> ДНК
 <213> Medicago truncatula

 <400> 254
 atggcaatgt tgatagaaa cgaagtcagt tgtttaggaa agagtcaaag atccatggat 60
 35 ggaaaaggagg taaaaggagc acgtcgtgtt aagagacaaa gaagagatgc tattgtacca 120
 aaaatagggtg atgatgctaa caagatggca cagaaacaag ttggagaaaa ttctacaact 180
 40 aacacttcaa agagaagctc aagatttcgt ggtgttagca ggcatagatg gacgggtcga 240
 tttgaagctc acttgtggga caagcttct tggaacacaa cacaaaagaa gaaagggaag 300
 caaggggctt atgatgaaga agaactctgt gcaagagcat atgatttagc tgcacttaag 360
 45 tattggggaa catcaacttt cactaatttt ccgatatcag attatgataa agagatagag 420
 ataatgaata ctatgaccaa agaggagtac ttggccacat taagaagaaa aagcagtggc 480
 50 tttcaagag gtgtctcaaa gtatagaggt gttgcaaggc accatcataa tggtatagtg 540
 gaagcaagga tagggagagt ttttgaaac aaatatctct atcttgaac ctatagtaca 600

caagaagaag ctgcacgtgc ttatgatata gctgcaattg agtacagagg aattcatgct 660
 gtgaccaatt ttgaattgag tagctacata aaatgggttaa agccagaaac tactacagaa 720
 5 gaaaatcatg aatcacaaat attacaaaaa gagtctcgaa cattagcacc ccctaataac 780
 tctactctat tgcaagaatc aaagttatta gcccttcaaa agagcttttt cattccaaat 840
 gacctgaatt caactgaaaa gcaagaatca tcatttgaaa acaaaaacta tcatttcttg 900
 10 agcaacaagt caacttctcc aaccgcgctt agccttctcc ttcgctcttc gttgtttaga 960
 gaattacttg aaaagaattc aaatgtatct gaggatgaag ttacaaaaga gcaacaacaa 1020
 15 caacaaataa ctagtgatga tgaacttgga ggaatcttct atgatggat tgacaatatt 1080
 tcatttgact ttgatcccaa cagctgcaac atagaattgc aagaaagaga cttgcattca 1140
 atatcttggt tatatcaata cttaaatttt ggacaataa 1179
 20
 <210> 255
 <211> 1161
 <212> ДНК
 25 <213> Populus trichocarpa
 <400> 255
 atgatgatga taaagaatga agaaaacca ggaaggcgcc gcggatgcat tgcagacagt 60
 30 gaagctcagg tagctcgttg tgtcaaaagg cggcgaaggg atcctgctat agttgcactc 120
 ggaagtgcag ataataaag tcagcagcag atgccccaga acaaaactga tcaaacttct 180
 gctgctacca ctgtgaagag aagctcaaga ttcgtggcg tcagcagaca tagatggaca 240
 35 ggtcggtttg aagcccacct gtgggataag ctctcatgga atgtaacaca gaagaagaaa 300
 gggaaacaag gagcttatga tgaagaagaa tccgcggcga gagcatatga tttggctgct 360
 40 ttgaagtatt ggggaacatc aacttttacc aattttccga tatcagatta tgagaaagag 420
 attgagataa tgcaactgt aacgaaagag gagtatttag catctctaag aagaaagagc 480
 agcggttttt caagagggtg atccaagtat aggggagttg caaggcacca tcacaatggg 540
 45 agatgggaag cgagaatagg gagagttttc ggaaacaaat acctttacct tggcacatac 600
 agcacgcaag aggaggctgc acgtgcttat gacattgcag caattgagta cagagggatc 660
 50 aatgcggtga cgaactttga cttgagcact tatatcagat ggataaagcc aggagtagct 720
 gctcaagctg ctgcaaatga actacagaca gtcacagatc ctacagacgc agcgacattg 780

actgatacct acactccaag agaggaaacc aaaccctcac tgtttctacc taatcagttc 840

actgcagatt acctgaactc cccaccaaag ctagacgcat ttcagaacaa tatctttgta 900

5 gattcttcca acaagacttc atgcccact gccctcagcc tcctcctacg gtcttcggta 960

tttagagaat tggttgagaa gaattcaaat gtttgtgagg aggaaactga tgggaatgag 1020

ataaagaacc aaccaatggc aggtagtgat gatgaatatg gtgggatatt ttatgatgga 1080

10 attggagata ttccatttgt ttactcttct aacaaatata gcctagggtt ggaagaaaga 1140

gaactccagt tcgtcttata a 1161

15

<210> 256

<211> 1119

<212> ДНК

<213> Ricinus communis

20

<400> 256

atggaaatga tgatggtgaa gaatgaagag atctcaggaa ggcgccgtgc gagtgttaca 60

gaaagtgagg cttacgtagc tcgttgtgtc aaaagacggc gcagagatgc agctgtagtt 120

25 acagttggtg gtgatgacag tcaaagtcac cagcagcagc agcagcagca gccagagcaa 180

caggctcatc aaatttctgc tgctaccacc gtgaaaagaa gttcaagata tcgtggtgtc 240

30 agcaggcata gatggacagg cagatttgaa gctcaccttt gggataagct ctcgtggaat 300

gtaacacaaa agaagaaagg aaaacaagga gcttatgatg aagaagaatc tgcggcaagg 360

gcatatgatt tagctgcatt gaagtattgg ggaacatcaa cttcaccaa tttccgata 420

35 tcggattatg agaaagaaat tgagataatg caaactgtaa caaaagagga atatttggcc 480

tcgttaagaa gaaagagcag tggcttctca aggggggtgt ccaaatacag gggagttgca 540

40 aggcaccacc ataatgggag atgggaagca agaataggga gagtttttgg aaacaaatac 600

ctttatcttg gcacctatag cacacaagag gaggccgctc gtgcatatga cattgctgca 660

attgaatata gaggaatcaa tgcagtgacc aactttgatt tgagtactta catcagatgg 720

45 ctaaagccag aagttgctgc ccaagtcgca gcaaatgaac cgcagactgt tgcagagtct 780

cggatgctgc catcgatcaa taaccgtatt gcaagagaag aatctaaacc ttcattcttc 840

50 agcgctactc ctttcagttt agattgctgg agttaccctc gtaaacaaga agagttccaa 900

aacagaactc ccattacccc ttgcagcaag acgtcatcac cactgcact tagtctcctc 960

cttcggtcct cgatattcag ggaattagtt gagaagaatt ccaatgtctc tgaagatgaa 1020

aatgaagggg aagagacgaa gaaccaatca caaataggca gtgatgatga gtttggggga 1080

5 ctgttttacg aaagaattgg tgacatccca tttatttaa 1119

<210> 257
 <211> 1137
 10 <212> ДНК
 <213> Brachypodium distachyon

<400> 257

15 atggccaagc aacgcacgga cagcgccggc accgatgccg ccgccgtcca attgacgaag 60

ccgaagcgga cgcggaagag cgtgcccggg cgggagagcc cctcgcgccg cacctcggcg 120

taccgcgcg tcacgcggca ccggtggacg gggcggttcg aggcgcacct gtgggacaag 180

20 aacacctgga ccagtcgca gaggaagaag aaggcaggc aagtttatct cggggcgtag 240

ggcggcgagg aagcggcggc gcgcgcctac gacctggcgg cgttgaagta ctggggccgc 300

gacaccgtcc tcaactccc gttgtctaac tacgacgaag agtggaaaga aatggagggg 360

25 cagtccaggg aagaatacat cggatccctc cggaggaaaa gcactggctt ctcaagaggg 420

gtgtccaagt acagaggcgt cgcaaggcat caccacaacg gcaaatggga ggcgaggatt 480

30 gggcgtgtct acggcaacaa gtatctctac ctgggcacat atgggacgca ggaggaggcg 540

gccatggcgt acgacatgc ggcatcgag caccggggc tcaacgccgt caccaacttc 600

gacgtcagcc gctacatcga ctggcaccgc gcctctgcc gcgacctcgg cgacaacatc 660

35 atcacacccc taacgaaccc aaccgtcgac ctgaggaag ccatggccgg cgacgacgac 720

gacggccaat ttctgtccc gtcccaggcg acgacgccgc cgtccacgtc gtccgcgctc 780

40 ggcctgtgct tgctgtgcc gaggtcaag gaggtgatcg agggatcagg ggccgcgagc 840

gcgatggccg cgtcgacttc cgagagcagc gccgccggct cccccgcc gtcttggctt 900

tcgttttct gttcccttc cccgccctcg cctcgcact cccgccgga gaccagcag 960

45 aagcagcagc agcaggaata cggcgcttcg gctcggcgcg cgcggtgcag cttccggac 1020

gacgtgcaga cgtacttcgg gtgcgaggac ggctgcgcgg aggtggacac cttctgttc 1080

50 ggggacctga gcgcctacgc gcgccccatg ttccagttcg agctgctgga cgtttga 1137

<210> 258
 <211> 1323
 <212> ДНК
 <213> Sorghum bicolor

5
 <400> 258
 atggccaggc cgcgcaagaa cgccggtacc gacgaggata atcctaacgc cgccacgggc 60
 gtcagcgtca ccgggaagcc gccgaagctg aagcgggtgc ggaggaaggg cgagccgcgg 120
 10 gagagcagca ccccggtcca gcgcagctcc gcgtaccgcg gcgtcacacg gcaccggtgg 180
 acggggcggg tcgaggcgca cctgtgggac aaggacgccc gcaatggctc ccggaacaag 240
 15 aaaggcaagc aaggtgcgta cgacgacgag gaagcggcgg cgcgcgcgca cgacctggcg 300
 gcgctcaagt actggggccc cgccaccgtc ctcaacttc cgctgtgcgg ctacgacgag 360
 gagctgaggg agatggaggc gcagcccagg gaggagtaca tcgggtcgct gcgtcggcgg 420
 20 agcagcgggt tctcgcgagg ggtgtccaag tacaggggcg ttgccaggca tcatcacaac 480
 gggcgatggg aggcgaggat cgggcgcgtg ctgggcaaca agtacctcta cctcggcact 540
 25 ttgcaacgc aagaggaggc ggcggtggcg tacgacatcg ccgctataga gcaccgtggc 600
 ctcaacgcgg tcaccaactt cgacatcagc cactacgtca atcactggca tcgacactgc 660
 cacggcccct ccgacgacag cctcggcgtg gtggtggacg acgtcgccgc gttccagcta 720
 30 ccagatgacc tgcccagtg cccggcggcc gccatcggcg tcgaggagac cacgggcggc 780
 gacgcggaat tccacaacgg cgaggagggc tacctgcagc accacaccag cggacccttc 840
 35 ggcgcgagc agcagcttc tgacgagacg ggagcgctag cggctcatca aatggcgcca 900
 aattcgtcgg cgctcgacat ggtgttcgag tctcccaagt tcaaggagct gatggagcag 960
 gtctccgcgg cggcggcggc ggtggcctcc gagagcagca tcggcggcag catgagcagc 1020
 40 agctcgccgt cgccgtcttt gtcctcgttc tcgccttcgc ctctgcagct gccatcgccg 1080
 tcgtctttgt cctcgttctc gccttcgtcg cctctgcagc agccatcgcc gccgtgcag 1140
 45 cagcctgagt tcgtcgaagg agcgccggcg gctcgggtga gcttcccgga cgacgtgcag 1200
 acgttcttcg atttcgagaa cgagagcgac atgagcttca tgtacgcgga ggttgacacg 1260
 50 ttcctcttcg gggacctggg cgcgtagcgc gcgccgatat tccacttcga cctagacgtg 1320
 tga 1323

<210> 259
 <211> 1532
 <212> ДНК
 <213> Zea mays

5
 <400> 259
 ccgctgctca ccccgctcta gacgcgaggc gacgacgcct ccctatccct ctctccgca 60
 atggccaggc cccgcaagaa cggcgggtacc gacgaggatg atgctaacgc cgccacggga 120
 10 gccaccggga agccgaagaa gctgatgaag cgggcgcgga ggaagagcga gagcccctcc 180
 ccgcgcagct ccgcgtaccg cggcgtcaca cggcaccggt ggacggggcg gttcaggcg 240
 15 cacctgtggg acaaggacgc ccgcaacggc tcccggagca agaaaggcaa gcaagtttat 300
 ctcggcgcgt acgacgacga ggacgcggcg gcgcgcgcgc acgacctggc ggcgtcaag 360
 tactggggcc ccgccggcac cgtctcaac ttccgctga gcggctacga cgaggagcgg 420
 20 agggagatgg aggggcagcc ccgggaggag tacgtcgcgt cgctgcggcg gcggagcagc 480
 ggcttcgcgc gaggggtgtc caagtacagg ggcgttgcca ggcatcatca caacgggaga 540
 25 tgggaggcga ggatcggcg cgtgttaggc aacaagtacc tctatctcg cacttacga 600
 acacaagagg aggcggcagt ggcgtatgac atggcggcta tagaacaccg cggcttcaac 660
 gcggtcacca acttcgacat cagccattac atcaaccact ggcatcgaca ttgccatggc 720
 30 ccctcgcagc gcagcctcgg cgcgatggac gtcgcaccga acgtctcgct cgaactagac 780
 ctactcgagt gcccggccac cgtcggcctc ggcctcgagg agaccacggg cgacgatgaa 840
 35 ttccacaacc gcgaggacta cctggggcac cttttcggcg tgcagcagct tcccgcagag 900
 atggggccgc cggctcatca gatggcacca gcatcgtcgg cgctcgatct ggtgttcag 960
 tcgcctaggt tcaaggagct gatgcaacag gtttcgcgg cgggagcctc cgagaccaac 1020
 40 ggcggcagca tgcgtagctc gccatcaacg tccctgtgtt cgttctgcc ttcgcctctg 1080
 gagtgccat cgccgccgct acagcaacct actgaattca tcgatggcg gccgcccgcg 1140
 45 tgcagcttcc cggatgacgt gcagtcgtt ttcgatttca agaagataa cgacatgagc 1200
 ttcgtctacg cggaggttga cacattcctc ttcggcgacc taggcgcata cgctccgcca 1260
 atgttcgact tcgacctgta cgagtgatca ggatccgact gccagcgttc caagacgcca 1320
 50 gtgttgtaa aatggcttca taattttgt ttatgatgat gatgagatga ctgctatcaa 1380

ggtttacttg aaagaggtag gattagtatt ttattctcgc ccttttttca aatagctaga 1440

agaggaaaat atgcttctct ttttttcttt tttccctaaa aggctcaaag gtgtatacaa 1500

5 gtcgtcacga agaactaatt gacattgatg ac 1532

<210> 260
 <211> 977
 10 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis lyrata

<400> 260
 atccttttatt atttctattc accggtaatg gcaaaagtct ctcggaggag caagaaaaca 60
 15 atcgttgaag atgaaatcag cgataaaaca gcgtctgcat ctgaggctgc gtccattgtc 120
 tttaaatacca aacgcaaacg taagtcgccg cctcgaaacg ctctctctca acgcagctcc 180
 20 ccttatagag gcgtcacaag gcatagatgg actgggagat acgaagcgca tttgtgggat 240
 aagaacagct ggaacgagac tcaaaccaaa aaaggacgac aagtttatat aggggcttac 300
 gacgaagaag aagcagcagc acgtgcctac gacttagcag cattgaagta ctggggacga 360
 25 gacacactct tgaacttccc ttgtctgatt tatgacgaag acgtcaaaga aatggaaggc 420
 caatccaagg aagagtatat tggatcattg agaagaaaaa gtagtggatt ttctcgaggt 480
 30 gtatcaaaat acagaggcgt tgcaaggcat caccataatg ggagatggga agctagaatt 540
 ggaaggggtgt ttgtaataa atatctatat ctggaacat acgccacgca agaagaagca 600
 gcaatcgctt acgacatcgc ggcaatagag taccgtggac ttaacgccgt taccaatttc 660
 35 gacgtcagcc gttatctaaa cctgacgcc gccgattcta agccaattcg aaacgatccc 720
 gaatcgtcgg atgataacaa atgtccgaaa tcagaggaaa taatgaacc atctacatcg 780
 40 cctgaagcta ttacaactcg ccggagcttt cccgacgata tccagacgta ttttgggtgt 840
 caagactccg gcaagtttagc gacggaggaa gacgttattt tcggtgggtt gaattcattc 900
 ataaatcctg gtttctataa cgagtttgat tatggacctt gatcgtattt ctttacaagt 960
 45 tttgttttga ttatcta 977

<210> 261
 50 <211> 1082
 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 261
ctctcatttt cataattcca ttttcaggat tgtctctcaa tcttttattc ttctcattca 60

ccggtaatgg caaaagtctc tgggaggagc aagaaaacaa tcgttgacga tgaaatcagc 120
5 gataaaacag cgtctgcgtc tgagtctgcg tccattgcct taacatccaa acgcaaacgt 180
aagtcgccgc ctcgaaacgc tcctcttcaa cgcagctccc cttacagagg cgtcacaagg 240
10 catagatgga ctgggagata cgaagcgcct ttgtgggata agaacagctg gaacgataca 300
cagaccaaga aaggacgtca agtttatcta ggggcttacg acgaagaaga agcagcagca 360
cgtgcctacg acttagcagc attgaagtac tggggacgag acacactctt gaacttcctt 420
15 ttgccgagtt atgacgaaga cgtcaaagaa atggaaggcc aatccaagga agagtatatt 480
ggatcattga gaagaaaaag tagtggattt tctcgcggtg tatcaaaata cagaggcgtt 540
20 gcaaggcatc accataatgg gagatgggaa gctagaattg gaagggtgtt tgccacgcaa 600
gaagaagcag caatcgccta cgacatcgcg gcaatagagt accgtggact taacgccgtt 660
accaatttcg acgtcagccg ttatctaaac cctaacgccg ccgcgataa agccgattcc 720
25 gattctaagc ccattcgaag ccctagtcgc gagcccgaat cgtcggatga taacaaatct 780
ccgaaatcag aggaagtaat cgaacatct acatcgccgg aagtgattcc aactcgccgg 840
30 agcttccccg acgatatcca gacgtatttt ggggtgtcaag attccggcaa gttagcgact 900
gaggaagacg taatattcga ttgtttcaat tcttatataa atcctggctt ctataacgag 960
tttgattatg gaccttaac gtattttcta caagttttgt ttgattatc tacacaatac 1020
35 atcaaatatt atttcttagt gatgatgata acattctatc ttaaagctct caaaaatttc 1080

tt 1082

40
<210> 262
<211> 1196
<212> ДНК
<213> Arabidopsis lyrata
45
<400> 262
attccatcaa tttctcatct ttgttgtttt cctcttcttt atgtacatcg ccgtcgaagt 60

ttctccggtg atggaagaga tcacacggaa gagcaagaaa acatccgttg agaatgaaac 120
50 cggcgatgat cagtcagcaa catcagtagt cgttaaagct aaacgtaaac gtcgatcgca 180

accacgagac gctcctccac aacgcagctc cgtccataga ggcgtcacca ggcacgatg 240

gactggaagg tacgaagcac atttgtggga taagaatagt tggaacgaga ctacagagcaa 300

5 gaaaggaaga caaggggcat atgacgagga agatgcagca gcacgtgcct acgacttagc 360

agcattgaaa tattggggac gagacaccat cttgaatttc cctctgtgta attatgaaga 420

agacatcaag gaaatggaaa gccagtcaaa ggaagagtat attggatctt tgagaaggaa 480

10 aagtagtggg ttctcacgtg gtgtatcaaa atacagaggc gttgcaaagc atcaccataa 540

tgggagatgg gaagctcgaa ttggaagagt gtttgcaat aaatatttat accttggaac 600

15 ttacgctaca caagaagaag cggctatagc gtatgacatc gcagcaatcg agtaccgtgg 660

acttaatgcc gttactaact tcgacatcag ccgttatatg aaactccgg tgccggagaa 720

ccctatcgac gccgcgaata atctcctgga gagtccgcat tctgattcca gccatttat 780

20 aaaccctact cacgagtctg atttatcaca gagtcaatct tcctcagacg ataacgatga 840

tcggaaaaca aagctcttaa agtcgtcacc tttaaagca gaggaagtaa tcggaccatc 900

25 gacgccaccg gagattgctc cgcctcgtcg gagcttcccg gaagatatcc agacgtattt 960

cgggtgtcaa aactccggca agttaacgac ggaggaagat gacgttatct tcggtgattt 1020

agattctttc cttacgcctg atttctacag cgagttaa at gattgctaaa gtgttcttct 1080

30 gatttgataa gttttgttt tagtttttg gaatctcggg tgtgaaaatc agcattgaca 1140

catatcggtt attctttctt gtgacaatct tattataata aagtttgaat cttttt 1196

35

<210> 263

<211> 1114

<212> ДНК

<213> Thellungiella halophila

40

<400> 263

gatcgatat gctcattaaa agtttgaaac cctcttttca ccattgtcgc tcctcattca 60

ttcttctctc ttaccgggaa tggcaaaagt ctctcagcgg agcaagaaga caatcgtaa 120

45 cgacgaaatc agcgataaaa aagcgggtgc ggttgctgtc gtgtcttcgt ccgctttcct 180

taaatcaaaa cgcaaacgga agctgccgcc ccaaaacgct ccacctcaac gcagctctc 240

50 ctacagaggc gtgacaaggc atagatggac ggggagatac gaagcgcat tgtgggataa 300

gaactgctgg aacgagacgc agaccaagaa aggacgtcaa gtttatcttg gggcatatga 360

cgaggaagaa gcagcagcac gtcctacga cttagcggca ttgaagtact ggggacgaga 420

cacactcttg aacttcctc tacctactta tgaagaagac gtcaaagaaa tggaaggcca 480

5 ttccagggaa gagtacattg gatctttgag aaggaaaagt agtgggtttt ctcgtggtgt 540

atcaaaatac agaggcgttg caaggcatca ccataatggg agatgggaag ctcgaattgg 600

aagggtgttt ggtaataaat atctatacct tggaacatac gcaacgcaag aggaagcagc 660

10 cagagcatat gacatcgcg caatagagta ccgtggactt aacgccgta ccaacttca 720

cgtcagccgt tatctaaatc taccggaatc gaaaaaccct agcgccgccc caaatcatct 780

15 cccggatgaa tccgattatt acgattctat gcccggttca aacccaaacc acgagccaag 840

atcaccagac ggtcaaaactt cgtcagagga taacgactat acgaaaacag aggagacact 900

cgacccggaa gctattccat ctgccggag ctttccgac gatatccaga cgtattttgg 960

20 gtgtcaggat tccggcaagt tagcgacgga ggaagacgtt attttcggtg gttttaattc 1020

tttcataaat cctggtttct ataacgactt tgattatgcg cttgatagt gttttgtga 1080

25 aaagttttt ttgtccgaa aaaaaaaaaa aaaa 1114

<210> 264

<211> 1220

30 <212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

<400> 264

attcatcaa tttctcatcc ttgtgtttt cttctcttc ttcttctct tcttttatgt 60

35 tcacgcccgt cgaagtttct ccggtaatgg aagacatcac acggcagagc aaaaaaactt 120

cggttgagaa tgaaccggc gatgatcagt cagcaacatc agtagtcctt aaagctaaac 180

40 gcaaacgccg atcgcaacca cgagacgctc caccacaacg tagctccgct catagaggcg 240

tcacaaggca tcgatggact ggaaggtagc aagcacattt gtgggataag aatagttgga 300

acgaaactca gaccaagaaa ggaagacaag tatatttagg ggcatatgac gaggaagatg 360

45 cagcagcacg tgcctacgac ttagcagcat tgaatatattg gggacgagac accatcttga 420

acttcccttt gtgtaattat gaagaagaca tcaaagaaat ggaaagccag tcaaaggaag 480

50 agtatattgg atctttgaga agaaaaagta gtgggttttc acgaggtgta tcaaaatata 540

gaggcgttgc aaagcatcac cacaatggga gatgggaagc tcgaatcgga agagtgttg 600

gcaataaata ttatacctt ggaacttac cgacgaaga agaagcagct atagcgtacg 660

atatcgagc tatcgagtac cgtggactca acgccgttac taacttcgac atcagccgtt 720

5 atctgaaact cccggtgccg gagaacccta tcgataccgc gaataatctc ctcgagagtc 780

cgcattctga tcttagccca ttataaaac ctaaccacga gtctgactta tcacagagtc 840

aatcttcgtc agaggacaac gatgatcgga aaacaaagct cttgaagtcg tcacctttag 900

10 tggcagagga ggtaatcgga ccatcgacgc cacctgagat tgctccgct cgtcggagct 960

tcccgaaga tatccagacg tatttcgggt gtcaaaactc cggcaagtta acggcggagg 1020

15 aagatgatgt tatctcgggt gatttagatt cttccttac gcctgatttc tacagcgagt 1080

taaatgattg ctaaagtgtt gttcttctga taagttttgt ttttagttg ttcagaatct 1140

cggttgtgaa aatcaacatt gacacatcga ttattcttct ttgtgacaat cttatataat 1200

20 aaagtttgaa tcttttaac 1220

<210> 265

25 <211> 900

<212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 265

30 atggcgaaga aatcacagaa aagcctcaaa aacaacaata acaacaacac cactaggaag 60

cgcacacgca aaagcgtccc aagagactca cctcctcaac gaagctcaat ctataggggt 120

gtcacaaggc atcgatggac tggtcgatac gaggctcatt tgtgggataa gaattgctgg 180

35 aatgaatcac agagcaagaa aggaagacaa gtatatctag gggcatatga tgatgaagaa 240

gccgcagcac gtgcctatga cttggcagca ttgaagtact ggggccaaga taccattctc 300

40 aattttccat tatcaaatta tgaggagaag ctcaaggaga tggaaggcca gtcaaaagaa 360

gaatatattg gatccttgcg aagaaaaagc agtgggttct ctcgaggagt ttcaaaatac 420

agaggcgtag caagacacca ccataacgga agatgggaag ctgaattgg aagggtcttt 480

45 ggcaacaaat atctatacct tggaacttac gctacacaag aagaagcagc cgagcatat 540

gacatggcag caatagaata cagaggactt aacgccgtta caaactttga cctgagccgt 600

50 tatatcaatt ggccacgtcc taaaacagaa gaaaatcatc aaaatactcc tagcaaccaa 660

aatgtaaact ctaatgctga actcgagcta gggtcggcta gtgacgagat cacagaagag 720

ggcgtagcac gatcttcaga gtcagagtca aatccttctc gtcgcacatt ccctgaagac 780

attcaaacaa tttttgaaaa taatcaagat tcaggcatct acattgaaaa tgatgatatc 840

5 atttttggtg acttgggctc gtttgggtgca ccaatttttc atttcgaact tgatgtttag 900

<210> 266

<211> 1186

10 <212> ДНК

<213> Brachypodium distachyon

<400> 266

15 cacaatggca aagccccgca agaactccgc cgccgccaac aacaacaaca acgacaacag 60

caccaacgct aacaacgccg tcgccgaggc tgcggcggcg gatgtgcgcg cgaagccgaa 120

gaagcgcacc cggaagagcg tgccgcggga gtccccctcg cagcgcagct ccatctaccg 180

20 cggcgttaca cggcaccggt ggacggggcg gttcaggcg cacctgtggg acaagaacag 240

ctggaacgag tcccagaaca agaagggcaa gcaagtttac ctggagcat acgacgagga 300

ggaggcagcg gcccgggctg atgacttggc ggcatgaaa tactggggcc ccgacacat 360

25 cctcaacttc ccgctatctg tatacgatga tgagttgaaa gaaatggagg ggagctcaag 420

ggaagagtat attgggtccc tgaggaggaa aagtagcggg ttctcaagag gagtctcaa 480

30 gtaccgcggt gtcgccaggc atcaccacaa cgggagatgg gagggccgga tcggccgtgt 540

tttcggcaac aagtatctct acctcggcac ctacgcgacg caggaggagg ccgcgatggc 600

gtacgacatg gcggcgatcg agtaccgagg cctgaacgcc gtcaccaact tcgacctcag 660

35 ccgctacatc aagtggctcc gcccggcgcg cggcgctgac tcggctgccc ccgccgccgc 720

ccgaacccg caccgatgc tggccggcct ggcgaccag gaggagtac cagcgatcga 780

40 tcacctctc gacggcatgg cgttccagca gcacggcctc cattcttctt cggcggcggc 840

ggcagcagcg caggagtcc ccctgccgcc ggcgctcggc cagccccca cgacgtcggc 900

gctgagcctc ctgctgcagt cgccaagt caaggagatg atcgagcgga cgtccgccgc 960

45 ggagacgacg acgacggcca cgacgacgct gtcgtcttcg tccccgctc cggcggcgtc 1020

gccgcagtgc agcttccgg aggacatcca gaccttctc ggtgctgacg acggcgtggg 1080

50 cgtgggagtc ggtgcagtgg gatacaccga cgtggacggc ctcttcttcg gggacctctc 1140

cgcgtacgcg tcgtcgacgg cgttccattt cgagctcgac ttgtga 1186

<210> 267
 <211> 1197
 <212> ДНК
 <213> Sorghum bicolor

5
 <400> 267
 atggcgaagc ctcgcaagaa cagcgccgcc gccacaaca acaacagcag cagcaacggc 60
 gccggcgacc tgacgccgcg cgcgaagccg aagcgcacgc ggaagagcgt gccccgggag 120
 10 tccccacgc agcgagctc cgtctaccgc ggcgtcacac ggcaccgggtg gacggggagg 180
 ttcgaggctc acctgtggga caagaacagc tggaacgagt cccagaacaa gaagggaag 240
 15 caagtttacc tcggcgcgta cgacgacgag gaggcagcgg cgcggcgta tgacttggcg 300
 gcattgaagt actggggccc cgacaccatc ctcaacttcc cggcgtctgc atatgaagga 360
 gagatgaaag gaatggaggg ccagtccagg gaagagtata ttggatcctt gaggaggaaa 420
 20 agcagtgggt tctccagagg tgtctcaaa taccgaggtg tcgcgagaca tcaccacaac 480
 gggagatggg aggcgaggat cggctgtgtt ttcggaaca agtatctcta cctcgggact 540
 25 tacgcgacgc aggaggaggc ggcgatggcg tacgacatgg cggcgatcga gtaccgtggc 600
 ctgaacgccg tcacaaactt cgacctcagc cgctacatca agtggctccg cccgggcgcc 660
 ggcgggatgg cagccgcggc ggcggcggcg cagaaccgc acccgatgct ggcgggcctg 720
 30 gcgcagcagc tgctgtgcc gccgccggcg gacaccacca ccaccgacgg cgccggcgcc 780
 gcggcgttcc agcacgacca ccacggcgcc gaggcgttcc cgctgccgcc caggacgtcg 840
 35 ctgggccaca cggccacgac gtcggcgctc agcctgtctg tcagtcgcc caagttcaag 900
 gagatgatcc agcggaccga gagcggcacc accaccacta ccaccacgac atcgtcgttg 960
 tcctctctgc cgccgccac gccgtccccg tccccgccgc ggcggtcgcc agcggcgac 1020
 40 cagccgccgg tgaggcggc ggccaggagc gcctcgccgc accagcgagg cttccccgag 1080
 gacgtacaga cattcttcgg ctgcgaggac accgcgggca tcgacgtgga agccctcttc 1140
 45 ttggcgacc tcgcccgta cgcgacgccg gcgttccact tcgagatgga cttgtag 1197

<210> 268
 <211> 1736
 50 <212> ДНК
 <213> Zea mays

<400> 268

gcccggccaat gagatggagc agagcaaaga atttcagaga gagagagaga gaggagagag 60

aaaggccggc ctgtctctcc cgtctctctt ctttctctt ctttctctca ttggcattt 120

5 gccctgtctt ccaaacaatca actaaatttg gccgccccat caccaatccc ttcccagtct 180

ctccctccgc gtcgtcttta aaacggccac ctcaaaggc cccctgtagt tggccacca 240

10 cctctccctc ctcttttctt ctgtctctc tctctccga cgcgcaatgg cgaggcctcg 300

caagaacagc gccgccgccc ccaacaaca caacagcaac accaccaacg ccggcaacgc 360

cgccgtcgac ctgcggcgc gcgtcaagcc gaagcgcacg cggaagagcg tgccccggga 420

15 gtccccctcg cagcgcagct ccgtctaccg cggcgtcaca cggcaccggt ggacggggag 480

gttcgaggct cacctgtggg acaagaacag ctggaacgag tcccagaaca agaagggcaa 540

20 gcaagtttac ctgcggcgt acgacgacga ggacgcagcg gcgcgcgct atgacttggc 600

ggcattgaag tactggggcc ccgacacat cctcaactc ccggcgtctg catatgaagc 660

agagttgaaa gaaatggagg ggcagtccag ggaagagtat attgggtcct taaggaggaa 720

25 aagcagtggg ttctccagag gtgtttcaa ataccgaggt gtcgcaaggc atcaccacaa 780

cgggagatgg gaggcgagga ttggtcgcgt cttcgaaac aagtatctt acctcgggac 840

30 ttacgggacg caggaggagg cggcgatggc gtacgacatg gcggcgatcg agtaccgggg 900

cctgaacgcc gtcactaact tcgacctcag ccgctacatc aagtggctcc gcccgggcgc 960

cggcgccgcg cagaacccgc accgatgct ggacggcctg gcgcagcagc tgctgctgtc 1020

35 gccggagggc accatcgacg gcgccgctt ccaccagcag cagcacgacc accgccagca 1080

gggcgccgcc gagctccgc tgccgccag ggcgtcgtg ggccacacgc ccaccacgtc 1140

40 ggcgctcggc ctgtgctgc agtcgtcaa gttcaaggag atgatccagc gggcgtcggc 1200

ggccgagagc ggcaccacca ccgtcaccac cacgtcgtc tcgtcgtcgc agccgccac 1260

gccgacgcc acgccgtgc catcgccacc tccgacgcc ccagtgcagc cggccaggga 1320

45 cgctcgcca cagtgcagct tccccagga catacagacc ttctcggct gcgaggacgt 1380

cgcgggcgtc ggcgccggcg tcgacgtgga cgccctctt ttggcgacc tcgccgcta 1440

50 cgcgtcgccg gcgttcact tcgagatgga cttgtagctc atcacagcc attactgtt 1500

aatcactatc tgggtttttt ttttgcga taggagaatg gagctctct gccatttgag 1560

aaccaagaaa atggtgagac acacaaaaca agagaggcag cagaacagac agacggcgcc 1620

tagtctgttt tgagagattt atttacagt gtaactagt acatttactg aacggttaag 1680

5 attgtattat tcaaattttt ttcacattgg taacaaggga ttgtttcatt tgtttc 1736

<210> 269

<211> 1089

10 <212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 269

atggccaaaa aatcacagct gcgtaccag aaaaacaatg ctactaatga cgatattaat 60

15 cttaacgcaa ccaacactgt aatcaccaag gtgaaacgaa caaggagaag tgtccctaga 120

gactccccac ctcaacgcag ctcaatatac cgaggagtca ctaggcaccg atggactggc 180

20 cgatacgaag ctcatgttg ggacaagcat tgctggaatg aatcacagaa taaaaaagga 240

cgacaaggcg cttatgataa tgaagaggca gcagcacatg cttatgatct agcagcactg 300

aaatactggg gtcaagatac cattcttaat ttccgttat caaactacct gaatgaactg 360

25 aaagaaatgg aggggtcaatc acgggaagag tatatcgat cgctgaggag gaaaagcagt 420

gggttttcta gggggatttc taaatacaga ggtgttgcaa ggcacatca taacggaagg 480

30 tgggaggctc ggattggcaa agtttttggc aataaatatc ttatctcgg aacttacgct 540

acccaagaag aagctgctac tgcctatgac ctggcagcta tagaataccg tggactcaat 600

gctgtcacca atttcgatct cagccgttac attaagtggc ttaagccaa caacaccaac 660

35 agcaacaatg accagattag tattaatctc actaacataa ataataattg cactaacaac 720

ttcatccaa accctgatca agaacaagaa gttagtttct tccacaacca ggattcactc 780

40 aataatacta ttgtagagga agccacgttg gtgccacatc agcctcgtcc agcaagtgcc 840

acgttagcat tggagcttct acttcagtca tccaagtca aggaaatggt ggaaatgaca 900

tccgtggcca atctttcaac acagatggaa tctgatcagt tgccacagtg cacatttcct 960

45 gatcacattc agacatactt tgagtatgaa gattccaata aatatgagga aggggatgat 1020

ctcctgttca agttcagcga gttcagctcc attgtgccgt ttaccattg tgacgagttc 1080

50 gagagttga 1089

<210> 270
 <211> 1298
 <212> ДНК
 <213> Glycine max

5
 <400> 270
 atggcAAAA aatcacagct gcgtaccag aaaaacaatg ttaccacaa tgacgataat 60
 aatcttaacg taaccaacac tgtgaccacc aaggtgaaac gaacaaggag aagtgtcct 120
 10 agagactccc cacctcaacg cagctcaata taccgaggag tcactaggca ccgatggaca 180
 ggccgatacg aagctcattt gtgggacaaa cattgctgga atgaatcaca gaacaaaaaa 240
 15 gggcgacaag tctaccttgg cgcttatgac aatgaagagg cagcagcaca tgcttatgat 300
 ctagcagcac tgaatactg gggtaagat accattctta atttccgtt atcaaactac 360
 ctgaacgaac tgaagaaat ggagggtcaa tcacgggagg agtatatcgg atcgctgagg 420
 20 aggaaaagca gtgggttttc tcgggaatt tctaaataca gaggtgtgc aaggcatcat 480
 cataacggaa ggtgggaggc tcggattggc aaagttttg gcaataaata tctttacctc 540
 25 ggaacttatg ctaccaaga agaagctgct actgcctatg acctggcagc catagaatac 600
 cgtggactca atgctgtcac caatttcgat ctgagccgtt acattaagtg gcttaagcct 660
 aacaacaaca ccaacaacgt tatcgacgac cagattagta ttaatctac taacataaac 720
 30 aataataata attgcactaa cagcttcacc ccaagtctg atcaagaaca agaagctagc 780
 ttcttcaca acaaagattc actcaataat actattgtag aagaagtcac gttggtgcca 840
 35 catcagcctc gtccagcgag tgccacgtca gcattggagc ttctactca gtcacaaag 900
 ttcaaggaaa tgatggagat gacatctgtg gccaatctt catcaacaca gatggaatct 960
 gagttgccac agtgcacatt tcctgatcac attcagacgt acttgagta tgaagattcc 1020
 40 aatagatatg aggaaggaga tgatctcatg ttcaagttca acgagttcag ctccattgtg 1080
 ccgttttacc aatgtgacga gttcgagagt tgaagaagtc aggtttatat aatgcatgga 1140
 45 aaaaagaaac tctgatatgt ttgtttattt gttaatttg ttgattatgt taaagaccat 1200
 attcataaat ctttagctaa ttaagggtta agtttttaga agagagatca tgcattcac 1260
 aactattata ataagtgac ttgttttcaa tttgtgaa 1298

50

<210> 271

<211> 1160
 <212> ДНК
 <213> *Medicago truncatula*

5 <400> 271
 acctttcaaa ttaatgcacc attaatacta tatataaata tacatctttg ctactgtgtt 60
 tcttcagtat acacttcttt tttttccaa tggcgaaaaa atcgcagaag caaatagaga 120
 10 aagacgacaa tgcaagcaat gataatgata atctgaatcc aagtaacact gtcaccacca 180
 aagcaaaacg gacgaggaaa agtgtcccta gaacttctcc acctcaacgc agctcaatat 240
 acagaggagt cactaggcac cgttgacag gccgatatga agctcatttg tgggacaaga 300
 15 attgttgaa tgagtctcag aacaagaaag ggagacaagg tgcttatgat aatgaggaga 360
 cggcagcaca tgcttatgat ctacgagcat tgaaatattg ggtcaagat accattatta 420
 20 atttccgct atcaaactat cagaaagaac taattgaaat ggagagtcaa tcaaggagg 480
 agtatattgg atcctaaga aggaaaagca gtggttttc acggggtgta tctaaatata 540
 gaggtgtagc aagacatcat cataacggaa ggtgggaggc acggattggc aaagttttg 600
 25 gcaataagta tctttatctc ggaacatatg ctaccaaga agaagcagct acagcttatg 660
 acatggcagc tattgaatac cgtggactta atgctgttac caatttcgac ctaagccgtt 720
 30 atattaagtg gcttaagccc aacaataaca acaatgacga caataacaag tctaataata 780
 atctttgtga cattaactct aacagtagtg ccaacgactc aaactctaat gaagaattgg 840
 aatttagcct cgtggacaat gaaatatcac tcaataattc tattgacgaa gccacattgg 900
 35 ttcaacctcg accaactagt gccacgtcag ccctagagct ttgcttcaa tcatctaagt 960
 ttaaggaaat ggtggaaatg gcatcaatga cttcaatgt gtcaacgacg ttggagtctg 1020
 40 atcaattgtc acaatgtgca tttctgatg acattcaaac gtactttgaa tatgaaaatt 1080
 tcaatgatac aatgttgaa gacctcaact ccattatgcc tacgtttcat tatgactttg 1140
 aggggtgctga gggtttatag 1160

45
 <210> 272
 <211> 1044
 <212> ДНК
 50 <213> *Glycine max*

<400> 272

atggcgaagc agcaaacaca caaaatcaat gcaagcacta acaataacat tagcacaact 60
 aacactgtca ccgccaaggt gaaacgaaca aggagaagcg tccctagaga ttccccacct 120
 5 caacgcagct caatatacag aggagtcact aggcaccgat ggactggccg atacgaagct 180
 catttgtggg acaagaattg ctggaatgag tcacagaaca agaaaggacg acaaggtgct 240
 tatgacgatg aagaggcggc agcacatgct tacgatctag cagcattgaa atactggggt 300
 10 caagatacca ttcttaattt tccgttatcg acctaccaga atgaactgaa agaaatggag 360
 ggtcaatcta gggaagagta tattggatca ctaaggagga aaagcagcgg tttttctcgt 420
 15 ggagtttcta aatacagagg tgttgaaga caccatcata acggaagatg ggaggctcgg 480
 attggcaggg ttttcggcaa caaatatctt tacctcgga cttacgcaac ccaagaagaa 540
 gctgccacag catatgacat ggcagctatt gaatatcgag gagtcaacgc tgtgaccaat 600
 20 ttcgacctca gccgctatat caagtggctt aagcccaata ataacaacac cacagtcaac 660
 tctaacttta ttgactctaa ccctaattgt gagacgaact ttacctcaaa ctctaataa 720
 25 caacaaggat tcaatTTTT caacagacaa gagtattca ataataaga agcggcaatg 780
 actcagcctc ggccagctgt tgccacgtca gccctaggac ttttgcttca gtcaccaag 840
 ttaaggaaa tgatggagat gacttctgct acagatttgt caacaccgcc gtcggagtct 900
 30 gatttgccgt catgcacatt tcccgatgac attcaaacat attttgagtg tgaagattcc 960
 catagatatg gagaagggga tgatattatg ttcagcgtgc tcaacggctt tgtgccccct 1020
 35 atgttcatt gtgatgactt ttga 1044

<210> 273

<211> 1056

40 <212> ДНК

<213> Glycine max

<400> 273

atggcgaagc agcaaacaca cgaaatcaat gcaagcacta acaataacat taacacaact 60
 45 aaaactgtca ccaccaaggt gaaacgaaca aggagaagtg tccccagaaa ttccccacct 120
 caacgcagct caatatacag aggagtcact agacaccgat ggacaggtcg atacgaagct 180
 50 catttgtggg acaagaattg ctggaatgag tcacagaaca agaaaggacg gcaaggtgct 240
 tatgacgatg aagaggccgc agcacatgct tatgatctag cagcattgaa atactggggt 300

caagatacca ttcttaattt tccgttatcg acctaccaga atgaactgaa ggaaatggag 360
 ggtcaatcta gggaagagta tattggatca ctaaggagga aaagcagcgg tttttctcgt 420
 5 ggagtttcta aatacagagg tgttgcaaga caccatcata acggaagatg ggaagctcgg 480
 attggcaggg ttttcggcaa caaatatctt tacctcggaa cttatgcaac ccaagaagaa 540
 gctgccacag catatgacat ggcagctatt gaatatcgag gactcaacgc tgtgaccaat 600
 10 tttgacctca gccgctatat caagtggctt aagcccaata acaacaataa caaagtcaat 660
 tctaataatc ttattgtctc tatcccta atgtgcgacca actttacccc aaactctaac 720
 15 caacaacaag gattcaattt tttaacagt caagaatcat tcaataataa tgaagaagcg 780
 gcaatgactc agcctcggcc agctgctgcc acgtcagccc taggactttt gcttcaatca 840
 tccaagtta aggaatgat ggagatgact tctgccatag atttgtcaac accgccatca 900
 20 gaatctgagt tgccgcatg cacatttccc gatgacattc aaacatattt tgagtgtgaa 960
 gattcccata gatattggaga aggggatgac atcatgttta gcgagctcaa cggtttgtg 1020
 25 cccctatgt tccattgtga tgactttgag gcttga 1056

<210> 274
 <211> 1062
 30 <212> ДНК
 <213> Populus trichocarpa

<400> 274
 atggcgaaat tatcacagaa gaacacaaaa aacacagcaa gtaacaataa taacacgact 60
 35 aatggcgtga ccaaggtgaa acgaacaagg agaagtgttc caagagactc tcctcctcaa 120
 cgcagctcca ttatcgtgg cgttactagg caccggtgga ccggccgata tgaagctcat 180
 40 ttgtgggata agaattgctg gaatgaatca cagaacaaga aaggacgaca aggtgcctat 240
 gatgatgaag aagcggcagc gcatgcttat gacttagcag cactgaagta ctggggtcct 300
 gagacaattc ttaattttcc gttgtcgaca taccaaaatg aactgaaaga aatggagggt 360
 45 cagtcgagag aagagtgc attgatcattg agaaggaaaa gcagtggctt ttctcgtgga 420
 gtttcaaaat accgaggagt tgctaggcat catcacaacg ggaggtggga agctcggatt 480
 50 ggtagagtat tcggcaacaa atacctatat ctcgggacat atgctactca agaagaagct 540
 gccaccgctt acgatatggc ggctatagag taccgtggcc tgaatgctgt taccaacttc 600

gatcttagcc ggtacatcaa atggctaaaa cccaatcaaa ataactga taacaataat 660

ggtctggatc tccctaacc tatcataggc actgataatt caactcatcc taaccctaac 720

5 caagagcttg gaacaacctt cttcaaatt aaccagcaaa cctaccaacc tagtgaaact 780

acattaactc aaccacggcc agcaacgaat cttcatctg ccctagggt cttactcaa 840

tcacgaagt tcaaggagat gatggaaatg acagcagtga cagattgccc accaaccaca 900

10 ccgtcgggct tagaccgac accatgtagc ttccttgaag acgtgcagac atatcttgac 960

tgtctcgatt caagtaacta cggggatcaa ggtgacgaca tgatttttg cgacctcaac 1020

15 tcgtttgtgc caccatgtt ccagtgcgat ttcgagacat aa 1062

<210> 275

<211> 1044

20 <212> ДНК

<213> Vitis vinifera

<400> 275

atggcgaagc tatcacagca aaaccataag aatagtcaa acagcaatgc tactaatact 60

25 actctctctg tgacaaaggt gaagcggact cgaaaaactg tccccagaga ctctctctct 120

cagcggagct cgatatatcg gggcgtcacg aggcatcggg ggactggccg atacgaggct 180

30 catttgtggg ataagaactg ctggaatgaa tcacagaaca agaaaggaag acaaggtgcc 240

taccatgatg aagaagccgc agcacatgct tatgacttgg cagctctcaa atactggggt 300

ccagaaacca ttctcaattt tccgctatca acatatgaaa aggagtgaag ggaaatggag 360

35 ggtctgtcaa gagaagaata cattggatcc ttgagaagaa gaagcagcgg ttttctcga 420

ggtgtttcaa aatatagagg ggttgaaga catcatcaca atggcagatg ggaagcgcgg 480

40 attggcagag tttcggcaa caaatactc tatcttggca catatgctac tcaggaggag 540

gcagcgactg catatgatat ggctgccata gattatcgcg gtcttaacgc ggttaccac 600

ttgatctca gtcgtacat caaatggta aagcctaac aaaataacc atgcgaacag 660

45 cccaataacc ctaccttga ctctaattg actccaaacc ctaatcatga ttttgaatc 720

agcttctga atcaccaca gacttctggg actgtgcct gcagtgaacc tccattgact 780

50 cagaccaggc ctccattgc ctcatcggcg cttggccttc tacttcagtc ctcaaagttc 840

aaagagatga tggagatgac aactgccgc gaccacat cgacaccgcc tgagtctgag 900

ctgccacggt gcagcttccc tgacgacatt cagacgtact tcgagtcca ggattccggc 960

agttacgagg aaggagacga tgttatcttc agtgagctca actcgttcat acctcccatg 1020

5 ttcaatgtg atttcagtgc ttaa 1044

<210> 276

<211> 828

10 <212> ДНК

<213> Populus trichocarpa

<400> 276

15 atgggaaaaa catcaaagca aagcctaaag aactctgcaa aactagcat taatcccga 60

accaaggtga agcggactag aaagagtgtt cctcgagact ctctctca acgcagctcc 120

atctatagag gcgttacaag gcatcgatgg accggacgtt atgaggctca tttgtgggat 180

20 aagaactgct ggaatgagtc acagaacaag aaaggaagac aaggggccta cgatgacgaa 240

gaagcggctg ggcatgccta tgacttgga gcatcaaagt actggggaca ggatactatc 300

ctcaatttct ctctgtcaac ttacgaagaa gaattcaaag agatggaggg tcattcgaaa 360

25 gaagaatata ttgatcact gaggagaaaa agtagtgggt tttcacgcgg tgtgtccaaa 420

tatagaggtg tagccagaca ccatcataat ggaagatggg aagctcgaat tggcagagtt 480

30 ttcggcaaca agtacctcta ctttgaaca tatgccactc aagaagaagc agcaacagca 540

tatgacatgg cagctataga gtaccgtgga cttaatgctg tgacaaactt tgacctaagc 600

cgctactct caaagttcaa ggaaatgtg gagagaacat cagcttctga ttgccctttg 660

35 acaccacccg aatccgaccg cgatccgcct ctaggagct tccagatga catccaaact 720

tacttcgatt gccaagactc cagtagctac actgatggtg atgacattat ttttgagac 780

40 ctacattcat ttgcttcacc gatttttcat tgcaattgg atgggtag 828

<210> 277

<211> 943

45 <212> ДНК

<213> Lupinus angustifolius

<400> 277

50 tggcaataa tgattttat tttgactgat agtgacctgt tcgttgcaac aaattgatga 60

gcaatgcttt ttataatgc caactttgta caaaaaagtt ggtgaggcac atctttggga 120

taaaagtaca tggaacaaaa atcagaataa gaaaggaaag caagtttact tgggggcata 180

tgatgatgag gaagcagcag ctagagcata tgaccttgct gctctgaagt attgggggtcc 240

5 agggactctc attaatcc cagtactga ttatacaaga gatcttgaag aaatgcagaa 300

tgtttcgaga gaggaatacc ttgcatcttt acggcggaag agcagtggtt tttcaagagg 360

aatatcaaaa tatcgtgcac ttcctcagtc atgggagcca tcatatagtc gttttgctgg 420

10 atctgactac ttcaacagta tgcattatgg cgaggtgat gattcagccg cagaaaaaga 480

aaagagacat ggtttcgtg gagatattg cagcgaactt aaaacgctgg aacagaaagt 540

15 ccaacctact gaaccatacc agatgccaga gttaggcagg tcccacaatg agaaaaaaca 600

tagaagtct gccgtctcg ccttaagtat cttgtcgaa tctgctgctt ataagagctt 660

gcaagagaaa gcatcaaaga aacaggaaaa tagcatcgat aatgatgaga atgaaaaca 720

20 aaatacagtc aataagttgg attatggcaa agcagttgag aaatcatcaa tcatgacagt 780

gacagtgatc gacttgacat tgcaatggga acagttgtgc cattgtgtct caaagaaatg 840

25 tttatccat cgatccgttc ttgtctgcac gcttttgact gcatacgata ctcgttgatc 900

catcatggta agatcctgtt tttgtgagac gtctcatgg gcc 943

30 <210> 278
<211> 1729
<212> ДНК
<213> Lupinus angustifolius

35 <400> 278
cgactctata cgatacaaaa catactctga ttttctctt cttagcgta gggtttcgtt 60

ttcaataacc atggcttctt cttctccga tcccggttaag tccgaaattg gtggcggtgc 120

40 ggcgagact tcggaagctg cgcggtggc ggtggcggtg acgaacgacc aatcgttatt 180

gtacagggga ttgaagaaag cgaagaaaga gagagggtgt actgcgaaag aacgcatcag 240

caaatgcct cttgtgccg ctggaaaacg cagctccata taccgtggag ttaccaggca 300

45 tagatggact ggtcgctatg aggcacatct tagggataaa agtacatgga accaaaacca 360

gaataagaaa ggaaagcaag tttacttggg ggcatatgat gatgaggaag cagcagctag 420

50 agcatatgac cttgctgctc tgaagtattg ggtccaggg acttcatta atttccagt 480

gactgattat acaagagatc ttgaagaaat gcagaatgtt tcgagagagg aataccttgc 540

atctttacgg cggaagagca gtggtttttc aagaggaata tcaaaatatc gtgcactctc 600
cagtcgatgg gagccatcat atagtcgttt tgctggatct gactacttca acagtatgca 660
5 ttatggcgca ggtgatgatt cagccgcaga aagtgagtat gcaagtgggt tctgtataga 720
aagaaagatt gatttaactg gtcacattaa atgggtgggga tctaataaaa gtcgtcaacc 780
tgatgctgga acgagattat cagaagaaaa gagacatggt ttcgctggag atatttgag 840
10 cgaacctaaa acgctggaac agaaagtcca acctactgaa ccataccaga tgccagagtt 900
aggcagggtcc cacaatgaga aaaaacatag aagttctgcc gtctctgcct taagtatctt 960
15 gtcgcaatct gctgcttata agagcttgca agagaaagca tcaaagaaac agggaaaatag 1020
caccgataat gatgagaatg aaaacaaaaa cacagtcaat aagttggatc atggcaaagc 1080
agttgagaaa tcatcaaacc acgatgggtg cagtgatcgt gttgacattg aaattggaac 1140
20 aactggggga ttgtctcttc aaagaaatat ctaccactg acgccattct tgtctgcacc 1200
gcttttgaca gcatacaata ctgttgatcc atcattggta gatcctgttc tatggacatc 1260
25 tcttgtgcct atgctttctg ctggcctttc ttgtcctact caggttacaag acttgagac 1320
cagttcatct tacaccatct ttcagcctga gggatgatgt ggacattcga ttatctgaca 1380
gtagaaaagg caaacacctg aaagagctga actcctatat caaacagcaa cataagcatc 1440
30 tgcattctgaa ctctgaagaa ctcaagcagg tatgagagaa tgctcccatg gctttttttt 1500
tgcaagctta catgggtttt agaggccaga gaaaagaaag tagtattact gtgttttaaa 1560
35 tgataatata tatacaggaa tagcataaat ctttcaagc catacataca tgtgtatcag 1620
ttgatcac caatagaaaa ttctgtacag agcaagatgt gaaattatgc aagaatatgt 1680
40 ttattaattt atttgcatag gagtttttga ggtcctaaaa aaaaaaaaaa 1729

<210> 279

<211> 356

<212> PRT

45 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 279

Met Asp Trp Glu Ile Arg Gly Ser Ser Leu Gly Gln Lys Leu Leu Glu

50 1 5 10 15

	Phe Asp Ser Glu Gln Glu Arg Gln Thr Arg Phe Arg Ala Tyr Asp Ser
	20 25 30
5	Glu Glu Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp
	35 40 45
10	Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Ala Glu Thr Tyr Thr Lys Glu
	50 55 60
15	Leu Glu Glu Met Gln Arg Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu
	65 70 75 80
20	Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly
	85 90 95
25	Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg
	100 105 110
30	Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu
	115 120 125
35	Glu Ala Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala
	130 135 140
40	Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys
	145 150 155 160
45	Lys Lys Gly Val Phe Pro Phe Pro Val Asn Gln Ala Asn His Gln Glu
	165 170 175
50	Gly Ile Leu Val Glu Ala Lys Gln Glu Val Glu Thr Arg Glu Ala Lys
	180 185 190
55	Glu Glu Pro Arg Glu Glu Val Lys Gln Gln Tyr Val Glu Glu Pro Pro
	195 200 205
60	Gln Glu Glu Glu Glu Lys Glu Glu Glu Lys Ala Glu Gln Gln Glu Ala
	210 215 220

Glu Ile Val Gly Tyr Ser Glu Glu Ala Ala Val Val Asn Cys Cys Ile
225 230 235 240

5 Asp Ser Ser Thr Ile Met Glu Met Asp Arg Cys Gly Asp Asn Asn Glu
245 250 255

10 Leu Ala Trp Asn Phe Cys Met Met Asp Thr Gly Phe Ser Pro Phe Leu
260 265 270

15 Thr Asp Gln Asn Leu Ala Asn Glu Asn Pro Ile Glu Tyr Pro Glu Leu
275 280 285

Phe Asn Glu Leu Ala Phe Glu Asp Asn Ile Asp Phe Met Phe Asp Asp
290 295 300

20 Gly Lys His Glu Cys Leu Asn Leu Glu Asn Leu Asp Cys Cys Val Val
305 310 315 320

25 Gly Arg Glu Ser Pro Pro Ser Ser Ser Ser Pro Leu Ser Cys Leu Ser
325 330 335

30 Thr Asp Ser Ala Ser Ser Thr Thr Thr Thr Thr Thr Ser Val Ser Cys
340 345 350

Asn Tyr Leu Val
355

35

<210> 280

<211> 430

<212> PRT

40 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 280

45 Met Lys Lys Arg Leu Thr Thr Ser Thr Cys Ser Ser Ser Pro Ser Ser
1 5 10 15

Ser Val Ser Ser Ser Thr Thr Thr Ser Ser Pro Ile Gln Ser Glu Ala
20 25 30

50

	Pro Arg Pro Lys Arg Ala Lys Arg Ala Lys Lys Ser Ser Pro Ser Gly
	35 40 45
5	Asp Lys Ser His Asn Pro Thr Ser Pro Ala Ser Thr Arg Arg Ser Ser
	50 55 60
10	Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala
	65 70 75 80
15	His Leu Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn Ser Ile Gln Asn Lys Lys Gly
	85 90 95
20	Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala His
	100 105 110
25	Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu
	115 120 125
30	Asn Phe Pro Ala Glu Thr Tyr Thr Lys Glu Leu Glu Glu Met Gln Arg
	130 135 140
35	Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly
	145 150 155 160
40	Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His
	165 170 175
45	Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr
	180 185 190
50	Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Tyr
	195 200 205
55	Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr Asn Phe
	210 215 220
60	Asp Ile Ser Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys Gly Val Phe Pro
	225 230 235 240

	Phe Pro Val Asn Gln Ala Asn His Gln Glu Gly Ile Leu Val Glu Ala	
	245 250 255	
5	Lys Gln Glu Val Glu Thr Arg Glu Ala Lys Glu Glu Pro Arg Glu Glu	
	260 265 270	
10	Val Lys Gln Gln Tyr Val Glu Glu Pro Pro Gln Glu Glu Glu Lys	
	275 280 285	
15	Glu Glu Glu Lys Ala Glu Gln Gln Glu Ala Glu Ile Val Gly Tyr Ser	
	290 295 300	
20	Glu Glu Ala Ala Val Val Asn Cys Cys Ile Asp Ser Ser Thr Ile Met	
	305 310 315 320	
25	Met Met Asp Thr Gly Phe Ser Pro Phe Leu Thr Asp Gln Asn Leu Ala	
	340 345 350	
30	Asn Glu Asn Pro Ile Glu Tyr Pro Glu Leu Phe Asn Glu Leu Ala Phe	
	355 360 365	
35	Glu Asp Asn Ile Asp Phe Met Phe Asp Asp Gly Lys His Glu Cys Leu	
	370 375 380	
40	Asn Leu Glu Asn Leu Asp Cys Cys Val Val Gly Arg Glu Ser Pro Pro	
	385 390 395 400	
45	Ser Ser Ser Ser Pro Leu Ser Cys Leu Ser Thr Asp Ser Ala Ser Ser	
	405 410 415	
50	Thr Thr Thr Thr Thr Thr Ser Val Ser Cys Asn Tyr Leu Val	
	420 425 430	
	<210> 281	
	<211> 430	
	<212> PRT	
	<213> Arabidopsis lyrata	

<400> 281

Met Lys Arg Arg Leu Thr Thr Ser Thr Ser Ser Ser Ser Pro Ser Ser
1 5 10 15

5

Ser Val Ser Ser Ser Thr Thr Thr Ser Ser Pro Ile Gln Ser Glu Ala
20 25 30

10

Pro Arg Pro Lys Arg Ala Lys Arg Ala Lys Lys Ser Ser Pro Ser Gly
35 40 45

15

Asp Lys Ser His Asn Pro Thr Ser Pro Ala Ser Thr Arg Arg Ser Ser
50 55 60

20

Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala
65 70 75 80

His Leu Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn Ser Ile Gln Asn Lys Lys Gly
85 90 95

25

Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp
100 105 110

30

Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro
115 120 125

35

Ala Glu Thr Tyr Thr Lys Glu Leu Glu Glu Met Gln Arg Val Thr Lys
130 135 140

40

Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg
145 150 155 160

Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg
165 170 175

45

Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu
180 185 190

50

Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala
195 200 205

	Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser
	210 215 220
5	Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys Gly Val Phe Pro Phe Pro Val
	225 230 235 240
10	Asn Gln Pro Asn His Gln Glu Ala Ile Leu Val Glu Ala Lys Gln Glu
	245 250 255
15	Ile Glu Thr Arg Glu Ala Lys Glu Glu Pro Arg Glu Glu Val Lys Gln
	260 265 270
20	Gln Tyr Val Glu Glu Pro Pro Gln Glu Glu Lys Glu Glu Lys Ala
	275 280 285
25	Glu Gln Gln Glu Ala Glu Phe Val Gly Tyr Lys Asp Glu Gly Ala Val
	290 295 300
30	Val Asn Cys Cys Ile Asp Ser Ser Ala Ile Met Glu Met Asn Arg Cys
	305 310 315 320
35	Gly Asp Asn Asn Glu Leu Ala Trp Asn Phe Cys Met Met Asp Ser Gly
	325 330 335
40	Phe Ala Pro Phe Leu Thr Asp Gln Asn Leu Ser Asn Glu Asn Pro Ile
	340 345 350
45	Glu Tyr Pro Glu Leu Phe Asn Glu Leu Ala Phe Glu Asp Asn Ile Asp
	355 360 365
50	Phe Met Phe Asp Glu Ala Lys Asn Asp Cys Leu Ser Leu Glu Asn Leu
	370 375 380
55	Asp Cys Cys Val Val Gly Arg Glu Ser Pro Thr Ser Ser Ser Ser Pro
	385 390 395 400
60	Leu Ser Cys Phe Ser Thr Asp Ser Ala Ser Ser Thr Thr Thr Thr Thr
	405 410 415

Ser Val Ser Cys Asn Tyr Leu Gly Leu Phe Val Gly Ser Glu
420 425 430

5 <210> 282
<211> 413
<212> PRT
<213> Brassica napus

10 <400> 282

Met Lys Arg Pro Leu Thr Thr Ser Pro Ser Ser Ser Ser Thr Ser
1 5 10 15

15 Ser Ser Ala Cys Ile Leu Pro Thr Gln Ser Glu Thr Pro Arg Pro Lys
20 25 30

20 Arg Ala Lys Arg Ala Lys Lys Ser Ser Leu Arg Ser Asp Val Lys Pro
35 40 45

25 Gln Asn Pro Thr Ser Pro Ala Ser Thr Arg Arg Ser Ser Ile Tyr Arg
50 55 60

30 Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp
65 70 75 80

Asp Lys Ser Ser Trp Asn Ser Ile Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val
85 90 95

35 Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp
100 105 110

40 Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asn Thr Ile Leu Asn Phe Pro
115 120 125

45 Val Glu Thr Tyr Thr Lys Glu Leu Glu Glu Met Gln Arg Cys Thr Lys
130 135 140

50 Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg
145 150 155 160

	Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg
	165 170 175
5	Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu
	180 185 190
10	Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala
	195 200 205
15	Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Gly
	210 215 220
20	Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys Gly Val Phe Pro Phe Pro Val
	225 230 235 240
25	Ser Gln Ala Asn His Gln Glu Ala Val Leu Ala Glu Thr Lys Gln Glu
	245 250 255
30	Val Glu Ala Lys Glu Glu Pro Thr Glu Glu Val Lys Gln Cys Val Glu
	260 265 270
35	Lys Glu Glu Ala Lys Glu Glu Lys Thr Glu Lys Lys Gln Gln Gln Glu
	275 280 285
40	Val Glu Glu Ala Val Ile Thr Cys Cys Ile Asp Ser Ser Glu Ser Asn
	290 295 300
45	Glu Leu Ala Trp Asp Phe Cys Met Met Asp Ser Gly Phe Ala Pro Phe
	305 310 315 320
50	Leu Thr Asp Ser Asn Leu Ser Ser Glu Asn Pro Ile Glu Tyr Pro Glu
	325 330 335
55	Leu Phe Asn Glu Met Gly Phe Glu Asp Asn Ile Asp Phe Met Phe Glu
	340 345 350
60	Glu Gly Lys Gln Asp Cys Leu Ser Leu Glu Asn Leu Asp Cys Cys Asp
	355 360 365

Gly Val Val Val Val Gly Arg Glu Ser Pro Thr Ser Leu Ser Ser Ser
 370 375 380

5 Pro Leu Ser Cys Leu Ser Thr Asp Ser Ala Ser Ser Thr Thr Thr Thr
 385 390 395 400

10 Ala Thr Thr Val Thr Ser Val Ser Trp Asn Tyr Ser Val
 405 410

<210> 283
 <211> 415
 15 <212> PRT
 <213> Brassica napus

<400> 283

20 Met Lys Arg Pro Leu Thr Thr Ser Pro Ser Thr Ser Ser Ser Thr Ser
 1 5 10 15

25 Ser Ser Ala Cys Ile Leu Pro Thr Gln Pro Glu Thr Pro Arg Pro Lys
 20 25 30

30 Arg Ala Lys Arg Ala Lys Lys Ser Ser Ile Pro Thr Asp Val Lys Pro
 35 40 45

35 Gln Asn Pro Thr Ser Pro Ala Ser Thr Arg Arg Ser Ser Ile Tyr Arg
 50 55 60

40 Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp
 65 70 75 80

40 Asp Lys Ser Ser Trp Asn Ser Ile Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val
 85 90 95

45 Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp
 100 105 110

50 Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro
 115 120 125

	Ala Glu Thr Tyr Thr Lys Glu Leu Glu Glu Met Gln Arg Cys Thr Lys
	130 135 140
5	Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg
	145 150 155 160
10	Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg
	165 170 175
15	Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu
	180 185 190
20	Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala
	195 200 205
25	Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser
	210 215 220
30	Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys Gly Val Phe Pro Phe Pro Val
	225 230 235 240
35	Ser Gln Ala Asn His Gln Glu Ala Val Leu Ala Glu Ala Lys Gln Glu
	245 250 255
40	Val Glu Ala Lys Glu Glu Pro Thr Glu Glu Val Lys Gln Cys Val Glu
	260 265 270
45	Lys Glu Glu Pro Gln Glu Ala Lys Glu Glu Lys Thr Glu Lys Lys Gln
	275 280 285
50	Gln Gln Gln Glu Val Glu Glu Ala Val Val Thr Cys Cys Ile Asp Ser
	290 295 300
55	Ser Glu Ser Asn Glu Leu Ala Trp Asp Phe Cys Met Met Asp Ser Gly
	305 310 315 320
60	Phe Ala Pro Phe Leu Thr Asp Ser Asn Leu Ser Ser Glu Asn Pro Ile
	325 330 335

Glu Tyr Pro Glu Leu Phe Asn Glu Met Gly Phe Glu Asp Asn Ile Asp
 340 345 350

5 Phe Met Phe Glu Glu Gly Lys Gln Asp Cys Leu Ser Leu Glu Asn Leu
 355 360 365

10 Asp Cys Cys Asp Gly Val Val Val Val Gly Arg Glu Ser Pro Thr Ser
 370 375 380

15 Leu Ser Ser Ser Pro Leu Ser Cys Leu Ser Thr Asp Ser Ala Ser Ser
 385 390 395 400

Thr Thr Thr Thr Thr Ile Thr Ser Val Ser Cys Asn Tyr Ser Val
 405 410 415

20 <210> 284
 <211> 285
 <212> PRT
 <213> Glycine max

25 <400> 284

30 Met Lys Arg Ser Pro Ala Ser Ser Cys Ser Ser Ser Thr Ser Ser Val
 1 5 10 15

Gly Phe Glu Val His His Pro Ile Glu Lys Arg Arg Pro Lys His Pro
 20 25 30

35 Arg Arg Asn Asn Leu Lys Ser Gln Lys Cys Lys Gln Asn Gln Thr Thr
 35 40 45

40 Thr Gly Gly Arg Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg
 50 55 60

45 Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn
 65 70 75 80

50 Asn Ile Gln Ser Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp
 85 90 95

	Thr Glu Glu Ser Ala Ala Arg Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr
	100 105 110
5	Trp Gly Lys Asp Ala Thr Leu Asn Phe Pro Ile Glu Thr Tyr Thr Lys
	115 120 125
10	Asp Leu Glu Glu Met Asp Lys Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser
	130 135 140
15	Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Ile Ser Lys Tyr Arg
	145 150 155 160
20	Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly
	165 170 175
25	Arg Val Cys Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Lys Thr Gln
	180 185 190
30	Glu Glu Ala Ala Val Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly
	195 200 205
35	Val Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser Asn Tyr Met Asp Lys Ile
	210 215 220
40	Lys Lys Lys Asn Asp Gln Thr Leu Gln Gln Gln Gln Thr Glu Val Gln
	225 230 235 240
45	Thr Glu Thr Val Pro Asn Ser Ser Asp Ser Glu Glu Ala Glu Val Glu
	245 250 255
50	Gln Gln His Thr Thr Thr Ile Thr Thr Pro Pro Pro Ser Glu Asn Leu
	260 265 270
	His Met Leu Pro Gln Glu His Gln Val Gly Gly Trp Val
	275 280 285
	<210> 285
	<211> 417
	<212> PRT
	<213> Jatropa curcas

<400> 285

Met Lys Arg Ser Ser Ala Ser Ser Cys Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser
1 5 10 15

5

Ser Ser Pro Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ala Cys Ser Ala Ser Ser Ser
20 25 30

10

Cys Leu Asp Ser Val Ser Pro Pro Asn His His Gln Leu Arg Ser Glu
35 40 45

15

Lys Ser Lys Ser Lys Arg Ile Arg Lys Ile Gln Thr Lys Gln Asp Lys
50 55 60

20

Cys Gln Thr Thr Ala Thr Thr Thr Ser Pro Ser Gly Gly Gly Arg Arg
65 70 75 80

25

Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe
85 90 95

Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn Asn Ile Gln Asn Lys
100 105 110

30

Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asn Glu Glu Ala Ala
115 120 125

35

Ala His Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Gln Asp Thr
130 135 140

40

Thr Leu Asn Phe Pro Ile Glu Thr Tyr Ser Lys Glu Leu Glu Glu Met
145 150 155 160

45

Gln Lys Met Ser Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Arg Ser
165 170 175

Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His
180 185 190

50

His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn
195 200 205

	Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala
	210 215 220
5	Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr
	225 230 235 240
10	Asn Phe Asp Val Ser His Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys Gly Ile
	245 250 255
15	Pro Leu Asp Lys Ile Leu Pro Glu Thr Leu Ser Lys Gly Ser Lys Glu
	260 265 270
20	Ser Glu Glu Ile Glu Arg Thr Ser Pro Leu Pro Leu Pro Ser Pro Pro
	275 280 285
25	Ser Pro Ser Ile Thr Pro Leu His Glu Glu Ile Val Ser Pro Gln Leu
	290 295 300
30	Leu Glu Thr Glu Cys Pro Gln His Pro Pro Cys Met Asp Thr Cys Thr
	305 310 315 320
35	Met Ile Val Met Asp Pro Ile Glu Glu His Glu Leu Thr Trp Ser Phe
	325 330 335
40	Cys Leu Asp Ser Gly Leu Val Pro Leu Pro Val Pro Asp Leu Pro Leu
	340 345 350
45	Ala Asn Gly Cys Glu Leu Pro Asp Leu Leu Asp Asp Thr Gly Phe Glu
	355 360 365
50	Asp Asn Ile Asp Leu Ile Phe Asp Ala Cys Cys Phe Gly Asn Asp Ala
	370 375 380
55	Asn Pro Ala Asp Glu Asn Gly Lys Glu Arg Leu Ser Ser Ala Ser Thr
	385 390 395 400
60	Ser Pro Ser Cys Ser Thr Thr Leu Thr Ser Val Ser Cys Asn Tyr Ser
	405 410 415

Val

5 <210> 286
 <211> 443
 <212> PRT
 <213> Ricinus communis

10 <400> 286

Met Lys Arg Ser Pro Thr Ser Pro Cys Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser
 1 5 10 15

15 Tyr Ser Ser Ser Ser Ala Ser Ser Ser Cys Val Gly Pro Asp Asp Thr
 20 25 30

20 Pro Val Ala Pro Gly Ser His His His His Asp His His Gln Leu Arg
 35 40 45

25 Ser Gln Lys Ser Ser Lys Arg Ile Arg Lys Val Lys Lys Lys Gln Gln
 50 55 60

Asn His Asn Ile Asp Gln Asn Asn Thr Asn Thr Thr Ile Thr Ala Pro
 65 70 75 80

30

Thr Ser Ala Arg Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg
 85 90 95

35

Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn
 100 105 110

40 Asn Ile Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala Tyr Asp Asn Glu Glu
 115 120 125

45 Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro
 130 135 140

Glu Thr Thr Leu Asn Phe Pro Ile Glu Thr Tyr Pro Lys Glu Leu Glu
 145 150 155 160

50

	Glu Met Gln Lys Met Ser Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg	
	165	170 175
5	Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala	
	180	185 190
10	Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe	
	195	200 205
15	Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala	
	210	215 220
20	Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala	
	225	230 235 240
25	Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser Asn Tyr Ile Asp Arg Leu Lys Lys Lys	
	245	250 255
30	Gly Ile Leu Leu Asp Gln Ile Leu Pro Asp Gln Pro Leu Arg Lys Cys	
	260	265 270
35	Ser Ser Glu Ser Glu Glu Ala Glu Ala Glu Ala Glu Val Glu Arg Leu	
	275	280 285
40	Pro Ser Leu Pro Ser Ser Ile Leu Pro Gln Glu Gln Asp Thr Ile Ser	
	290	295 300
45	Pro Gln Leu Gln Cys Thr Gln Leu Leu Pro Ser Met Asp Ser Cys Thr	
	305	310 315 320
50	Met Ile Asn Met Asp Pro Ile Glu Asp Asn Glu Leu Thr Trp Ser Phe	
	325	330 335
55	Cys Leu Asp Ser Gly Leu Thr Leu Phe Ser Val Pro Glu Leu Pro Leu	
	340	345 350
60	Glu Asn Ala Cys Glu Leu Pro Asp Leu Phe Asp Asp Thr Gly Phe Glu	
	355	360 365

Asp Asn Ile Asp Leu Ile Phe Asp Gly Cys Cys Phe Gly Asn Asp Asp
 370 375 380

5 Asp Gly Gly Gly Gly Ala Asn His Gln Glu Phe Met Val Glu Ser Arg
 385 390 395 400

10 Gly Cys Arg Val Gly Glu Val Gly Ile Ser Gly Ser Met Glu Glu Glu
 405 410 415

15 Asn Gly Lys Glu Met Cys Cys Ser Ser Ser Ser Pro Ser Cys Ser Thr
 420 425 430

Thr Thr Ser Val Ser Cys Cys Asn Tyr Ser Val
 435 440

20 <210> 287
 <211> 402
 <212> PRT
 <213> Populus trichocarpa

25 <400> 287

30 Met Lys Arg Ser Ser Ser Cys Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser Ser
 1 5 10 15

Ser Cys Val Ala Ser Glu Ser Ile His Lys Pro Lys Ala Lys Arg Ile
 20 25 30

35 Arg Lys Asn Gln Lys Ser Asn Gln Gly Lys Ser Gln Asn Ala Ala Ala
 35 40 45

40 Ala Ala Ala Asn Asn Ser His Asn Ser Gly Lys Arg Ser Ser Ile Tyr
 50 55 60

45 Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu
 65 70 75 80

50 Trp Asp Lys Ser Ser Trp Asn Ser Ile Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln
 85 90 95

	Gly Ala Tyr Asp Asn Glu Glu Ala Ala Ala His Thr Tyr Asp Leu Ala
	100 105 110
5	Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Ser Glu Thr Thr Leu Asn Phe Pro Ile Glu
	115 120 125
10	Thr Tyr Thr Lys Glu Ile Glu Glu Met Gln Lys Val Thr Lys Glu Glu
	130 135 140
15	Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Gln Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val
	145 150 155 160
20	Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu
	165 170 175
25	Ala Arg Ile Gly Arg Val Tyr Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr
	180 185 190
30	Tyr Asn Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile
	195 200 205
35	Gln Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Val Ser Asn Tyr
	210 215 220
40	Ile Glu Arg Leu Arg Lys Lys Gly Ile Pro Ile Asp Arg Ile Leu Gln
	225 230 235 240
45	Glu Gln Gln Leu Leu Asn Asn Ser Val Asp Ser Ser Val Glu Val Glu
	245 250 255
50	Val Glu Gln Pro Thr Pro Pro Pro Gln Gln Gln Gln Glu Glu Gln Glu
	260 265 270
55	Gln Lys Ile Val Ser Ser Ser Ser Gln Leu Gln Cys Ser Gln Leu Asn
	275 280 285
60	Ser Ser Leu Asp Gly Thr Pro Pro Met Val Ile Met Asp Thr Ile Glu
	290 295 300

Glu His Glu Leu Ala Trp Ser Phe Cys Met Asp Ser Gly Leu Ser Leu
 305 310 315 320

5 Thr Met Pro Asp Leu Pro Leu Glu Asn Ser Cys Glu Leu Pro Asp Leu
 325 330 335

10 Phe Asp His Thr Gly Phe Glu Asp Asn Ile Asp Leu Ile Phe Asp Ala
 340 345 350

15 Cys Cys Tyr Gly Lys Glu Ala Asn Pro Ala Gly Tyr Thr Leu Glu Asp
 355 360 365

Asn Ser Thr Gly Gly Val Glu Glu Asp Arg Leu Ser Ser Asp Ser Val
 370 375 380

20 Ser Asn Ser Pro Thr Ser Ser Thr Thr Thr Ser Val Ser Cys Asn Tyr
 385 390 395 400

25 Ser Val

30 <210> 288
 <211> 409
 <212> PRT
 <213> Vitis vinifera

35 <400> 288
 Met Val Lys Arg Ser Ser Pro Gly Ser Ser Ser Ser Pro Ser Ser Ser
 1 5 10 15

40 Ser Thr Ser Ser Asp Ala Ala Ser Arg Pro Ala Pro Pro Ser Gly Gly
 20 25 30

45 Lys Pro Lys Ser Arg Lys Lys Glu Ala Lys Lys Asn Ser Asn Gly Asn
 35 40 45

50 Gly Ser Asn Ser Lys Asn Lys Arg Thr Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr
 50 55 60

	Lys His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Ser
	65 70 75 80
5	Ser Trp Asn Asp Ile Ser Asn Lys Arg Gly Arg Gln Gly Ala Tyr Tyr
	85 90 95
10	Asn Glu Glu Ala Ala Ala Arg Thr Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr
	100 105 110
15	Trp Gly Pro Thr Thr Pro Leu Asn Phe Pro Leu Glu Thr Tyr Gln Lys
	115 120 125
20	Asp Ala Glu Glu Met Glu Lys Met Ser Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Leu
	130 135 140
	Leu Arg Arg Gln Ser Asn Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys His His
	145 150 155 160
25	His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Leu Gly Asn Lys
	165 170 175
30	Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ala Ala
	180 185 190
35	Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn
	195 200 205
40	Phe Asp Ile Ser Asn Tyr Val Lys Leu Gly Arg Val Glu Ala Gln Val
	210 215 220
	Gln Glu Leu Ala Gln Gln Leu Gln Pro Asn Thr Pro Ile Gly Pro Gln
	225 230 235 240
45	Asn Glu Leu Gln Lys Glu Glu Glu Glu Gln Leu Gln Glu Pro Val Leu
	245 250 255
50	Ser Ser Ser Gln His Leu Pro Ser Met Asp Ser Ser Ala Met Glu Ile
	260 265 270

Met Asp Pro Ala Asp Asp Pro Asp Leu Pro Trp Asn Phe Cys Ala Tyr
275 280 285

5 Ser Thr Leu Leu Val Pro Asp Val Pro Leu Gly Lys Gly Gly Glu Leu
290 295 300

10 Ser Asp Leu Phe Tyr Glu Lys Gly Phe Glu Asp Asn Ile Asp Tyr Met
305 310 315 320

15 Phe Glu Gly Ala Ala Gly Asn Glu Glu Glu Ser Asn Ser Ala Glu Asn
325 330 335

Gly Val Lys Glu Asn Gly Phe Met His Glu Leu Glu Val Asp Gly Lys
340 345 350

20 Leu Gln Asn Val Val Gly Phe Phe Phe Leu Ser Phe Phe Phe Leu Pro
355 360 365

25 Lys Arg Ala Gly Ile Arg Lys Arg Gly Val Asp Ser Cys Met Gln Leu
370 375 380

30 Phe Leu Tyr Phe Val Phe Leu Phe Tyr Pro Phe Leu Pro Glu Val Ser
385 390 395 400

Lys Phe Leu Phe His Leu Ser Leu Asp
405

35

<210> 289
<211> 420
<212> PRT
40 <213> Brachypodium distachyon

<400> 289

Met Lys Arg Ser Pro Pro Gln Pro Ser Pro Ser Pro Ser Ser Pro
45 1 5 10 15

Ala Ser Ser Ser Ser Ser Pro Ser Ser Ser Asp Ser Ser Ser Ser Ile
20 25 30

50

Ala Ile Pro Arg Lys Arg Ala Arg Thr Ala Ala Ala Ala Gly Gly
 35 40 45

5 Gly Lys Ala Arg Ala Ala Ala Lys Arg Pro Lys Lys Asp Gly Lys
 50 55 60

10 Asp Ser Gly Ser Ser Ser Asn Gly Gly Gly Gly Gly Gly Lys Arg
 65 70 75 80

15 Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe
 85 90 95

Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Cys Phe Thr Ser Leu Gln Asn Lys
 100 105 110

20 Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Thr Glu Glu Ala
 115 120 125

25 Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu
 130 135 140

30 Thr Thr Leu Asn Phe Ser Ala Asp Asp Tyr Gly Lys Glu Arg Ser Glu
 145 150 155 160

35 Met Glu Ala Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ala Leu Arg Arg Arg
 165 170 175

40 Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg
 180 185 190

His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Leu Gly
 195 200 205

45 Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Asp Thr Gln Glu Glu Ala Ala
 210 215 220

50 Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Ile Gln Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val
 225 230 235 240

	Thr Asn Phe Asp Ile Ser Arg Tyr Leu Asp Gln Pro Gln Leu Leu Glu
	245 250 255
5	Gln Leu Gln Gln Gln Gln Gly Pro Gln Val Val Ala Ala Leu Gln Glu
	260 265 270
10	Glu Ala Gln Arg Asp His Gln Ser Asp Asn Ala Val Gln Glu Leu Asn
	275 280 285
15	Ser Gly Glu Ala Gln Thr Pro Gly Gly Ile Asp Glu Pro Ile Ala Ile
	290 295 300
20	Gly Asp Ser Thr Glu Asp Ile Asn Thr Ser Leu Thr Val Asp Asp Ile
	305 310 315 320
25	Ile Glu Glu Ser Leu Trp Ser Pro Tyr Glu Phe Asp Ile Met Ala Gly
	325 330 335
30	Val Asn Val Ser Asn Ser Met Asn Leu Ser Glu Leu Phe Ser Asp Val
	340 345 350
35	Ala Phe Glu Gly Asn Ile Gly Cys Leu Phe Glu Glu Cys Ser Gly Ile
	355 360 365
40	Asp Asp Cys Ser Ser Arg His Gly Ala Gly Leu Ala Ala Phe Gly Leu
	370 375 380
45	Phe Thr Glu Gly Asp Asp Lys Leu Lys Asp Val Ser Glu Met Glu Met
	385 390 395 400
50	Glu Val Asn Pro Gln Ala Asn Asp Val Ser Cys Pro Pro Lys Met Ile
	405 410 415
	Thr Val Cys Asn
	420
	<210> 290
	<211> 423
	<212> PRT
	<213> Hordeum vulgare

<400> 290

Met Lys Arg Ser Pro Pro Pro Gln Pro Ser Pro Ser Ser Ser Pro Ala
1 5 10 15

5

Cys Ser Pro Ser Pro Ser Ser Pro Ser Ser Ser Asp Ser Ser Ser Ile
20 25 30

10

Ala Ile Pro Arg Lys Arg Ala Arg Thr Gln Lys Ala Gly Ser Ala Lys
35 40 45

15

Ala Lys Ala Ala Pro Lys Arg Ala Lys Lys Asp Ser Gly Arg Ser Thr
50 55 60

20

Lys Asp Ser Asp Ala Ser Ala Asn Gly Ala Ala Ala Ser Gly Lys Arg
65 70 75 80

Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe
85 90 95

25

Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Cys Phe Thr Ser Ile Gln Asn Lys
100 105 110

30

Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Thr Glu Glu Ala
115 120 125

35

Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu
130 135 140

40

Thr Thr Leu Asn Phe Thr Val Asp Glu Tyr Ala Lys Glu Arg Ser Glu
145 150 155 160

Met Glu Ala Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ala Leu Arg Arg Arg
165 170 175

45

Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg
180 185 190

50

His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Leu Gly
195 200 205

Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Asp Thr Gln Glu Glu Ala Ala
 210 215 220
 5
 Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ala Asn Ala Val
 225 230 235 240
 10
 Thr Asn Phe Asp Ile Ser Arg Tyr Leu Asp Gln Pro Gln Leu Leu Ala
 245 250 255
 15
 Gln Leu Glu Gln Gly Pro Gln Val Val Pro Ala Leu Gln Glu Glu Leu
 260 265 270
 20
 Gln His Asp His Gln Ser Asp Asn Ala Val Gln Glu Leu Asn Ser Gly
 275 280 285
 25
 Glu Ala Gln Lys Pro Gly Ser Val Ser Glu Pro Ile Ala Val Asp Asp
 290 295 300
 30
 Thr Asp Asn Thr Gly Asp Ile Gly Ala Pro Leu Val Phe Asp Ser Gly
 305 310 315 320
 35
 Val Glu Glu Asn Leu Trp Ser Pro Cys Met Asp Tyr Asp Val Asp Pro
 325 330 335
 40
 Ile Phe Gly Pro Asn Ile Ser Ser Ser Met Asn Leu Ser Glu Trp Phe
 340 345 350
 45
 Asn Asp Pro Ala Phe Glu Ser Asn Ile Gly Tyr Met Phe Glu Gly Cys
 355 360 365
 50
 Ser Asp Val Asp Asp Cys Ser Thr Arg His Gly Ala Gly Leu Ser Ala
 370 375 380
 Leu Gly Phe Leu Lys Glu Gly Asp Asp Lys Leu Lys Asp Gly Ser Asp
 385 390 395 400
 Met Glu Ala Glu Ile Thr Pro Gln Ala Asn Asp Val Ser Cys Pro Pro
 405 410 415

Lys Met Ile Thr Val Cys Asn
420

5 <210> 291
<211> 443
<212> PRT
<213> Oryza sativa

10 <400> 291

Met Ala Lys Arg Ser Ser Pro Asp Pro Ala Ser Ser Ser Pro Ser Ala
1 5 10 15

15 Ser Ser Ser Pro Ser Ser Pro Ser Ser Ser Ser Ser Glu Asp Ser Ser
20 25 30

20 Ser Pro Met Ser Met Pro Cys Lys Arg Arg Ala Arg Pro Arg Thr Asp
35 40 45

25 Lys Ser Thr Gly Lys Ala Lys Arg Pro Lys Lys Glu Ser Lys Glu Val
50 55 60

30 Val Asp Pro Ser Ser Asn Gly Gly Gly Gly Lys Arg Ser Ser Ile
65 70 75 80

Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His
85 90 95

35 Leu Trp Asp Lys Asn Cys Ser Thr Ser Leu Gln Asn Lys Lys Lys Gly
100 105 110

40 Arg Gln Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp
115 120 125

45 Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu Thr Val Leu Asn Phe Pro
130 135 140

50 Leu Glu Glu Tyr Glu Lys Glu Arg Ser Glu Met Glu Gly Val Ser Arg
145 150 155 160

	Glu	Glu	Tyr	Leu	Ala	Ser	Leu	Arg	Arg	Arg	Ser	Ser	Gly	Phe	Ser	Arg	
				165			170				175						
5	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	Arg	His	His	His	Asn	Gly	Arg	
				180			185				190						
	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Leu	Gly	Asn	Lys	Tyr	Leu	Tyr	Leu	
10				195			200				205						
	Gly	Thr	Phe	Asp	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	Ala	Lys	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	
15				210			215				220						
	Ala	Ile	Glu	Tyr	Arg	Gly	Ala	Asn	Ala	Val	Thr	Asn	Phe	Asp	Ile	Ser	
	225			230			235				240						
20	Cys	Tyr	Leu	Asp	Gln	Pro	Gln	Leu	Leu	Ala	Gln	Leu	Gln	Gln	Glu	Pro	
				245			250				255						
25	Gln	Leu	Leu	Ala	Gln	Leu	Gln	Gln	Glu	Pro	Gln	Val	Val	Pro	Ala	Leu	
				260			265				270						
	His	Glu	Glu	Pro	Gln	Asp	Asp	Asp	Arg	Ser	Glu	Asn	Ala	Val	Gln	Glu	
30				275			280				285						
	Leu	Ser	Ser	Ser	Glu	Ala	Asn	Thr	Ser	Ser	Asp	Asn	Asn	Glu	Pro	Leu	
35				290			295				300						
	Ala	Ala	Asp	Asp	Ser	Ala	Glu	Cys	Met	Asn	Glu	Pro	Leu	Pro	Ile	Val	
	305			310			315				320						
40	Asp	Gly	Ile	Glu	Glu	Ser	Leu	Trp	Ser	Pro	Cys	Leu	Asp	Tyr	Glu	Leu	
				325			330				335						
45	Asp	Thr	Met	Pro	Gly	Ala	Tyr	Phe	Ser	Asn	Ser	Met	Asn	Phe	Ser	Glu	
				340			345				350						
	Trp	Phe	Asn	Asp	Glu	Ala	Phe	Glu	Gly	Gly	Met	Glu	Tyr	Leu	Phe	Glu	
50				355			360				365						

Gly Cys Ser Ser Ile Thr Glu Gly Gly Asn Ser Met Asp Asn Ser Gly
 370 375 380

5 Val Thr Glu Tyr Asn Leu Phe Glu Glu Cys Asn Met Leu Glu Lys Asp
 385 390 395 400

10 Ile Ser Asp Phe Leu Asp Lys Asp Ile Ser Asp Phe Leu Asp Lys Asp
 405 410 415

15 Ile Ser Ile Ser Asp Gly Glu Arg Ile Ser Pro Gln Ala Asn Asn Ile
 420 425 430

Ser Cys Pro Gln Lys Met Ile Ser Val Cys Asn
 435 440

20
 <210> 292
 <211> 420
 <212> PRT
 <213> Sorghum bicolor

25
 <400> 292

30 Met Asp Met Glu Arg Ser Gln Gln Gln Lys Ser Pro Thr Glu Ser Pro
 1 5 10 15

Pro Pro Pro Ser Pro Ser Ser Ser Ser Ser Val Ser Ala Asp Thr
 20 25 30

35 Val Leu Pro Pro Pro Gly Lys Arg Arg Arg Ala Ala Thr Thr Ala Lys
 35 40 45

40 Ala Lys Ala Gly Ala Lys Pro Lys Arg Ala Arg Lys Asp Ala Ala Ala
 50 55 60

45 Ala Ala Asp Pro Pro Pro Pro Pro Ala Ala Ala Ala Ala Gly Lys Arg
 65 70 75 80

50 Ser Ser Val Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe
 85 90 95

	Glu Ala His Leu Trp Asp Lys His Cys Leu Ala Ala Leu His Asn Lys
	100 105 110
5	Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala
	115 120 125
10	Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu
	130 135 140
15	Thr Leu Leu Asn Phe Pro Val Glu Asp Tyr Ser Ser Glu Met Pro Glu
	145 150 155 160
20	Met Glu Gly Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Arg
	165 170 175
25	Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg
	180 185 190
30	His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly
	195 200 205
35	Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Asp Thr Gln Glu Glu Ala Ala
	210 215 220
40	Lys Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Val Asn Ala Val
	225 230 235 240
45	Thr Asn Phe Asp Ile Ser Cys Tyr Leu Asp His Pro Leu Phe Leu Ala
	245 250 255
50	Gln Leu Gln Gln Glu Pro Gln Val Val Pro Ala Leu Asn Gln Glu Ala
	260 265 270
55	Gln Pro Asp Gln Ser Glu Thr Glu Thr Ile Ala Gln Glu Ser Val Ser
	275 280 285
60	Ser Glu Ala Lys Thr Pro Asp Asp Asn Ala Glu Pro Asp Asp Asn Ala
	290 295 300

Glu Pro Asp Asp Ile Ala Glu Pro Leu Ile Thr Val Asp Asp Ser Ile
305 310 315 320

5 Glu Glu Ser Leu Trp Ser Pro Cys Met Asp Tyr Glu Leu Asp Thr Met
325 330 335

10 Ser Arg Ser Asn Phe Gly Ser Ser Ile Asn Leu Ser Glu Trp Phe Asn
340 345 350

15 Asp Ala Asp Phe Asp Ser Asn Ile Gly Cys Leu Phe Asp Gly Cys Ser
355 360 365

Ala Val Asp Glu Gly Gly Lys Asp Gly Val Gly Leu Ala Asp Phe Ser
370 375 380

20 Leu Leu Glu Asp Phe Ser Leu Phe Glu Ala Gly Asp Gly Gln Leu Lys
385 390 395 400

25 Asp Val Leu Ser Asp Met Glu Glu Gly Ile Gln Pro Pro Thr Met Ile
405 410 415

30 Ser Val Cys Asn
420

35 <210> 293
<211> 395
<212> PRT
<213> Zea mays

<400> 293

40 Met Glu Arg Ser Gln Arg Gln Ser Pro Pro Pro Ser Pro Ser Ser
1 5 10 15

45 Ser Ser Ser Ser Val Ser Ala Asp Thr Val Leu Val Pro Pro Gly Lys
20 25 30

50 Arg Arg Arg Ala Ala Thr Ala Lys Ala Gly Ala Glu Pro Asn Lys Arg
35 40 45

	Ile Arg Lys Asp Pro Ala Ala Ala Ala Ala Gly Lys Arg Ser Ser Val
	50 55 60
5	Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His
	65 70 75 80
10	Leu Trp Asp Lys His Cys Leu Ala Ala Leu His Asn Lys Lys Lys Gly
	85 90 95
15	Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Ser Glu Glu Ala Ala Ala Arg
	100 105 110
20	Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu Thr Leu Leu
	115 120 125
25	Asn Phe Pro Val Glu Asp Tyr Ser Ser Glu Met Pro Glu Met Glu Ala
	130 135 140
30	Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly
	145 150 155 160
35	Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His
	165 170 175
40	Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr
	180 185 190
45	Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Asp Thr Gln Glu Glu Ala Ala Lys Ala Tyr
	195 200 205
50	Asp Leu Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Val Asn Ala Val Thr Asn Phe
	210 215 220
55	Asp Ile Ser Cys Tyr Leu Asp His Pro Leu Phe Leu Ala Gln Leu Gln
	225 230 235 240
60	Gln Glu Pro Gln Val Val Pro Ala Leu Asn Gln Glu Pro Gln Pro Asp
	245 250 255

	Gln Ser Glu Thr Gly Thr Thr Glu Gln Glu Pro Glu Ser Ser Glu Ala	
	260	265 270
5	Lys Thr Pro Asp Gly Ser Ala Glu Pro Asp Glu Asn Ala Val Pro Asp	
	275	280 285
10	Asp Thr Ala Glu Pro Leu Ser Thr Val Asp Asp Ser Ile Glu Glu Gly	
	290	295 300
15	Leu Trp Ser Pro Cys Met Asp Tyr Glu Leu Asp Thr Met Ser Arg Pro	
	305	310 315 320
20	Asn Phe Gly Ser Ser Ile Asn Leu Ser Glu Trp Phe Ala Asp Ala Asp	
	325	330 335
25	Phe Asp Cys Asn Ile Gly Cys Leu Phe Asp Gly Cys Ser Ala Ala Asp	
	340	345 350
30	Glu Gly Ser Lys Asp Gly Val Gly Leu Ala Asp Phe Ser Leu Phe Glu	
	355	360 365
35	Ala Gly Asp Val Gln Leu Lys Asp Val Leu Ser Asp Met Glu Glu Gly	
	370	375 380
40	Ile Gln Pro Pro Ala Met Ile Ser Val Cys Asn	
	385	390 395
	<210> 294	
	<211> 413	
	<212> PRT	
	<213> Brachypodium distachyon	
	<400> 294	
45	Met Glu Ala Tyr Cys Ser Thr Leu Val Lys Asp Glu Leu Ile Asn Gly	
	1	5 10 15
50	Gly Gly Gly Gly Ser Ala Gly Gly Met Arg Tyr Cys Glu Ala Ala Pro	
	20	25 30

	Arg Val Ser Pro Pro Val Ala Ile Lys Ser Val Lys Arg Arg Lys Arg
	35 40 45
5	Glu Pro Pro Ala Val Ser Gly Met Thr Thr Val Ser Gly Gly Gly Lys
	50 55 60
10	Asp Gly Asp Lys Ser Ala Gly Asn Ala Ala Ala Lys Arg Ser Ser Arg
	65 70 75 80
15	Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His
	85 90 95
20	Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp Asn Pro Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys
	100 105 110
25	Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asn Glu Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala
	115 120 125
30	Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Thr Thr Tyr Thr Asn
	130 135 140
35	Phe Pro Val Val Asp Tyr Glu Lys Glu Leu Lys Val Met Gln Gly Val
	145 150 155 160
40	Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Ile Arg Arg Lys Ser Asn Gly Phe
	165 170 175
45	Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn
	180 185 190
50	Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu
	195 200 205
55	Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr Asp
	210 215 220
60	Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp
	225 230 235 240

Leu Ser Ser Tyr Ile Arg Trp Leu Lys Pro Asn Ser Thr Ile Asn Thr
 245 250 255

 5 Asn Thr Pro Ala Ala Glu Leu Ala Ile Leu Gly Gly Gly Gly Thr Pro
 260 265 270

 Ala Ala Leu Ile Thr Pro Pro Pro Thr Met His Val Pro Arg Leu Leu
 10 275 280 285

 Pro Pro Leu Val Lys Gly Arg Gly Ser Ser Ile Ala Asp Asp Val Ser
 15 290 295 300

 Ala Gly Ser Cys Val Phe Gly Gly Pro Ser Pro Ser Pro Ser Pro Thr
 305 310 315 320

 20 Thr Thr Ala Leu Ser Leu Leu Leu Arg Ser Ser Val Phe Gln Glu Leu
 325 330 335

 25 Val Ala Gln Gln Gln Pro Pro Ser Thr Val Asp Asp Asp Asp Asp Ile
 340 345 350

 Gly Gly His Ala Ala Val Ser Asp Ala Ala Gln Arg Ala Ala Glu Glu
 30 355 360 365

 Asn Glu Glu Ser Phe Gly Glu Val Leu Tyr Gly Ala Gly Glu Gly Glu
 35 370 375 380

 Ala Ala Thr Ala Phe Ser Cys Ser Met Tyr Glu Leu Gly Leu Asp Asp
 385 390 395 400

 40 Asn Phe Ala Arg Ile Glu Glu Ser Leu Trp Gly Cys Leu
 405 410

 45 <210> 295
 <211> 423
 <212> PRT
 <213> Brachypodium sylvaticum

 50 <400> 295

	Met	Glu	Ala	Tyr	Cys	Ser	Ser	Leu	Val	Lys	Asp	Glu	Leu	Ile	Asn	Gly
	1		5			10			15							
5	Gly	Gly	Gly	Gly	Ala	Gly	Gly	Met	Arg	Tyr	Cys	Glu	Ala	Ala	Pro	Arg
		20			25			30								
	Val	Ser	Pro	Pro	Val	Ala	Ile	Lys	Ser	Val	Lys	Arg	Arg	Lys	Arg	Glu
10		35			40			45								
	Pro	Pro	Ala	Val	Ser	Gly	Met	Thr	Thr	Val	Ser	Gly	Gly	Gly	Gly	Gly
15		50			55			60								
	Asn	Gly	Lys	Asp	Gly	Asp	Lys	Ser	Ala	Gly	Asn	Ala	Ala	Ala	Ala	Lys
	65		70			75			80							
20	Arg	Ser	Ser	Arg	Phe	Arg	Gly	Val	Ser	Arg	His	Arg	Trp	Thr	Gly	Arg
		85			90			95								
25	Phe	Glu	Ala	His	Leu	Trp	Asp	Lys	Gly	Thr	Trp	Asn	Pro	Thr	Gln	Lys
		100			105			110								
	Lys	Lys	Gly	Lys	Gln	Val	Tyr	Leu	Gly	Ala	Tyr	Asn	Glu	Glu	Glu	Ala
30		115			120			125								
	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Pro	Thr
35		130			135			140								
	Thr	Tyr	Thr	Asn	Phe	Pro	Val	Val	Asp	Tyr	Glu	Lys	Glu	Leu	Lys	Val
	145			150			155			160						
40	Met	Gln	Gly	Val	Ser	Arg	Glu	Glu	Tyr	Leu	Ala	Ser	Ile	Arg	Arg	Lys
		165			170			175								
45	Ser	Asn	Gly	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	Arg
		180			185			190								
	His	His	His	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Phe	Gly
50		195			200			205								

	Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala
	210 215 220
5	Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val
	225 230 235 240
10	Thr Asn Phe Asp Leu Ser Ser Tyr Ile Arg Trp Leu Lys Pro Asn Ser
	245 250 255
15	Ala Ala Asn Thr Asn Thr Pro Pro Ala Ala Ala Glu Leu Ala Ile
	260 265 270
20	Leu Gly Gly Ala Pro Ala Ala Leu Ile Ser Pro Ala Pro Ala Pro Thr
	275 280 285
25	Thr Met Arg Val Pro Arg Leu Leu Pro Pro Leu Val Arg Gly Arg Gly
	290 295 300
30	Gly Ser Ile Pro Asp Asp Val Ser Ala Gly Gly Ser Cys Val Phe Gly
	305 310 315 320
35	Ser Pro Ser Pro Ser Pro Ser Pro Thr Thr Thr Ser Ala Leu Ser Leu
	325 330 335
40	Leu Leu Arg Ser Ser Val Phe Gln Glu Leu Val Ala Gln Gln Gln Pro
	340 345 350
45	Pro Ser Ile Val Asp Asp Asp Asp Gly Val Gly Gly Gln Glu Ala Val
	355 360 365
50	Ser Asp Ala Ala Glu Arg Ala Ala Glu Glu Asn Glu Glu Ser Phe Gly
	370 375 380
55	Glu Val Leu Tyr Gly Ala Gly Glu Gly Glu Ala Ala Ala Ala Phe Ser
	385 390 395 400
60	Cys Ser Met Tyr Glu Leu Gly Leu Asp Asp Ser Phe Ala Arg Ile Glu
	405 410 415

Glu Ser Leu Trp Gly Cys Leu
420

5 <210> 296
<211> 399
<212> PRT
<213> Oryza sativa

10 <400> 296

Met Glu Thr Tyr Gly Leu Val Lys Asp Glu Leu Leu His Gly Ile Gly
1 5 10 15

15 Gly Gly Gln Gly Arg Leu Tyr Cys Glu Val Lys Pro Thr Ala Ala Pro
20 25 30

20 Ala Val Ile Thr Ala Ala Gly Gly Gly Ala Lys Ser Val Lys Arg Arg
35 40 45

Lys Arg Glu Pro Ser Ala Ala Ala Met Ser Ala Val Thr Val Ala Gly
25 50 55 60

Asn Gly Lys Glu Ala Gly Gly Ser Asn Ala Ala Asn Lys Arg Ser Ser
65 70 75 80
30

Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala
85 90 95

35 His Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp Asn Pro Thr Gln Lys Lys Lys Gly
100 105 110

40 Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asn Glu Glu Asp Ala Ala Ala Arg
115 120 125

Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Thr Thr Tyr Thr
45 130 135 140

Asn Phe Pro Val Ala Asp Tyr Glu Lys Glu Leu Lys Leu Met Gln Gly
145 150 155 160
50

	Val Ser Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Ile Arg Arg Lys Ser Asn Gly
	165 170 175
5	Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His
	180 185 190
10	Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr
	195 200 205
15	Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr
	210 215 220
20	Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe
	225 230 235 240
25	Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp Leu Lys Pro Pro Ser Ser Ser Ser
	245 250 255
30	Ala Ala Gly Thr Pro His His His Gly Gly Gly Met Val Val Gly Ala
	260 265 270
35	Asp Arg Val Leu Ala Pro Ala Gln Ser Tyr Pro Ile Ser Ala Ala Ala
	275 280 285
40	Asp Asp Asp Val Ala Gly Cys Trp Arg Pro Leu Pro Ser Pro Ser Ser
	290 295 300
45	Ser Thr Thr Thr Ala Leu Ser Leu Leu Leu Arg Ser Ser Met Phe Gln
	305 310 315 320
50	Glu Leu Val Ala Arg Gln Pro Val Val Glu Gly Asp Asp Gly Gln Leu
	325 330 335
55	Ala Val Val Ser Gly Asp Asp Ala Asp Ala Asp Ala Asp Ser Asp Val
	340 345 350
60	Lys Glu Pro Pro Pro Glu Ser Glu Tyr Gly Glu Val Phe Ala Ser Asp
	355 360 365

Glu Ala Ala Ala Ala Ala Tyr Gly Cys Ser Met Tyr Glu Leu Asp
370 375 380

5 Asp Ser Phe Ala Leu Ile Asp Asp Ser Val Trp Asn Cys Leu Ile
385 390 395

<210> 297

10 <211> 488

<212> PRT

<213> Sorghum bicolor

<400> 297

15

Met Glu Thr Tyr Ser Leu Gln Val Lys Asp Glu Leu His Gly Gly Gly
1 5 10 15

20

Ile Gly Ile Gly Gly Gly Gly Gln Gly Leu Tyr Cys Gly Ala Thr Pro
20 25 30

25

Arg Pro Ala Ala Pro Ala Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Gly Asp
35 40 45

30

Gly Ala Val Lys Ser Asn Lys Arg Ser Arg Lys Arg Glu Pro Pro Pro
50 55 60

Pro Pro Pro Ser Ser Leu Val Thr Met Ser Asn Gly Gly Lys Asp Glu
65 70 75 80

35

Ala Val Ala Gly Ser Gly Asp Lys Ser Ala Ser Ser Asn Ser Asn Ala
85 90 95

40

Ser Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr
100 105 110

45

Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp Asn Pro Thr
115 120 125

50

Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asn Glu Glu
130 135 140

	Asp	Ala	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	
	145				150			155				160					
5	Pro	Thr	Thr	Tyr	Thr	Asn	Phe	Pro	Val	Val	Asp	Tyr	Glu	Arg	Glu	Leu	
				165			170				175						
10	Lys	Val	Met	Gln	Asn	Val	Ser	Lys	Glu	Glu	Tyr	Leu	Ala	Ser	Ile	Arg	
			180			185					190						
15	Arg	Lys	Ser	Asn	Gly	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	
			195			200				205							
20	Ala	Arg	His	His	His	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	
		210			215				220								
25	Phe	Gly	Asn	Lys	Tyr	Leu	Tyr	Leu	Gly	Thr	Tyr	Ser	Thr	Gln	Glu	Glu	
	225			230			235			240							
30	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Ile	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr	Arg	Gly	Ile	Asn	
			245			250				255							
35	Ala	Val	Thr	Asn	Phe	Asp	Leu	Ser	Thr	Tyr	Ile	Arg	Trp	Leu	Lys	Pro	
			260			265				270							
40	Gly	Gly	Gly	Val	Glu	Asp	Ser	Ala	Ala	Gly	Thr	Pro	Thr	Ser	Gly	Val	
			275			280				285							
45	Arg	Ala	Pro	Gly	Ile	Pro	Pro	Ala	Ser	Leu	Ser	Leu	Gln	Ala	Gly	Gly	
		290			295				300								
50	Leu	Leu	Gln	His	Pro	His	Gly	Ala	Ala	Ala	Gly	Met	Leu	Gln	Val	Asp	
	305			310			315			320							
55	Val	Asp	Asp	Leu	Tyr	Arg	Gly	Gln	Leu	Ala	Ala	Ala	Arg	Gly	Ala	Ala	
			325			330				335							
60	Leu	Phe	Ser	Gly	Gly	Ile	Asp	Asp	Val	Gly	Ser	Val	Tyr	Ala	Ala	Gly	
			340			345				350							

Ser Ala Gly Pro Ser Pro Thr Ala Leu Cys Ala Gly Arg Pro Ser Pro
355 360 365

5 Ser Pro Ser Pro Ser Ser Ser Thr Thr Ala Leu Ser Leu Leu Leu Arg
370 375 380

10 Ser Ser Val Phe Gln Glu Leu Val Ala Arg Asn Ala Gly Gly Gly Ala
385 390 395 400

15 Ala Gln Gln Gln Gln Leu Val Val Ala Asp Asp Asp Gly Ala Val Ser
405 410 415

20 Pro Ala Asp Val Val Asp Ala Lys Val Glu Gln Pro Glu Ala Glu Gly
420 425 430

Glu Leu Gly Arg His Gly Asp Gln Leu Tyr Gly Ala Ala Arg Ala Asp
435 440 445

25 Glu Asp Glu Asp Ala Phe Ala Cys Ser Met Tyr Glu Leu Asp Asp Ser
450 455 460

30 Phe Ala Arg Met Glu Gln Ser Leu Trp Gly Cys Leu Arg Ser Ser Asp
465 470 475 480

35 Ala Pro Asp Asn Met Asn Asn Leu
485

<210> 298
<211> 443
<212> PRT
40 <213> Sorghum bicolor

<400> 298

45 Met Glu Ser Ser Gly Met Met Met Val Lys Ser Glu Ile Glu Ser Cys
1 5 10 15

50 Gly Tyr Pro Gly Pro Ser Ser Ser Thr Ala Pro Ala Ala Gly Val Val
20 25 30

	Ile Gly Gly Ser Ala Thr Thr Glu Arg Gly Glu Gly Gly His His His	
	35 40 45	
5	His His His Gln Val Val Val Arg Arg Arg Arg Arg Glu Pro Pro Leu	
	50 55 60	
10	Leu Ala Pro Ile Ala Gly Gly Gly Ile Gly Lys Pro Leu Pro Ser Ile	
	65 70 75 80	
15	Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp	
	85 90 95	
20	Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Pro	
	100 105 110	
25	Thr Gln Arg Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Glu	
	115 120 125	
30	Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp	
	130 135 140	
35	Gly Pro Thr Thr Tyr Thr Asn Phe Pro Val Met Asp Tyr Glu Lys Glu	
	145 150 155 160	
40	Leu Lys Ile Met Glu Asn Leu Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu	
	165 170 175	
45	Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly	
	180 185 190	
50	Val Ala Arg His His Gln Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg	
	195 200 205	
55	Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu	
	210 215 220	
60	Glu Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Lys Gly Val	
	225 230 235 240	

	Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Arg Ser Tyr Ile Thr Trp Leu Lys
	245 250 255
5	Pro Ser Gly Ala Pro Ala Ala Phe Asn Pro Glu Ala Ala Leu Leu Met
	260 265 270
10	Gln Ala Ala Pro Ala Glu Gln Leu Leu His Pro Ala Glu Thr Ala Gln
	275 280 285
15	Met Leu Pro Arg Val Gly Asn Pro Phe Leu Leu Asp His Gly Ala Ala
	290 295 300
20	Pro Pro Gly Ser Ser Gly Gly Gly Gly Gln Asp Ala Ser Met Ser Ser
	305 310 315 320
25	Met Val Ser Pro Gly Ala Gly Gly Gly Met Arg Arg Arg Gly Ser Ser
	325 330 335
30	Thr Ala Leu Ser Leu Leu Leu Lys Ser Ser Met Phe Arg Gln Leu Val
	340 345 350
35	Glu Lys Asn Ser Asp Ala Glu Glu Gly Val Arg Asp Arg Glu Asp Ala
	355 360 365
40	Ala Ala Ala Ala Ala Ala Ala His Pro Ala Gly Pro Gly Asp Ala Tyr
	370 375 380
45	Glu Tyr His Asn Phe Phe Gln Gly Glu Ala Pro Pro Asp Met Cys Asp
	385 390 395 400
50	Leu Phe Ser Ser Gly Gly Gly Gly Asp His Ala Arg Asn Ala Gly Phe
	405 410 415
55	His Gly Glu Ile Ala Ala Cys Tyr Asp Asp Gly Glu Gly Leu Asp Gly
	420 425 430
60	Trp Asn Gly Phe Gly Asn Met Ser Ser Leu Gln
	435 440

<210> 299
 <211> 407
 <212> PRT
 <213> Glycine max

5

<400> 299

Met Glu Leu Ala Pro Val Lys Ser Glu Leu Ser Pro Arg Ser His Arg
 1 5 10 15

10

Leu Leu Met Ile Asp Gly Ser Glu Val Ile Gly Thr Lys Cys Val Lys
 20 25 30

15

Arg Arg Arg Arg Asp Ser Ser Thr Ala Val Leu Gly Gly Asn Gly Gln
 35 40 45

20

Gln Gly Glu Gln Leu Glu Glu Gln Lys Gln Leu Gly Gly Gln Ser Thr
 50 55 60

25

Ala Thr Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His
 65 70 75 80

30

Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp
 85 90 95

Asn Pro Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr
 100 105 110

35

Asn Asp Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
 115 120 125

40

Tyr Trp Gly Ile Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Val Ser Asp Tyr Glu
 130 135 140

45

Lys Glu Ile Glu Ile Met Lys Thr Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala
 145 150 155 160

50

Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
 165 170 175

	Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile
	180 185 190
5	Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr
	195 200 205
10	Gln Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg
	210 215 220
15	Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp
	225 230 235 240
20	Leu Arg Pro Gly Thr His Pro Thr Ala Ser His Asp Gln Lys Pro Ser
	245 250 255
25	Thr Asp Ala Gln Pro Phe Ala Thr Ser Asn Ser Met Gln Ala Arg Gly
	260 265 270
30	Asn Ile Glu Val Ser Asn Ser Asn Lys Asn Ser Phe Pro Ser Gly Lys
	275 280 285
35	Leu Asp Ser Thr Lys Lys Arg Asp Phe Ser Lys Tyr Met Asn Pro Leu
	290 295 300
40	Ser Pro Cys Asn Lys Pro Ser Ser Pro Thr Ala Leu Gly Leu Leu Leu
	305 310 315 320
45	Lys Ser Ser Val Phe Arg Glu Leu Met Gln Arg Asn Leu Asn Ser Ser
	325 330 335
50	Ser Glu Glu Ala Glu Glu Val Glu Leu Lys Tyr Pro His Glu Gly Asn
	340 345 350
55	Asp Gly Val Gly Gly Ile Tyr Asp Asn Glu Asn Thr Asn Asn Ser Tyr
	355 360 365
60	Phe Cys Ser Ser Asn Ile Ser Arg Leu Pro Asn Leu Glu Ser Ser Glu
	370 375 380

Glu Ser Pro Leu Pro Met Tyr His Gly Thr Val Gln Ser Leu Trp Asn
385 390 395 400

5 Ser Ala Phe Asn Met Ser Asn
405

<210> 300

10 <211> 406

<212> PRT

<213> Glycine max

<400> 300

15

Met Glu Leu Ala Pro Val Lys Ser Glu Leu Ser Pro Arg Ser His Arg
1 5 10 15

20 Leu Val Ile Ile Asp Gly Ser Asp Val Ile Ser Thr Lys Cys Ala Lys
20 25 30

25 Arg Arg Arg Arg Asp Ser Ser Met Ala Val Leu Gly Gly Asn Gly Gln
35 40 45

Gln Gly Glu Gln Leu Glu Glu Gln Lys Gln Leu Gly Gly Gln Ser Thr
50 55 60
30

Ala Thr Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His
65 70 75 80

35

Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp
85 90 95

40 Asn Pro Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr
100 105 110

45 Asn Asp Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
115 120 125

Tyr Trp Gly Thr Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Val Ser Asp Tyr Glu
130 135 140

50

	Lys Glu Ile Glu Ile Met Lys Thr Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala
	145 150 155 160
5	Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
	165 170 175
10	Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile
	180 185 190
15	Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr
	195 200 205
20	Gln Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg
	210 215 220
25	Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp
	225 230 235 240
30	Leu Arg Pro Gly Thr His Pro Thr Ala Ser His Asp Gln Lys Pro Ser
	245 250 255
35	Thr Asp Ala Gln Leu Phe Ala Thr Ser Asn Ser Met Gln Thr Arg Gly
	260 265 270
40	Asn Ile Glu Val Ser Asn Ser Asn Met His Ser Phe Pro Ser Gly Glu
	275 280 285
45	Leu Asp Ser Thr Lys Lys Arg Asp Phe Ser Lys Tyr Met Asn Pro Leu
	290 295 300
50	Ser Pro Cys Asn Lys Pro Ser Ser Pro Thr Ala Leu Gly Leu Leu Leu
	305 310 315 320
55	Lys Ser Ser Val Phe Arg Glu Leu Met Gln Arg Asn Leu Asn Ser Ser
	325 330 335
60	Ser Glu Glu Ala Asp Val Glu Leu Lys Tyr Pro Gln Glu Gly Asn Asp
	340 345 350

	Gly Val Gly Gly Ile Tyr Asp Asn Asp Asn Thr Ser Asn Ser Tyr Phe
	355 360 365
5	Cys Ser Ser Asn Ile Ser Arg Leu Pro Asn Leu Glu Ser Ser Glu Glu
	370 375 380
10	Cys Pro Leu Pro Met Tyr His Gly Thr Met Gln Ser Leu Trp Asn Ser
	385 390 395 400
15	Ala Phe Asn Met Ser Asn
	405
	<210> 301
	<211> 418
	<212> PRT
20	<213> Populus trichocarpa
	<400> 301
25	Met Glu Met Thr Arg Asn Thr Gly Asp Gln Ile Ser Leu Gly Arg Arg
	1 5 10 15
30	Arg Leu Cys Met Ile Glu Glu Glu Arg Arg Ala Gly Glu Ala Gly Lys
	20 25 30
35	Cys Ile Lys Arg Arg Arg Arg Asp Pro Ser Thr Phe Ala Leu Ser Cys
	35 40 45
40	Asn Ile Asn Asp Gln Gln Ser Asp Gln Gln Gln Gln Gln Ser Leu
	50 55 60
45	Gly Asp Arg Thr Ala Ala Val Ala Thr Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg
	65 70 75 80
50	Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His
	85 90 95
55	Leu Trp Asp Lys Gly Thr Trp Asn Pro Thr Gln Arg Lys Lys Gly Lys
	100 105 110

	Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu Ser Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu
	115 120 125
5	Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Thr Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Ala
	130 135 140
10	Ser Asp Tyr Glu Lys Glu Ile Glu Ile Met Lys Thr Val Thr Lys Glu
	145 150 155 160
15	Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly
	165 170 175
20	Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp
	180 185 190
25	Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly
	195 200 205
30	Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala His Ala Tyr Asp Ile Ala Ala
	210 215 220
35	Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr
	225 230 235 240
40	Tyr Ile Arg Trp Leu Lys Pro Glu Ala Ser Leu Pro Ala Pro Gln Thr
	245 250 255
45	Gln Glu Ser Lys Pro Ala Ser Asp Pro Leu Pro Met Ala Thr Phe Ser
	260 265 270
50	Asn His Leu Pro Ser Glu Lys Pro Thr Gln Leu Ser Val Leu Gln Met
	275 280 285
55	Asp Pro Ser Leu Met Asp Asn Leu Asn Thr Pro Lys Asn Glu Asp Ile
	290 295 300
60	Phe His Arg Lys Thr Leu Pro Val Ser Pro Leu Thr Arg Ser Ser Ser
	305 310 315 320

Ser Thr Ala Leu Ser Leu Leu Phe Lys Ser Ser Ile Phe Lys Glu Leu
325 330 335

5 Val Glu Lys Asn Leu Asn Thr Thr Ser Glu Glu Ile Glu Glu Asn Asp
340 345 350

10 Ser Lys Asn Pro His Asn Gly Asn Asn Asn Ala Gly Glu Ala Phe Tyr
355 360 365

15 Asp Gly Leu Ser Pro Ile Pro His Thr Gly Thr Ser Thr Glu Asp Pro
370 375 380

Phe Leu Cys Ser Glu Gln Gly Glu Thr Asn Thr Leu Pro Pro Tyr Ser
385 390 395 400

20 Gly Met Glu Gln Ser Leu Trp Asn Gly Ala Leu Ser Met Pro Ser Arg
405 410 415

25 Phe His

<210> 302
30 <211> 336
<212> PRT
<213> Vitis vinifera

<400> 302
35 Met Glu Met Thr Thr Val Lys Ser Glu Leu Gly Leu Glu Arg Gly Arg
1 5 10 15

40 Leu Cys Thr Ala Glu Thr Asp Ala Leu Glu Val Thr Lys Cys Val Lys
20 25 30

Arg Arg Arg Arg Asp Pro Ser Ala Val Thr Pro Gly Cys Ser Lys Gln
45 35 40 45

Gly Glu Gln Gln Lys Gln Val Leu Leu Gln Ala Gly Gln Ser Ile Thr
50 55 60

50

	Ala Ile Ala Thr Thr Met Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser
	65 70 75 80
5	Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Gly
	85 90 95
10	Ser Trp Asn Val Thr Gln Arg Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly
	100 105 110
15	Ala Tyr Asp Glu Glu Glu Ser Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala
	115 120 125
20	Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Val Ser Asp
	130 135 140
25	Tyr Glu Lys Glu Ile Glu Ile Met Gln Gly Leu Thr Lys Glu Glu Tyr
	145 150 155 160
30	Leu Ala Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser
	165 170 175
35	Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala
	180 185 190
40	Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr
	195 200 205
45	Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala His Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu
	210 215 220
50	Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Glu Leu Ser Thr Tyr Val
	225 230 235 240
55	Arg Trp Leu Arg Pro Arg Ala Thr Ala Leu Thr Pro Gln Glu Pro Arg
	245 250 255
60	Ser Asn Ser Ile Met Gln Ala Ser Ser Asn Cys Leu Pro Asn Glu Glu
	260 265 270

	Val	Glu	Leu	Ser	Phe	Leu	Ser	Pro	Asn	Pro	Phe	Thr	Val	Asp	Asp	Leu
	275				280				285							
5	Ala	Thr	Pro	Leu	Lys	Gln	Glu	Lys	Phe	Gln	Arg	Glu	Val	Ser	Ile	Ser
	290				295				300							
10	Pro	Cys	Thr	Lys	Ser	Ser	Ser	Pro	Thr	Ala	Leu	Ser	Leu	Leu	His	Arg
	305				310				315				320			
15	Ser	Ser	Val	Phe	Arg	Gln	Leu	Val	Glu	Lys	Asn	Ser	Asn	Ser	Ile	Glu
				325			330				335					
	<210>	303														
	<211>	389														
	<212>	PRT														
20	<213>	Glycine max														
	<400>	303														
25	Met	Ala	Met	Met	Lys	Glu	Asn	Ile	Ile	Glu	Val	Ser	Leu	Gly	Arg	Arg
	1		5			10				15						
30	Gln	Met	Ser	Met	Thr	Glu	Gly	Glu	Phe	Gln	Gly	Thr	Arg	Ser	Val	Lys
		20			25				30							
35	Arg	Arg	Arg	Arg	Glu	Val	Ala	Ala	Ala	Ala	Gly	Ser	Gly	Asp	Asp	Asn
		35			40				45							
40	His	Gln	Gln	Gln	Leu	Pro	Gln	Gln	Glu	Val	Gly	Glu	Asn	Thr	Thr	Val
		50			55				60							
45	Asn	Thr	Thr	Lys	Arg	Ser	Ser	Arg	Phe	Arg	Gly	Val	Ser	Arg	His	Arg
		65			70				75				80			
50	Trp	Thr	Gly	Arg	Tyr	Glu	Ala	His	Leu	Trp	Asp	Lys	Leu	Ser	Trp	Asn
			85			90				95						
	Ile	Thr	Gln	Lys	Lys	Lys	Gly	Lys	Gln	Gly	Ala	Tyr	Asp	Glu	Glu	Glu
		100				105				110						

	Ser	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Thr	
	115				120			125									
5	Ser	Thr	Phe	Thr	Asn	Phe	Pro	Ile	Ser	Asp	Tyr	Glu	Lys	Glu	Ile	Gln	
	130				135			140									
	Ile	Met	Gln	Thr	Met	Thr	Lys	Glu	Glu	Tyr	Leu	Ala	Thr	Leu	Arg	Arg	
10	145			150			155			160							
	Lys	Ser	Ser	Gly	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	
				165			170			175							
15																	
	Arg	His	His	His	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Phe	
				180			185			190							
20																	
	Gly	Asn	Lys	Tyr	Leu	Tyr	Leu	Gly	Thr	Tyr	Ser	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	
				195			200			205							
	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Ile	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr	Arg	Gly	Ile	His	Ala	
25				210			215			220							
	Val	Thr	Asn	Phe	Asp	Leu	Ser	Thr	Tyr	Ile	Lys	Trp	Leu	Lys	Pro	Ser	
30	225			230			235			240							
	Gly	Gly	Gly	Thr	Leu	Glu	Ala	Asn	Leu	Glu	Ser	His	Ala	Ala	Leu	Glu	
				245			250			255							
35																	
	His	Gln	Lys	Val	Ala	Ser	Pro	Ser	Asn	Tyr	Ala	Leu	Thr	Glu	Glu	Ser	
				260			265			270							
40																	
	Lys	Ser	Leu	Ala	Leu	His	Asn	Ser	Phe	Phe	Ser	Pro	Tyr	Ser	Leu	Asp	
				275			280			285							
	Ser	Pro	Val	Lys	His	Glu	Arg	Phe	Gly	Asn	Lys	Thr	Tyr	Gln	Phe	Ser	
45				290			295			300							
	Ser	Asn	Lys	Ser	Ser	Ser	Pro	Thr	Ala	Leu	Gly	Leu	Leu	Leu	Arg	Ser	
50	305			310			315			320							

Ser Leu Phe Arg Glu Leu Val Glu Lys Asn Ser Asn Val Ser Gly Glu
325 330 335

5 Glu Asp Asp Gly Glu Ala Thr Lys Asp Gln Gln Thr Gln Ile Ala Thr
340 345 350

10 Asp Asp Asp Leu Gly Gly Ile Phe Phe Asp Ser Phe Ser Asp Ile Pro
355 360 365

15 Phe Val Cys Asp Pro Asn Arg Tyr Asp Leu Glu Leu Gln Glu Arg Asp
370 375 380

Leu His Ser Ile Phe
385

20 <210> 304
<211> 389
<212> PRT
<213> Glycine max

25 <400> 304

Met Val Met Met Lys Glu Asn Ile Ile Glu Glu Lys Leu Gly Arg Ser
1 5 10 15

30 Gln Met Ser Met Val Glu Gly Glu Phe Gln Gly Thr Trp Gly Val Lys
20 25 30

35 Arg Arg Arg Arg Glu Val Ala Ala Ala Ala Ser Ser Gly Asp Asp Asn
35 40 45

40 His His Gln Gln Leu Pro Gln Gln Glu Val Gly Glu Asn Ser Ser Ile
50 55 60

Ser Thr Thr Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg
45 65 70 75 80

Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Leu Ser Trp Asn
85 90 95

50

	Ile Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu
	100 105 110
5	Ser Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Asn
	115 120 125
10	Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Ile Ser Asp Tyr Glu Lys Glu Ile Glu
	130 135 140
15	Ile Met Gln Thr Met Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Thr Leu Arg Arg
	145 150 155 160
	Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala
	165 170 175
20	Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe
	180 185 190
25	Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala
	195 200 205
30	Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile His Ala
	210 215 220
35	Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Lys Trp Leu Lys Pro Ser
	225 230 235 240
	Gly Gly Gly Thr Pro Glu Glu Asn Leu Glu Ser His Ala Val Leu Glu
	245 250 255
40	His Gln Lys Leu Ala Ser Pro Ser Asn Tyr Ala Leu Thr Glu Glu Ser
	260 265 270
45	Lys Ser Leu Val Leu Pro Asn Ser Phe Ile Ser Pro Asp Ser Leu Asp
	275 280 285
50	Ser Pro Val Lys His Glu Ser Phe Gly Asn Lys Thr Tyr Gln Phe Ser
	290 295 300

Arg Asn Lys Ser Ser Ser Pro Thr Ala Leu Gly Leu Leu Leu Arg Ser
 305 310 315 320

5 Ser Leu Phe Arg Glu Leu Val Glu Lys Asn Ser Asn Val Ser Gly Glu
 325 330 335

10 Glu Ala Asp Gly Glu Val Thr Lys Asp Gln Gln Pro Gln Leu Ala Ser
 340 345 350

15 Asp Asp Asp Leu Asp Gly Ile Phe Phe Asp Ser Phe Gly Asp Ile Pro
 355 360 365

Phe Val Cys Asp Pro Thr Arg Tyr Asn Leu Glu Leu Gln Glu Arg Asp
 370 375 380

20 Leu His Ser Ile Phe
 385

25 <210> 305
 <211> 392
 <212> PRT
 <213> *Medicago truncatula*

30 <400> 305

Met Ala Met Leu Ile Glu Asn Glu Val Met Cys Leu Gly Lys Ser Gln
 1 5 10 15

35 Arg Ser Met Asp Gly Lys Glu Val Lys Gly Ala Arg Arg Val Lys Arg
 20 25 30

40 Gln Arg Arg Asp Ala Ile Val Pro Lys Ile Gly Asp Asp Ala Asn Lys
 35 40 45

45 Met Ala Gln Lys Gln Val Gly Glu Asn Ser Thr Thr Asn Thr Ser Lys
 50 55 60

Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr Gly Arg
 65 70 75 80

50

	Phe	Glu	Ala	His	Leu	Trp	Asp	Lys	Leu	Ser	Trp	Asn	Thr	Thr	Gln	Lys
		85				90			95							
5	Lys	Lys	Gly	Lys	Gln	Gly	Ala	Tyr	Asp	Glu	Glu	Glu	Ser	Ala	Ala	Arg
		100			105			110								
10	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Thr	Ser	Thr	Phe	Thr
		115			120			125								
15	Asn	Phe	Pro	Ile	Ser	Asp	Tyr	Asp	Lys	Glu	Ile	Glu	Ile	Met	Asn	Thr
		130			135			140								
20	Met	Thr	Lys	Glu	Glu	Tyr	Leu	Ala	Thr	Leu	Arg	Arg	Lys	Ser	Ser	Gly
	145		150			155			160							
25	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	Arg	His	His	His
		165			170			175								
30	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Phe	Gly	Asn	Lys	Tyr
		180			185			190								
35	Leu	Tyr	Leu	Gly	Thr	Tyr	Ser	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr
		195			200			205								
40	Asp	Ile	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr	Arg	Gly	Ile	His	Ala	Val	Thr	Asn	Phe
		210			215			220								
45	Glu	Leu	Ser	Ser	Tyr	Ile	Lys	Trp	Leu	Lys	Pro	Glu	Thr	Thr	Thr	Glu
	225		230			235			240							
50	Glu	Asn	His	Glu	Ser	Gln	Ile	Leu	Gln	Lys	Glu	Ser	Arg	Thr	Leu	Ala
		245			250			255								
55	Pro	Pro	Asn	Asn	Ser	Thr	Leu	Leu	Gln	Glu	Ser	Lys	Leu	Leu	Ala	Leu
		260			265			270								
60	Gln	Lys	Ser	Phe	Phe	Ile	Pro	Asn	Asp	Leu	Asn	Ser	Thr	Glu	Lys	Gln
		275			280			285								

	Glu Ser Ser Phe Glu Asn Lys Asn Tyr His Phe Leu Ser Asn Lys Ser
	290 295 300
5	Thr Ser Pro Thr Ala Leu Ser Leu Leu Leu Arg Ser Ser Leu Phe Arg
	305 310 315 320
10	Glu Leu Leu Glu Lys Asn Ser Asn Val Ser Glu Asp Glu Val Thr Lys
	325 330 335
15	Glu Gln Gln Gln Gln Gln Ile Thr Ser Asp Asp Glu Leu Gly Gly Ile
	340 345 350
20	Phe Tyr Asp Gly Ile Asp Asn Ile Ser Phe Asp Phe Asp Pro Asn Ser
	355 360 365
25	Cys Asn Ile Glu Leu Gln Glu Arg Asp Leu His Ser Ile Ser Cys Leu
	370 375 380
30	Tyr Gln Tyr Leu Asn Phe Gly Gln
	385 390
	<210> 306
	<211> 386
	<212> PRT
	<213> Populus trichocarpa
35	<400> 306
	Met Met Met Ile Lys Asn Glu Glu Asn Pro Gly Arg Arg Arg Gly Cys
	1 5 10 15
40	Ile Ala Asp Ser Glu Ala Gln Val Ala Arg Cys Val Lys Arg Arg Arg
	20 25 30
45	Arg Asp Pro Ala Ile Val Ala Leu Gly Ser Asp Asp Asn Gln Ser Gln
	35 40 45
50	Gln Gln Met Pro Gln Lys Gln Thr Asp Gln Thr Ser Ala Ala Thr Thr
	50 55 60

	Val Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg Trp Thr
	65 70 75 80
5	Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Leu Ser Trp Asn Val Thr
	85 90 95
10	Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu Ser Ala
	100 105 110
15	Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Thr Ser Thr
	115 120 125
20	Phe Thr Asn Phe Pro Ile Ser Asp Tyr Glu Lys Glu Ile Glu Ile Met
	130 135 140
	Gln Thr Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Lys Ser
	145 150 155 160
25	Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His
	165 170 175
30	His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn
	180 185 190
35	Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala Arg
	195 200 205
40	Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala Val Thr
	210 215 220
	Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp Ile Lys Pro Gly Val Ala
	225 230 235 240
45	Ala Gln Ala Ala Ala Asn Glu Leu Gln Thr Val Thr Asp Pro Gln Thr
	245 250 255
50	Ala Ala Thr Leu Thr Asp Thr Tyr Thr Pro Arg Glu Glu Thr Lys Pro
	260 265 270

	Ser	Leu	Phe	Leu	Pro	Asn	Gln	Phe	Thr	Ala	Asp	Tyr	Leu	Asn	Ser	Pro	
	275				280				285								
5	Pro	Lys	Leu	Asp	Ala	Phe	Gln	Asn	Asn	Ile	Phe	Val	Asp	Ser	Ser	Asn	
	290				295					300							
	Lys	Thr	Ser	Ser	Pro	Thr	Ala	Leu	Ser	Leu	Leu	Leu	Arg	Ser	Ser	Val	
10	305				310				315				320				
	Phe	Arg	Glu	Leu	Val	Glu	Lys	Asn	Ser	Asn	Val	Cys	Glu	Glu	Glu	Thr	
15					325				330				335				
	Asp	Gly	Asn	Glu	Ile	Lys	Asn	Gln	Pro	Met	Ala	Gly	Ser	Asp	Asp	Glu	
					340				345				350				
20	Tyr	Gly	Gly	Ile	Phe	Tyr	Asp	Gly	Ile	Gly	Asp	Ile	Pro	Phe	Val	Tyr	
					355				360				365				
25	Ser	Ser	Asn	Lys	Tyr	Ser	Leu	Gly	Leu	Glu	Glu	Arg	Glu	Leu	Gln	Phe	
					370				375				380				
30	Val	Leu															
	385																
	<210>	307															
	<211>	372															
35	<212>	PRT															
	<213>	Ricinus communis															
	<400>	307															
40	Met	Glu	Met	Met	Met	Val	Lys	Asn	Glu	Glu	Ile	Ser	Gly	Arg	Arg	Arg	
	1						5					10				15	
	Ala	Ser	Val	Thr	Glu	Ser	Glu	Ala	Tyr	Val	Ala	Arg	Cys	Val	Lys	Arg	
45					20				25				30				
	Arg	Arg	Arg	Asp	Ala	Ala	Val	Val	Thr	Val	Gly	Gly	Asp	Asp	Ser	Gln	
50					35				40				45				

Ser His Gln Gln Gln Gln Gln Gln Gln Pro Glu Gln Gln Ala His Gln
50 55 60

5 Ile Ser Ala Ala Thr Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg Tyr Arg Gly Val
65 70 75 80

10 Ser Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys
85 90 95

15 Leu Ser Trp Asn Val Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr
100 105 110

20 Asp Glu Glu Glu Ser Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
115 120 125

Tyr Trp Gly Thr Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Ile Ser Asp Tyr Glu
130 135 140

25 Lys Glu Ile Glu Ile Met Gln Thr Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala
145 150 155 160

30 Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
165 170 175

35 Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile
180 185 190

Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr
195 200 205

40 Gln Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg
210 215 220

45 Gly Ile Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp
225 230 235 240

50 Leu Lys Pro Glu Val Ala Ala Gln Val Ala Ala Asn Glu Pro Gln Thr
245 250 255

	Val Ala Glu Ser Arg Met Leu Pro Ser Ile Asn Asn Arg Ile Ala Arg
	260 265 270
5	Glu Glu Ser Lys Pro Ser Phe Phe Ser Ala Thr Pro Phe Ser Leu Asp
	275 280 285
10	Cys Trp Ser Tyr Pro Arg Lys Gln Glu Glu Phe Gln Asn Arg Thr Pro
	290 295 300
15	Ile Thr Pro Cys Ser Lys Thr Ser Ser Pro Thr Ala Leu Ser Leu Leu
	305 310 315 320
	Leu Arg Ser Ser Ile Phe Arg Glu Leu Val Glu Lys Asn Ser Asn Val
	325 330 335
20	Ser Glu Asp Glu Asn Glu Gly Glu Glu Thr Lys Asn Gln Ser Gln Ile
	340 345 350
25	Gly Ser Asp Asp Glu Phe Gly Gly Leu Phe Tyr Glu Arg Ile Gly Asp
	355 360 365
30	Ile Pro Phe Ile
	370
35	<210> 308
	<211> 404
	<212> PRT
	<213> Vitis vinifera
	<400> 308
40	Met Glu Met Met Arg Val Lys Ser Glu Glu Asn Leu Gly Arg Arg Arg
	1 5 10 15
45	Met Cys Val Ala Asp Ala Glu Ala Gln Gly Thr Arg Cys Val Lys Arg
	20 25 30
50	Arg Arg Arg Asp Pro Ala Ile Val Thr Leu Gly Cys Asp Asp Gln Ser
	35 40 45

	Gln Gln Gln Gln Leu Pro Asn Gln Gln Pro Asp Gln Ala Ser Ala Ala
	50 55 60
5	Thr Thr Val Lys Arg Ser Ser Arg Phe Arg Gly Val Ser Arg His Arg
	65 70 75 80
10	Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Phe Ser Trp Asn
	85 90 95
15	Val Thr Gln Lys Lys Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu
	100 105 110
20	Ser Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Ala
	115 120 125
25	Ser Thr Phe Thr Asn Phe Pro Val Ser Asp Tyr Glu Lys Glu Ile Glu
	130 135 140
30	Ile Met Gln Ser Val Thr Lys Glu Glu Tyr Leu Ala Cys Leu Arg Arg
	145 150 155 160
35	Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala
	165 170 175
40	Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe
	180 185 190
45	Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ser Thr Gln Glu Glu Ala
	195 200 205
50	Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Ile Asn Ala
	210 215 220
55	Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Thr Tyr Ile Arg Trp Leu Asn Pro Ala
	225 230 235 240
60	Ala Asn Asn Pro Val Val Pro His Glu Ser Arg Ala Asn Thr Glu Pro
	245 250 255

	Gln	Ala	Leu	Ala	Ser	Ser	Asn	Phe	Val	Leu	Ser	Glu	Glu	Ser	Glu	Pro	
	260				265				270								
5	Leu	Phe	Phe	His	Ser	Asn	Ser	Phe	Thr	Met	Asp	Asp	Leu	Asn	Pro	Pro	
	275				280				285								
10	His	Lys	Gln	Glu	Val	Phe	Gln	Thr	Lys	Ile	Pro	Ile	Glu	Pro	Cys	Ser	
	290				295				300								
15	Lys	Ser	Ser	Ser	Pro	Thr	Ala	Leu	Gly	Leu	Leu	Leu	Arg	Ser	Ser	Ile	
	305				310				315				320				
	Phe	Arg	Glu	Leu	Val	Glu	Lys	Asn	Ser	Asn	Ala	Pro	Glu	Asp	Glu	Thr	
	325				330				335								
20	Asp	Ala	Glu	Asp	Thr	Lys	Asn	Gln	Gln	Gln	Val	Gly	Ser	Asp	Asp	Glu	
	340				345				350								
25	Tyr	Gly	Ile	Phe	Tyr	Asp	Gly	Ile	Gly	Asp	Ile	Pro	Phe	Val	Cys	Pro	
	355				360				365								
30	Ser	Asn	Gly	Asp	Arg	Asn	Glu	Leu	Gln	Glu	Arg	Leu	Pro	Leu	Pro	Phe	
	370				375				380								
35	Thr	Ile	Ser	Gln	Gly	Asn	Pro	Tyr	Gly	Thr	Ala	Val	Leu	Thr	Ser	Met	
	385				390				395				400				
	Gln	Ser	Ile	Asn													
40	<210>	309			<211>	378			<212>	PRT			<213>	Brachypodium distachyon			
45	<400>	309															
50	Met	Ala	Lys	Gln	Arg	Thr	Asp	Ser	Ala	Gly	Thr	Asp	Ala	Ala	Ala	Val	
	1		5		10				15								

Gln Leu Thr Lys Pro Lys Arg Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg Arg Glu
 20 25 30

5 Ser Pro Ser Arg Arg Thr Ser Ala Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg
 35 40 45

10 Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Thr Trp Thr
 50 55 60

15 Gln Ser Gln Arg Lys Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr
 65 70 75 80

Gly Gly Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
 85 90 95

20 Tyr Trp Gly Arg Asp Thr Val Leu Asn Phe Pro Leu Ser Asn Tyr Asp
 100 105 110

25 Glu Glu Trp Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly
 115 120 125

30 Ser Leu Arg Arg Lys Ser Thr Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
 130 135 140

35 Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Lys Trp Glu Ala Arg Ile
 145 150 155 160

Gly Arg Val Tyr Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Gly Thr
 165 170 175

40 Gln Glu Glu Ala Ala Met Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu His Arg
 180 185 190

45 Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Val Ser Arg Tyr Ile Asp Trp
 195 200 205

50 His Arg Arg Leu Cys Arg Asp Leu Gly Asp Asn Ile Ile Thr Pro Leu
 210 215 220

	Thr Asn Pro Thr Val Asp Leu Glu Glu Ala Met Ala Gly Asp Asp Asp
	225 230 235 240
5	Asp Gly Gln Phe Leu Leu Pro Ser Gln Ala Thr Thr Pro Pro Ser Thr
	245 250 255
10	Ser Ser Ala Leu Gly Leu Leu Leu Leu Ser Pro Arg Leu Lys Glu Val
	260 265 270
15	Ile Glu Gly Ser Gly Ala Ala Ser Ala Met Ala Ala Ser Thr Ser Glu
	275 280 285
20	Ser Ser Ala Ala Gly Ser Pro Pro Pro Ser Trp Ser Ser Ser Ser Cys
	290 295 300
25	Ser Pro Ser Pro Pro Ser Pro Ser His Ser Pro Pro Glu Thr Gln Gln
	305 310 315 320
30	Lys Gln Gln Gln Gln Glu Tyr Gly Ala Ser Ala Ala Ala Ala Arg Cys
	325 330 335
35	Ser Phe Pro Asp Asp Val Gln Thr Tyr Phe Gly Cys Glu Asp Gly Cys
	340 345 350
40	Ala Glu Val Asp Thr Phe Leu Phe Gly Asp Leu Ser Ala Tyr Ala Ala
	355 360 365
45	Pro Met Phe Gln Phe Glu Leu Leu Asp Val
	370 375
50	<210> 310
	<211> 416
	<212> PRT
	<213> Oryza sativa
	<400> 310
	Met Ala Lys Arg Arg Ser Asn Gly Glu Thr Ala Ala Ala Ser Ser Asp
	1 5 10 15

	Asp Ser Ser Ser Gly Val Cys Gly Gly Gly Gly Gly Gly Glu Val Glu
	20 25 30
5	Pro Arg Arg Arg Gln Lys Arg Pro Arg Arg Ser Ala Pro Arg Asp Cys
	35 40 45
10	Pro Ser Gln Arg Ser Ser Ala Phe Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp
	50 55 60
15	Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Thr Trp Asn Glu
	65 70 75 80
20	Ser Gln Ser Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala Tyr Asp Gly Glu Glu Ala
	85 90 95
25	Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly His Asp
	100 105 110
30	Thr Val Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr Asp Glu Glu Leu Lys Glu
	115 120 125
35	Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys
	130 135 140
40	Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg
	145 150 155 160
45	His His His Asn Gly Lys Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly
	165 170 175
50	Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala
	180 185 190
55	Val Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu His Arg Gly Leu Asn Ala Val
	195 200 205
60	Thr Asn Phe Asp Ile Asn Leu Tyr Ile Arg Trp Tyr His Gly Ser Cys
	210 215 220

	Arg Ser Ser Ser Ala Ala Ala Ala Thr Thr Ile Glu Asp Asp Asp Phe
	225 230 235 240
5	Ala Glu Ala Ile Ala Ala Ala Leu Gln Gly Val Asp Glu Gln Pro Ser
	245 250 255
10	Ser Ser Pro Ala Thr Thr Arg Gln Leu Gln Thr Ala Asp Asp Asp Asp
	260 265 270
15	Asp Asp Leu Val Ala Gln Leu Pro Pro Gln Leu Arg Pro Leu Ala Arg
	275 280 285
20	Ala Ala Ser Thr Ser Pro Ile Gly Leu Leu Leu Arg Ser Pro Lys Phe
	290 295 300
25	Lys Glu Ile Ile Glu Gln Ala Ala Ala Ala Ala Ala Ser Ser Ser Gly
	305 310 315 320
30	Ser Ser Ser Ser Ser Ser Thr Asp Ser Pro Ser Ser Ser Ser Ser Ser
	325 330 335
35	Ser Leu Ser Pro Ser Pro Leu Pro Ser Pro Pro Pro Gln Gln Gln Pro
	340 345 350
40	Thr Val Pro Lys Asp Asp Gln Tyr Asn Val Asp Met Ser Ser Val Ala
	355 360 365
45	Ala Ala Arg Cys Ser Phe Pro Asp Asp Val Gln Thr Tyr Phe Gly Leu
	370 375 380
50	Asp Asp Asp Gly Phe Gly Tyr Pro Glu Val Asp Thr Phe Leu Phe Gly
	385 390 395 400
55	Asp Leu Gly Ala Tyr Ala Ala Pro Met Phe Gln Phe Glu Leu Asp Val
	405 410 415
60	<210> 311
65	<211> 440
70	<212> PRT
75	<213> Sorghum bicolor

<400> 311

Met Ala Arg Pro Arg Lys Asn Ala Gly Thr Asp Glu Asp Asn Pro Asn
1 5 10 15

5

Ala Ala Thr Gly Val Ser Val Thr Gly Lys Pro Pro Lys Leu Lys Arg
20 25 30

10

Val Arg Arg Lys Gly Glu Pro Arg Glu Ser Ser Thr Pro Ser Gln Arg
35 40 45

15

Ser Ser Ala Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe
50 55 60

20

Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asp Ala Arg Asn Gly Ser Arg Asn Lys
65 70 75 80

Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Arg Ala
85 90 95

25

His Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Ala Thr Val Leu Asn
100 105 110

30

Phe Pro Leu Cys Gly Tyr Asp Glu Glu Leu Arg Glu Met Glu Ala Gln
115 120 125

35

Pro Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe
130 135 140

40

Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn
145 150 155 160

Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Leu Gly Asn Lys Tyr Leu
165 170 175

45

Tyr Leu Gly Thr Phe Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Val Ala Tyr Asp
180 185 190

50

Ile Ala Ala Ile Glu His Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp
195 200 205

	Ile Ser His Tyr Val Asn His Trp His Arg His Cys His Gly Pro Ser
	210 215 220
5	Asp Asp Ser Leu Gly Val Val Val Asp Asp Val Ala Ala Phe Gln Leu
	225 230 235 240
10	Pro Asp Asp Leu Pro Glu Cys Pro Ala Ala Ala Ile Gly Val Glu Glu
	245 250 255
15	Thr Thr Gly Gly Asp Ala Glu Phe His Asn Gly Glu Glu Gly Tyr Leu
	260 265 270
20	Gln His His Thr Ser Gly Pro Phe Gly Ala Gln Gln Gln Leu Pro Asp
	275 280 285
25	Glu Thr Gly Ala Leu Ala Ala His Gln Met Ala Pro Asn Ser Ser Ala
	290 295 300
30	Leu Asp Met Val Leu Gln Ser Pro Lys Phe Lys Glu Leu Met Glu Gln
	305 310 315 320
35	Val Ser Ala Ala Ala Ala Val Ala Ser Glu Ser Ser Ile Gly Gly
	325 330 335
40	Ser Met Ser Ser Ser Ser Pro Ser Pro Ser Leu Ser Ser Phe Ser Pro
	340 345 350
45	Ser Pro Leu Gln Leu Pro Ser Pro Ser Ser Leu Ser Ser Phe Ser Pro
	355 360 365
50	Ser Ser Pro Leu Gln Gln Pro Ser Pro Pro Leu Gln Gln Pro Glu Phe
	370 375 380
55	Val Glu Gly Ala Pro Ala Ala Arg Cys Ser Phe Pro Asp Asp Val Gln
	385 390 395 400
60	Thr Phe Phe Asp Phe Glu Asn Glu Ser Asp Met Ser Phe Met Tyr Ala
	405 410 415

	Glu Val Asp Thr Phe Leu Phe Gly Asp Leu Gly Ala Tyr Ala Ala Pro
	420 425 430
5	Ile Phe His Phe Asp Leu Asp Val
	435 440
10	<210> 312 <211> 408 <212> PRT <213> Zea mays
15	<400> 312 Met Ala Arg Pro Arg Lys Asn Gly Gly Thr Asp Glu Asp Asp Ala Asn
	1 5 10 15
20	Ala Ala Thr Gly Ala Thr Gly Lys Pro Lys Lys Leu Met Lys Arg Ala
	20 25 30
25	Arg Arg Lys Ser Glu Ser Pro Ser Pro Arg Ser Ser Ala Tyr Arg Gly
	35 40 45
30	Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp
	50 55 60
35	Lys Asp Ala Arg Asn Gly Ser Arg Ser Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr
	65 70 75 80
40	Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Asp Ala Ala Ala Arg Ala His Asp Leu
	85 90 95
45	Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Ala Gly Thr Val Leu Asn Phe Pro
	100 105 110
50	Leu Ser Gly Tyr Asp Glu Glu Arg Arg Glu Met Glu Gly Gln Pro Arg
	115 120 125
55	Glu Glu Tyr Val Ala Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ala Arg
	130 135 140

	Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg
	145 150 155 160
5	Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Leu Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu
	165 170 175
10	Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Val Ala Tyr Asp Met Ala
	180 185 190
15	Ala Ile Glu His Arg Gly Phe Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser
	195 200 205
20	His Tyr Ile Asn His Trp His Arg His Cys His Gly Pro Cys Asp Gly
	210 215 220
25	Ser Leu Gly Ala Met Asp Val Ala Pro Asn Val Ser Leu Glu Leu Asp
	225 230 235 240
30	Leu Leu Glu Cys Pro Ala Thr Val Gly Leu Gly Leu Glu Glu Thr Thr
	245 250 255
35	Gly Asp Asp Glu Phe His Asn Arg Glu Asp Tyr Leu Gly His Leu Phe
	260 265 270
40	Gly Val Gln Gln Leu Pro Asp Glu Met Gly Pro Pro Ala His Gln Met
	275 280 285
45	Ala Pro Ala Ser Ser Ala Leu Asp Leu Val Leu Gln Ser Pro Arg Phe
	290 295 300
50	Lys Glu Leu Met Gln Gln Val Ser Ala Ala Gly Ala Ser Glu Thr Asn
	305 310 315 320
55	Gly Gly Ser Met Arg Ser Ser Pro Ser Thr Ser Leu Cys Ser Phe Ser
	325 330 335
60	Pro Ser Pro Leu Glu Leu Pro Ser Pro Pro Leu Gln Gln Pro Thr Glu
	340 345 350

Phe Ile Asp Gly Ala Pro Pro Arg Cys Ser Phe Pro Asp Asp Val Gln
 355 360 365

5 Ser Phe Phe Asp Phe Lys Asn Asp Asn Asp Met Ser Phe Val Tyr Ala
 370 375 380

10 Glu Val Asp Thr Phe Leu Phe Gly Asp Leu Gly Ala Tyr Ala Pro Pro
 385 390 395 400

Met Phe Asp Phe Asp Leu Tyr Glu
 405

15

<210> 313
 <211> 304
 <212> PRT
 20 <213> Arabidopsis lyrata

<400> 313

25 Met Ala Lys Val Ser Arg Arg Ser Lys Lys Thr Ile Val Glu Asp Glu
 1 5 10 15

Ile Ser Asp Lys Thr Ala Ser Ala Ser Glu Ala Ala Ser Ile Val Phe
 20 25 30

30

Lys Ser Lys Arg Lys Arg Lys Ser Pro Pro Arg Asn Ala Pro Pro Gln
 35 40 45

35

Arg Ser Ser Pro Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg
 50 55 60

40 Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Glu Thr Gln Thr
 65 70 75 80

Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Ile Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu Ala
 45 85 90 95

Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Arg Asp
 100 105 110

50

	Thr	Leu	Leu	Asn	Phe	Pro	Leu	Leu	Ile	Tyr	Asp	Glu	Asp	Val	Lys	Glu
	115			120			125									
5	Met	Glu	Gly	Gln	Ser	Lys	Glu	Glu	Tyr	Ile	Gly	Ser	Leu	Arg	Arg	Lys
	130			135			140									
10	Ser	Ser	Gly	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	Arg
	145			150			155				160					
15	His	His	His	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Phe	Gly
				165			170				175					
20	Asn	Lys	Tyr	Leu	Tyr	Leu	Gly	Thr	Tyr	Ala	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	Ala
				180			185				190					
25	Ile	Ala	Tyr	Asp	Ile	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr	Arg	Gly	Leu	Asn	Ala	Val
				195			200				205					
30	Thr	Asn	Phe	Asp	Val	Ser	Arg	Tyr	Leu	Asn	Pro	Asp	Ala	Ala	Asp	Ser
				210			215				220					
35	Lys	Pro	Ile	Arg	Asn	Asp	Pro	Glu	Ser	Ser	Asp	Asp	Asn	Lys	Cys	Pro
				225			230				235			240		
40	Lys	Ser	Glu	Glu	Ile	Ile	Glu	Pro	Ser	Thr	Ser	Pro	Glu	Ala	Ile	Thr
				245			250				255					
45	Thr	Arg	Arg	Ser	Phe	Pro	Asp	Asp	Ile	Gln	Thr	Tyr	Phe	Gly	Cys	Gln
				260			265				270					
50	Asp	Ser	Gly	Lys	Leu	Ala	Thr	Glu	Glu	Asp	Val	Ile	Phe	Gly	Gly	Leu
				275			280				285					
55	Asn	Ser	Phe	Ile	Asn	Pro	Gly	Phe	Tyr	Asn	Glu	Phe	Asp	Tyr	Gly	Pro
				290			295				300					
60	<210>	314														
65	<211>	308														
70	<212>	PRT														
75	<213>	Arabidopsis thaliana														

<400> 314

Met Ala Lys Val Ser Gly Arg Ser Lys Lys Thr Ile Val Asp Asp Glu
1 5 10 15

5

Ile Ser Asp Lys Thr Ala Ser Ala Ser Glu Ser Ala Ser Ile Ala Leu
20 25 30

10

Thr Ser Lys Arg Lys Arg Lys Ser Pro Pro Arg Asn Ala Pro Leu Gln
35 40 45

15

Arg Ser Ser Pro Tyr Arg Gly Val Thr Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu
50 55 60

20

Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Asp Thr Gln Thr Lys Lys
65 70 75 80

Gly Arg Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr
85 90 95

25

Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Arg Asp Thr Leu Leu Asn Phe
100 105 110

30

Pro Leu Pro Ser Tyr Asp Glu Asp Val Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser
115 120 125

35

Lys Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser
130 135 140

40

Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His Asn Gly
145 150 155 160

Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr
165 170 175

45

Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ile Ala Tyr Asp Ile
180 185 190

50

Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Val
195 200 205

Ser Arg Tyr Leu Asn Pro Asn Ala Ala Ala Asp Lys Ala Asp Ser Asp
210 215 220

5 Ser Lys Pro Ile Arg Ser Pro Ser Arg Glu Pro Glu Ser Ser Asp Asp
225 230 235 240

10 Asn Lys Ser Pro Lys Ser Glu Glu Val Ile Glu Pro Ser Thr Ser Pro
245 250 255

15 Glu Val Ile Pro Thr Arg Arg Ser Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr Tyr
260 265 270

Phe Gly Cys Gln Asp Ser Gly Lys Leu Ala Thr Glu Glu Asp Val Ile
275 280 285

20 Phe Asp Cys Phe Asn Ser Tyr Ile Asn Pro Gly Phe Tyr Asn Glu Phe
290 295 300

25 Asp Tyr Gly Pro
305

30 <210> 315
<211> 303
<212> PRT
<213> Arabidopsis thaliana

35 <400> 315

Met Ala Lys Val Ser Gly Arg Ser Lys Lys Thr Ile Val Asp Asp Glu
1 5 10 15

40 Ile Ser Asp Lys Thr Ala Ser Ala Ser Glu Ser Ala Ser Ile Ala Leu
20 25 30

45 Thr Ser Lys Arg Lys Arg Lys Ser Pro Pro Arg Asn Ala Pro Leu Gln
35 40 45

Arg Ser Ser Pro Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg
50 55 60

50

	Tyr	Glu	Ala	His	Leu	Trp	Asp	Lys	Asn	Ser	Trp	Asn	Asp	Thr	Gln	Thr
	65			70			75			80						
5	Lys	Lys	Gly	Arg	Gln	Val	Tyr	Leu	Gly	Ala	Tyr	Asp	Glu	Glu	Glu	Ala
			85			90				95						
10	Ala	Ala	Arg	Ala	Tyr	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Arg	Asp
			100			105				110						
15	Thr	Leu	Leu	Asn	Phe	Pro	Leu	Pro	Ser	Tyr	Asp	Glu	Asp	Val	Lys	Glu
			115			120				125						
20	Met	Glu	Gly	Gln	Ser	Lys	Glu	Glu	Tyr	Ile	Gly	Ser	Leu	Arg	Arg	Lys
			130			135				140						
25	Ser	Ser	Gly	Phe	Ser	Arg	Gly	Val	Ser	Lys	Tyr	Arg	Gly	Val	Ala	Arg
			145			150				155					160	
30	His	His	His	Asn	Gly	Arg	Trp	Glu	Ala	Arg	Ile	Gly	Arg	Val	Phe	Ala
			165			170				175						
35	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	Ala	Ile	Ala	Tyr	Asp	Ile	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr
			180			185				190						
40	Arg	Gly	Leu	Asn	Ala	Val	Thr	Asn	Phe	Asp	Val	Ser	Arg	Tyr	Leu	Asn
			195			200				205						
45	Pro	Asn	Ala	Ala	Ala	Asp	Lys	Ala	Asp	Ser	Asp	Ser	Lys	Pro	Ile	Arg
			210			215				220						
50	Ser	Pro	Ser	Arg	Glu	Pro	Glu	Ser	Ser	Asp	Asp	Asn	Lys	Ser	Pro	Lys
			225			230				235				240		
55	Ser	Glu	Glu	Val	Ile	Glu	Pro	Ser	Thr	Ser	Pro	Glu	Val	Ile	Pro	Thr
			245			250				255						
60	Arg	Arg	Ser	Phe	Pro	Asp	Asp	Ile	Gln	Thr	Tyr	Phe	Gly	Cys	Gln	Asp
			260			265				270						

Ser Gly Lys Leu Ala Thr Glu Glu Asp Val Ile Phe Asp Cys Phe Asn
275 280 285

5 Ser Tyr Ile Asn Pro Gly Phe Tyr Asn Glu Phe Asp Tyr Gly Pro
290 295 300

<210> 316

10 <211> 332

<212> PRT

<213> Arabidopsis lyrata

<400> 316

15

Met Glu Glu Ile Thr Arg Lys Ser Lys Lys Thr Ser Val Glu Asn Glu
1 5 10 15

20 Thr Gly Asp Asp Gln Ser Ala Thr Ser Val Val Val Lys Ala Lys Arg
20 25 30

25 Lys Arg Arg Ser Gln Pro Arg Asp Ala Pro Pro Gln Arg Ser Ser Val
35 40 45

30 His Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His
50 55 60

Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Glu Thr Gln Ser Lys Lys Gly Arg
65 70 75 80

35

Gln Gly Ala Tyr Asp Glu Glu Asp Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu
85 90 95

40 Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Arg Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu
100 105 110

45 Cys Asn Tyr Glu Glu Asp Ile Lys Glu Met Glu Ser Gln Ser Lys Glu
115 120 125

50 Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly
130 135 140

	Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Lys His His His Asn Gly Arg Trp
	145 150 155 160
5	Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly
	165 170 175
10	Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ile Ala Tyr Asp Ile Ala Ala
	180 185 190
15	Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser Arg
	195 200 205
20	Tyr Met Lys Leu Pro Val Pro Glu Asn Pro Ile Asp Ala Ala Asn Asn
	210 215 220
25	Leu Leu Glu Ser Pro His Ser Asp Ser Ser Pro Phe Ile Asn Pro Thr
	225 230 235 240
30	His Glu Ser Asp Leu Ser Gln Ser Gln Ser Ser Ser Asp Asp Asn Asp
	245 250 255
35	Asp Arg Lys Thr Lys Leu Leu Lys Ser Ser Pro Leu Asn Ala Glu Glu
	260 265 270
40	Val Ile Gly Pro Ser Thr Pro Pro Glu Ile Ala Pro Pro Arg Arg Ser
	275 280 285
45	Phe Pro Glu Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Gly Cys Gln Asn Ser Gly Lys
	290 295 300
50	Leu Thr Thr Glu Glu Asp Asp Val Ile Phe Gly Asp Leu Asp Ser Phe
	305 310 315 320
	Leu Thr Pro Asp Phe Tyr Ser Glu Leu Asn Asp Cys
	325 330
	<210> 317
	<211> 328
	<212> PRT
	<213> Thellungiella halophila

<400> 317

Met Ala Lys Val Ser Gln Arg Ser Lys Lys Thr Ile Val Asn Asp Glu
1 5 10 15

5

Ile Ser Asp Lys Lys Ala Val Ala Val Ala Ser Val Ser Ser Ser Ala
20 25 30

10

Phe Leu Lys Ser Lys Arg Lys Arg Lys Leu Pro Pro Gln Asn Ala Pro
35 40 45

15

Pro Gln Arg Ser Ser Ser Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr
50 55 60

20

Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Cys Trp Asn Glu Thr
65 70 75 80

25

Gln Thr Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Glu Glu
85 90 95

Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly
100 105 110

30

Arg Asp Thr Leu Leu Asn Phe Pro Leu Pro Thr Tyr Glu Glu Asp Val
115 120 125

35

Lys Glu Met Glu Gly His Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg
130 135 140

40

Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val
145 150 155 160

45

Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val
165 170 175

Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu
180 185 190

50

Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn
195 200 205

	Ala Val Thr Asn Phe Asp Val Ser Arg Tyr Leu Asn Leu Pro Glu Ser
	210 215 220
5	Lys Asn Pro Ser Ala Ala Ala Asn His Leu Pro Asp Glu Ser Asp Tyr
	225 230 235 240
10	Tyr Asp Ser Met Pro Val Arg Asn Pro Asn His Glu Pro Arg Ser Pro
	245 250 255
15	Asp Gly Gln Thr Ser Ser Glu Asp Asn Asp Tyr Thr Lys Thr Glu Glu
	260 265 270
20	Thr Leu Asp Pro Glu Ala Ile Pro Ser Arg Arg Ser Phe Pro Asp Asp
	275 280 285
25	Ile Gln Thr Tyr Phe Gly Cys Gln Asp Ser Gly Lys Leu Ala Thr Glu
	290 295 300
30	Glu Asp Val Ile Phe Gly Gly Phe Asn Ser Phe Ile Asn Pro Gly Phe
	305 310 315 320
35	Tyr Asn Asp Phe Asp Tyr Ala Pro
	325
	<210> 318
	<211> 345
	<212> PRT
	<213> Arabidopsis thaliana
	<400> 318
40	Met Phe Ile Ala Val Glu Val Ser Pro Val Met Glu Asp Ile Thr Arg
	1 5 10 15
45	Gln Ser Lys Lys Thr Ser Val Glu Asn Glu Thr Gly Asp Asp Gln Ser
	20 25 30
50	Ala Thr Ser Val Val Leu Lys Ala Lys Arg Lys Arg Arg Ser Gln Pro
	35 40 45

	Arg Asp Ala Pro Pro Gln Arg Ser Ser Val His Arg Gly Val Thr Arg
	50 55 60
5	His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser
	65 70 75 80
10	Trp Asn Glu Thr Gln Thr Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala
	85 90 95
15	Tyr Asp Glu Glu Asp Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu
	100 105 110
20	Lys Tyr Trp Gly Arg Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Cys Asn Tyr
	115 120 125
25	Glu Glu Asp Ile Lys Glu Met Glu Ser Gln Ser Lys Glu Glu Tyr Ile
	130 135 140
30	Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys
	145 150 155 160
35	Tyr Arg Gly Val Ala Lys His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg
	165 170 175
40	Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala
	180 185 190
45	Thr Gln Glu Glu Ala Ala Ile Ala Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Glu Tyr
	195 200 205
50	Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Ile Ser Arg Tyr Leu Lys
	210 215 220
55	Leu Pro Val Pro Glu Asn Pro Ile Asp Thr Ala Asn Asn Leu Leu Glu
	225 230 235 240
60	Ser Pro His Ser Asp Leu Ser Pro Phe Ile Lys Pro Asn His Glu Ser
	245 250 255

Asp Leu Ser Gln Ser Gln Ser Ser Ser Glu Asp Asn Asp Asp Arg Lys
 260 265 270

5 Thr Lys Leu Leu Lys Ser Ser Pro Leu Val Ala Glu Glu Val Ile Gly
 275 280 285

10 Pro Ser Thr Pro Pro Glu Ile Ala Pro Pro Arg Arg Ser Phe Pro Glu
 290 295 300

15 Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Gly Cys Gln Asn Ser Gly Lys Leu Thr Ala
 305 310 315 320

Glu Glu Asp Asp Val Ile Phe Gly Asp Leu Asp Ser Phe Leu Thr Pro
 325 330 335

20 Asp Phe Tyr Ser Glu Leu Asn Asp Cys
 340 345

25 <210> 319
 <211> 299
 <212> PRT
 <213> Glycine max

30 <400> 319

Met Ala Lys Lys Ser Gln Lys Ser Leu Lys Asn Asn Asn Asn Asn Asn
 1 5 10 15

35 Thr Thr Arg Lys Arg Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro
 20 25 30

40 Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly
 35 40 45

45 Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln
 50 55 60

50 Ser Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu
 65 70 75 80

	Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Gln
	85 90 95
5	Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Asn Tyr Glu Glu Lys Leu Lys
	100 105 110
10	Glu Met Glu Gly Gln Ser Lys Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg
	115 120 125
15	Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala
	130 135 140
20	Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe
	145 150 155 160
25	Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala
	165 170 175
30	Ala Ala Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala
	180 185 190
35	Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Asn Trp Pro Arg Pro Lys
	195 200 205
40	Thr Glu Glu Asn His Gln Asn Thr Pro Ser Asn Gln Asn Val Asn Ser
	210 215 220
45	Asn Ala Glu Leu Glu Leu Gly Ser Ala Ser Asp Glu Ile Thr Glu Glu
	225 230 235 240
50	Gly Val Ala Arg Ser Ser Glu Ser Glu Ser Asn Pro Ser Arg Arg Thr
	245 250 255
55	Phe Pro Glu Asp Ile Gln Thr Ile Phe Glu Asn Asn Gln Asp Ser Gly
	260 265 270
60	Ile Tyr Ile Glu Asn Asp Asp Ile Ile Phe Gly Asp Leu Gly Ser Phe
	275 280 285

Gly Ala Pro Ile Phe His Phe Glu Leu Asp Val
290 295

5 <210> 320
<211> 393
<212> PRT
<213> Brachypodium distachyon

10 <400> 320

Met Ala Lys Pro Arg Lys Asn Ser Ala Ala Ala Asn Asn Asn Asn Asn
1 5 10 15

15 Asp Asn Ser Thr Asn Ala Asn Asn Ala Val Ala Glu Ala Ala Ala Ala
20 25 30

20 Asp Val Arg Ala Lys Pro Lys Lys Arg Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg
35 40 45

25 Glu Ser Pro Ser Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His
50 55 60

Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp
65 70 75 80

30

Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr
85 90 95

35

Asp Glu Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
100 105 110

40 Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Val Tyr Asp
115 120 125

45 Asp Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly
130 135 140

Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
145 150 155 160

50

	Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile	
	165	170 175
5	Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr	
	180	185 190
10	Gln Glu Glu Ala Ala Met Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg	
	195	200 205
15	Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Lys Trp	
	210	215 220
20	Leu Arg Pro Gly Gly Gly Val Asp Ser Ala Ala Ala Ala Ala Arg	
	225	230 235 240
25	Asn Pro His Pro Met Leu Ala Gly Leu Ala Thr Gln Glu Glu Leu Pro	
	245	250 255
30	Ala Ile Asp His Leu Leu Asp Gly Met Ala Phe Gln Gln His Gly Leu	
	260	265 270
35	His Ser Ser Ser Ala Ala Ala Ala Ala Ala Gln Glu Phe Pro Leu Pro	
	275	280 285
40	Pro Ala Leu Gly His Ala Pro Thr Thr Ser Ala Leu Ser Leu Leu Leu	
	290	295 300
45	Gln Ser Pro Lys Phe Lys Glu Met Ile Glu Arg Thr Ser Ala Ala Glu	
	305	310 315 320
50	Thr Thr Thr Thr Ala Thr Thr Thr Ser Ser Ser Ser Ser Pro Arg Pro	
	325	330 335
55	Ala Ala Ser Pro Gln Cys Ser Phe Pro Glu Asp Ile Gln Thr Phe Phe	
	340	345 350
60	Gly Cys Asp Asp Gly Val Gly Val Gly Val Gly Ala Val Gly Tyr Thr	
	355	360 365

Asp Val Asp Gly Leu Phe Phe Gly Asp Leu Ser Ala Tyr Ala Ser Ser
370 375 380

5 Thr Ala Phe His Phe Glu Leu Asp Leu
385 390

<210> 321
10 <211> 379
<212> PRT
<213> Oryza sativa

<400> 321

15 Met Ala Lys Pro Arg Lys Asn Ser Thr Thr Thr Asn Thr Ser Ser Ser
1 5 10 15

20 Gly Val Ala Ala Ala Ala Ala Ala Ala Val Lys Pro Lys Arg Thr
20 25 30

25 Arg Lys Ser Val Pro Arg Glu Ser Pro Ser Gln Arg Ser Ser Val Tyr
35 40 45

Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His Leu
50 55 60

30

Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln
65 70 75 80

35

Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Arg Ala Tyr
85 90 95

40 Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn Phe
100 105 110

45 Pro Leu Ser Ala Tyr Glu Gly Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser
115 120 125

Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser
130 135 140

50

	Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly
	145 150 155 160
5	Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr
	165 170 175
10	Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Met Ala Tyr Asp Met
	180 185 190
15	Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu
	195 200 205
20	Ser Arg Tyr Ile Lys Trp Leu Arg Pro Gly Ala Asp Gly Ala Gly Ala
	210 215 220
25	Ala Gln Asn Pro His Pro Met Leu Gly Ala Leu Ser Ala Gln Asp Leu
	225 230 235 240
30	Pro Ala Ile Asp Leu Asp Ala Met Ala Ser Ser Phe Gln His Asp Gly
	245 250 255
35	His Gly Ala Ala Ala Ala Ala Ala Gln Leu Ile Pro Ala Arg His Ser
	260 265 270
40	Leu Gly His Thr Pro Thr Thr Ser Ala Leu Ser Leu Leu Leu Gln Ser
	275 280 285
45	Pro Lys Phe Lys Glu Met Ile Glu Arg Thr Ser Ala Ala Glu Thr Thr
	290 295 300
50	Thr Thr Ser Ser Thr Thr Thr Ser Ser Ser Ser Pro Ser Pro Pro Gln
	305 310 315 320
55	Ala Thr Lys Asp Asp Gly Ala Ser Pro Gln Cys Ser Phe Pro Lys Asp
	325 330 335
60	Ile Gln Thr Tyr Phe Gly Cys Ala Ala Glu Asp Gly Ala Ala Gly Ala
	340 345 350

Gly Tyr Ala Asp Val Asp Gly Leu Phe Phe Gly Asp Leu Thr Ala Tyr
355 360 365

5 Ala Ser Pro Ala Phe His Phe Glu Leu Asp Leu
370 375

<210> 322

10 <211> 398

<212> PRT

<213> Sorghum bicolor

<400> 322

15

Met Ala Lys Pro Arg Lys Asn Ser Ala Ala Ala Asn Asn Asn Asn Ser
1 5 10 15

20 Ser Ser Asn Gly Ala Gly Asp Leu Thr Pro Arg Ala Lys Pro Lys Arg
20 25 30

25 Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg Glu Ser Pro Thr Gln Arg Ser Ser Val
35 40 45

Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Phe Glu Ala His
50 55 60
30

Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Lys
65 70 75 80

35

Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala
85 90 95

40 Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Asp Thr Ile Leu Asn
100 105 110

45 Phe Pro Ala Ser Ala Tyr Glu Gly Glu Met Lys Gly Met Glu Gly Gln
115 120 125

Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe
130 135 140

50

	Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn
	145 150 155 160
5	Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu
	165 170 175
10	Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Met Ala Tyr Asp
	180 185 190
15	Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp
	195 200 205
20	Leu Ser Arg Tyr Ile Lys Trp Leu Arg Pro Gly Ala Gly Gly Met Ala
	210 215 220
25	Ala Ala Ala Ala Ala Ala Gln Asn Pro His Pro Met Leu Gly Gly Leu
	225 230 235 240
30	Ala Gln Gln Leu Leu Leu Pro Pro Pro Ala Asp Thr Thr Thr Thr Asp
	245 250 255
35	Gly Ala Gly Ala Ala Ala Phe Gln His Asp His His Gly Ala Glu Ala
	260 265 270
40	Phe Pro Leu Pro Pro Arg Thr Ser Leu Gly His Thr Pro Thr Thr Ser
	275 280 285
45	Ala Leu Ser Leu Leu Leu Gln Ser Pro Lys Phe Lys Glu Met Ile Gln
	290 295 300
50	Arg Thr Glu Ser Gly Thr Thr Thr Thr Thr Thr Thr Thr Ser Ser Leu
	305 310 315 320
55	Ser Ser Ser Pro Pro Pro Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro Arg Arg Ser
	325 330 335
60	Pro Ala Pro Thr Gln Pro Pro Val Gln Ala Ala Ala Arg Asp Ala Ser
	340 345 350

	Pro His Gln Arg Gly Phe Pro Glu Asp Val Gln Thr Phe Phe Gly Cys
	355 360 365
5	Glu Asp Thr Ala Gly Ile Asp Val Glu Ala Leu Phe Phe Gly Asp Leu
	370 375 380
10	Ala Ala Tyr Ala Thr Pro Ala Phe His Phe Glu Met Asp Leu
	385 390 395
	<210> 323
	<211> 396
15	<212> PRT
	<213> Zea mays
	<400> 323
20	Met Ala Arg Pro Arg Lys Asn Ser Ala Ala Ala Ala Asn Asn Asn Asn
	1 5 10 15
25	Ser Asn Thr Thr Asn Ala Gly Asn Ala Ala Val Asp Leu Ala Ala Arg
	20 25 30
30	Val Lys Pro Lys Arg Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg Glu Ser Pro Ser
	35 40 45
35	Gln Arg Ser Ser Val Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly
	50 55 60
40	Arg Phe Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Ser Trp Asn Glu Ser Gln
	65 70 75 80
45	Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Asp
	85 90 95
50	Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro
	100 105 110
55	Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Ala Ser Ala Tyr Glu Ala Glu Leu Lys
	115 120 125

	Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg
	130 135 140
5	Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala
	145 150 155 160
10	Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe
	165 170 175
15	Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Gly Thr Gln Glu Glu Ala
	180 185 190
20	Ala Met Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala
	195 200 205
25	Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Lys Trp Leu Arg Pro Gly
	210 215 220
30	Gln Leu Leu Leu Ser Pro Glu Gly Thr Ile Asp Gly Ala Ala Phe His
	245 250 255
35	Gln Gln Gln His Asp His Arg Gln Gln Gly Ala Ala Glu Leu Pro Leu
	260 265 270
40	Pro Pro Arg Ala Ser Leu Gly His Thr Pro Thr Thr Ser Ala Leu Gly
	275 280 285
45	Leu Leu Leu Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met Ile Gln Arg Ala Ser
	290 295 300
50	Ala Ala Glu Ser Gly Thr Thr Thr Val Thr Thr Thr Ser Ser Ser Ser
	305 310 315 320
	Ser Gln Pro Pro Thr Pro Thr Pro Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro Pro
	325 330 335

	Thr	Pro	Pro	Val	Gln	Pro	Ala	Arg	Asp	Ala	Ser	Pro	Gln	Cys	Ser	Phe
				340			345			350						
5	Pro	Glu	Asp	Ile	Gln	Thr	Phe	Phe	Gly	Cys	Glu	Asp	Val	Ala	Gly	Val
			355			360			365							
10	Gly	Ala	Gly	Val	Asp	Val	Asp	Ala	Leu	Phe	Phe	Gly	Asp	Leu	Ala	Ala
		370			375				380							
15	Tyr	Ala	Ser	Pro	Ala	Phe	His	Phe	Glu	Met	Asp	Leu				
	385				390				395							
20	<210>	324														
	<211>	362														
	<212>	PRT														
	<213>	Glycine max														
	<400>	324														
25	Met	Ala	Lys	Lys	Ser	Gln	Leu	Arg	Thr	Gln	Lys	Asn	Asn	Ala	Thr	Asn
	1		5			10			15							
30	Asp	Asp	Ile	Asn	Leu	Asn	Ala	Thr	Asn	Thr	Val	Ile	Thr	Lys	Val	Lys
		20			25				30							
35	Arg	Thr	Arg	Arg	Ser	Val	Pro	Arg	Asp	Ser	Pro	Pro	Gln	Arg	Ser	Ser
		35			40				45							
40	Ile	Tyr	Arg	Gly	Val	Thr	Arg	His	Arg	Trp	Thr	Gly	Arg	Tyr	Glu	Ala
		50			55				60							
45	His	Leu	Trp	Asp	Lys	His	Cys	Trp	Asn	Glu	Ser	Gln	Asn	Lys	Lys	Gly
		65			70				75					80		
50	Arg	Gln	Gly	Ala	Tyr	Asp	Asn	Glu	Glu	Ala	Ala	Ala	His	Ala	Tyr	Asp
			85			90			95							
	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Gln	Asp	Thr	Ile	Leu	Asn	Phe	Pro
		100				105			110							

	Leu Ser Asn Tyr Leu Asn Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg
	115 120 125
5	Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg
	130 135 140
10	Gly Ile Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg
	145 150 155 160
15	Trp Glu Ala Arg Ile Gly Lys Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu
	165 170 175
20	Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Leu Ala
	180 185 190
25	Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser
	195 200 205
30	Arg Tyr Ile Lys Trp Leu Lys Pro Asn Asn Thr Asn Ser Asn Asn Asp
	210 215 220
35	Gln Ile Ser Ile Asn Leu Thr Asn Ile Asn Asn Asn Cys Thr Asn Asn
	225 230 235 240
40	Phe Ile Pro Asn Pro Asp Gln Glu Gln Glu Val Ser Phe Phe His Asn
	245 250 255
45	Gln Asp Ser Leu Asn Asn Thr Ile Val Glu Glu Ala Thr Leu Val Pro
	260 265 270
50	His Gln Pro Arg Pro Ala Ser Ala Thr Leu Ala Leu Glu Leu Leu Leu
	275 280 285
55	Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met Val Glu Met Thr Ser Val Ala Asn
	290 295 300
60	Leu Ser Thr Gln Met Glu Ser Asp Gln Leu Pro Gln Cys Thr Phe Pro
	305 310 315 320

Asp His Ile Gln Thr Tyr Phe Glu Tyr Glu Asp Ser Asn Lys Tyr Glu
 325 330 335

5 Glu Gly Asp Asp Leu Leu Phe Lys Phe Ser Glu Phe Ser Ser Ile Val
 340 345 350

10 Pro Phe Tyr His Cys Asp Glu Phe Glu Ser
 355 360

<210> 325
 <211> 370
 15 <212> PRT
 <213> Glycine max
 <400> 325

20 Met Ala Lys Lys Ser Gln Leu Arg Thr Gln Lys Asn Asn Val Thr Thr
 1 5 10 15

25 Asn Asp Asp Asn Asn Leu Asn Val Thr Asn Thr Val Thr Thr Lys Val
 20 25 30

Lys Arg Thr Arg Arg Ser Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser
 35 40 45
 30

Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu
 50 55 60

35 Ala His Leu Trp Asp Lys His Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys
 65 70 75 80

40 Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asn Glu Glu Ala Ala Ala
 85 90 95

His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Gln Asp Thr Ile
 45 100 105 110

Leu Asn Phe Pro Leu Ser Asn Tyr Leu Asn Glu Leu Lys Glu Met Glu
 115 120 125
 50

	Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser
	130 135 140
5	Gly Phe Ser Arg Gly Ile Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His
	145 150 155 160
10	His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Lys Val Phe Gly Asn Lys
	165 170 175
15	Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala
	180 185 190
20	Tyr Asp Leu Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn
	195 200 205
25	Asn Asn Val Ile Asp Asp Gln Ile Ser Ile Asn Leu Thr Asn Ile Asn
	225 230 235 240
30	Asn Asn Asn Asn Cys Thr Asn Ser Phe Thr Pro Ser Pro Asp Gln Glu
	245 250 255
35	Gln Glu Ala Ser Phe Phe His Asn Lys Asp Ser Leu Asn Asn Thr Ile
	260 265 270
40	Val Glu Glu Val Thr Leu Val Pro His Gln Pro Arg Pro Ala Ser Ala
	275 280 285
45	Thr Ser Ala Leu Glu Leu Leu Leu Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met
	290 295 300
50	Met Glu Met Thr Ser Val Ala Asn Leu Ser Ser Thr Gln Met Glu Ser
	305 310 315 320
	Glu Leu Pro Gln Cys Thr Phe Pro Asp His Ile Gln Thr Tyr Phe Glu
	325 330 335

	Tyr	Glu	Asp	Ser	Asn	Arg	Tyr	Glu	Glu	Gly	Asp	Asp	Leu	Met	Phe	Lys
		340				345				350						
5	Phe	Asn	Glu	Phe	Ser	Ser	Ile	Val	Pro	Phe	Tyr	Gln	Cys	Asp	Glu	Phe
		355				360				365						
10	Glu	Ser														
		370														
	<210>	326														
	<211>	356														
15	<212>	PRT														
	<213>	Medicago truncatula														
	<400>	326														
20	Met	Ala	Lys	Lys	Ser	Gln	Lys	Gln	Ile	Glu	Lys	Asp	Asp	Asn	Ala	Ser
	1		5			10				15						
25	Asn	Asp	Asn	Asp	Asn	Leu	Asn	Pro	Ser	Asn	Thr	Val	Thr	Thr	Lys	Ala
		20				25				30						
30	Lys	Arg	Thr	Arg	Lys	Ser	Val	Pro	Arg	Thr	Ser	Pro	Pro	Gln	Arg	Ser
		35				40				45						
35	Ser	Ile	Tyr	Arg	Gly	Val	Thr	Arg	His	Arg	Trp	Thr	Gly	Arg	Tyr	Glu
		50				55				60						
40	Ala	His	Leu	Trp	Asp	Lys	Asn	Cys	Trp	Asn	Glu	Ser	Gln	Asn	Lys	Lys
	65			70				75			80					
45	Gly	Arg	Gln	Gly	Ala	Tyr	Asp	Asn	Glu	Glu	Thr	Ala	Ala	His	Ala	Tyr
		85				90				95						
50	Asp	Leu	Ala	Ala	Leu	Lys	Tyr	Trp	Gly	Gln	Asp	Thr	Ile	Ile	Asn	Phe
		100				105				110						
55	Pro	Leu	Ser	Asn	Tyr	Gln	Lys	Glu	Leu	Ile	Glu	Met	Glu	Ser	Gln	Ser
		115				120				125						

	Arg Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser
	130 135 140
5	Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly
	145 150 155 160
10	Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Lys Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr
	165 170 175
15	Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met
	180 185 190
20	Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu
	195 200 205
25	Ser Arg Tyr Ile Lys Trp Leu Lys Pro Asn Asn Asn Asn Asn Asp Asp
	210 215 220
30	Asn Asn Lys Ser Asn Ile Asn Leu Cys Asp Ile Asn Ser Asn Ser Ser
	225 230 235 240
35	Ala Asn Asp Ser Asn Ser Asn Glu Glu Leu Glu Phe Ser Leu Val Asp
	245 250 255
40	Asn Glu Ile Ser Leu Asn Asn Ser Ile Asp Glu Ala Thr Leu Val Gln
	260 265 270
45	Pro Arg Pro Thr Ser Ala Thr Ser Ala Leu Glu Leu Leu Gln Ser
	275 280 285
50	Ser Lys Phe Lys Glu Met Val Glu Met Ala Ser Met Thr Ser Asn Val
	290 295 300
55	Ser Thr Thr Leu Glu Ser Asp Gln Leu Ser Gln Cys Ala Phe Pro Asp
	305 310 315 320
60	Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Glu Tyr Glu Asn Phe Asn Asp Thr Met Leu
	325 330 335

	Glu Asp Leu Asn Ser Ile Met Pro Thr Phe His Tyr Asp Phe Glu Gly
	340 345 350
5	Ala Glu Val Leu
	355
	<210> 327
10	<211> 347
	<212> PRT
	<213> Glycine max
	<400> 327
15	Met Ala Lys Gln Gln Thr His Lys Ile Asn Ala Ser Thr Asn Asn Asn
	1 5 10 15
20	Ile Ser Thr Thr Asn Thr Val Thr Ala Lys Val Lys Arg Thr Arg Arg
	20 25 30
25	Ser Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly
	35 40 45
30	Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp
	50 55 60
	Lys Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala
	65 70 75 80
35	Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu
	85 90 95
40	Lys Tyr Trp Gly Gln Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr
	100 105 110
45	Gln Asn Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile
	115 120 125
50	Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys
	130 135 140

	Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg
	145 150 155 160
5	Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala
	165 170 175
10	Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr
	180 185 190
15	Arg Gly Val Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Lys
	195 200 205
20	Trp Leu Lys Pro Asn Asn Asn Asn Thr Thr Val Asn Ser Asn Leu Ile
	210 215 220
25	Asp Ser Asn Pro Asn Cys Glu Thr Asn Phe Thr Ser Asn Ser Asn Gln
	225 230 235 240
30	Gln Gln Gly Phe Asn Phe Phe Asn Arg Gln Glu Ser Phe Asn Asn Glu
	245 250 255
35	Glu Ala Ala Met Thr Gln Pro Arg Pro Ala Val Ala Thr Ser Ala Leu
	260 265 270
40	Gly Leu Leu Leu Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met Met Glu Met Thr
	275 280 285
45	Ser Ala Thr Asp Leu Ser Thr Pro Pro Ser Glu Ser Glu Leu Pro Ser
	290 295 300
50	Cys Thr Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Glu Cys Glu Asp Ser
	305 310 315 320
55	His Arg Tyr Gly Glu Gly Asp Asp Ile Met Phe Ser Val Leu Asn Gly
	325 330 335
60	Phe Val Pro Pro Met Phe His Cys Asp Asp Phe
	340 345

<210> 328
 <211> 351
 <212> PRT
 <213> Glycine max

5

<400> 328

Met Ala Lys Gln Gln Thr His Glu Ile Asn Ala Ser Thr Asn Asn Asn
 1 5 10 15

10

Ile Asn Thr Thr Lys Thr Val Thr Thr Lys Val Lys Arg Thr Arg Arg
 20 25 30

15

Ser Val Pro Arg Asn Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly
 35 40 45

20

Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp
 50 55 60

25

Lys Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala
 65 70 75 80

30

Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu
 85 90 95

Lys Tyr Trp Gly Gln Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr
 100 105 110

35

Gln Asn Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Tyr Ile
 115 120 125

40

Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys
 130 135 140

45

Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg
 145 150 155 160

50

Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala
 165 170 175

	Thr	Gln	Glu	Glu	Ala	Ala	Thr	Ala	Tyr	Asp	Met	Ala	Ala	Ile	Glu	Tyr
	180				185				190							
5	Arg	Gly	Leu	Asn	Ala	Val	Thr	Asn	Phe	Asp	Leu	Ser	Arg	Tyr	Ile	Lys
	195				200				205							
10	Trp	Leu	Lys	Pro	Asn	Asn	Asn	Asn	Asn	Lys	Val	Asn	Ser	Asn	Asn	Leu
	210				215				220							
15	Ile	Val	Ser	Ile	Pro	Asn	Cys	Ala	Thr	Asn	Phe	Thr	Pro	Asn	Ser	Asn
	225				230				235				240			
20	Gln	Gln	Gln	Gly	Phe	Asn	Phe	Phe	Asn	Ser	Gln	Glu	Ser	Phe	Asn	Asn
	245				250				255							
25	Asn	Glu	Glu	Ala	Ala	Met	Thr	Gln	Pro	Arg	Pro	Ala	Ala	Ala	Thr	Ser
	260				265				270							
30	Ala	Leu	Gly	Leu	Leu	Leu	Gln	Ser	Ser	Lys	Phe	Lys	Glu	Met	Met	Glu
	275				280				285							
35	Met	Thr	Ser	Ala	Ile	Asp	Leu	Ser	Thr	Pro	Pro	Ser	Glu	Ser	Glu	Leu
	290				295				300							
40	Pro	Pro	Cys	Thr	Phe	Pro	Asp	Asp	Ile	Gln	Thr	Tyr	Phe	Glu	Cys	Glu
	305				310				315				320			
45	Asp	Ser	His	Arg	Tyr	Gly	Glu	Gly	Asp	Asp	Ile	Met	Phe	Ser	Glu	Leu
	325				330				335							
50	Asn	Gly	Phe	Val	Pro	Pro	Met	Phe	His	Cys	Asp	Asp	Phe	Glu	Ala	
	340				345				350							
	<210>	329														
	<211>	353														
	<212>	PRT														
	<213>	Populus trichocarpa														
	<400>	329														

	Met Ala Lys Leu Ser Gln Lys Asn Thr Lys Asn Thr Ala Ser Asn Asn
	1 5 10 15
5	Asn Asn Thr Thr Asn Gly Val Thr Lys Val Lys Arg Thr Arg Arg Ser
	20 25 30
10	Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val
	35 40 45
15	Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys
	50 55 60
20	Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala Tyr
	65 70 75 80
25	Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys
	85 90 95
30	Tyr Trp Gly Pro Glu Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr Gln
	100 105 110
35	Asn Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Arg Glu Glu Cys Ile Gly
	115 120 125
40	Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr
	130 135 140
45	Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile
	145 150 155 160
50	Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr
	165 170 175
55	Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg
	180 185 190
60	Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Lys Trp
	195 200 205

Leu Lys Pro Asn Gln Asn Asn Thr Asp Asn Asn Asn Gly Leu Asp Leu
 210 215 220

5 Pro Asn Pro Ile Ile Gly Thr Asp Asn Ser Thr His Pro Asn Pro Asn
 225 230 235 240

10 Gln Glu Leu Gly Thr Thr Phe Leu Gln Ile Asn Gln Gln Thr Tyr Gln
 245 250 255

15 Pro Ser Glu Thr Thr Leu Thr Gln Pro Arg Pro Ala Thr Asn Pro Ser
 260 265 270

20 Ser Ala Leu Gly Leu Leu Leu Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met Met
 275 280 285

Glu Met Thr Ala Val Thr Asp Cys Pro Pro Thr Pro Pro Ser Gly Leu
 290 295 300

25 Asp Pro Thr Pro Cys Ser Phe Leu Glu Asp Val Gln Thr Tyr Phe Asp
 305 310 315 320

30 Cys Leu Asp Ser Ser Asn Tyr Gly Asp Gln Gly Asp Asp Met Ile Phe
 325 330 335

35 Gly Asp Leu Asn Ser Phe Val Pro Pro Met Phe Gln Cys Asp Phe Glu
 340 345 350

Thr

40 <210> 330
 <211> 323
 <212> PRT
 <213> Vitis vinifera

45 <400> 330

50 Met Ala Lys Leu Ser Gln Gln Asn His Lys Asn Ser Ala Asn Ser Asn
 1 5 10 15

	Ala Thr Asn Thr Thr Leu Ser Val Thr Lys Val Lys Arg Thr Arg Lys
	20 25 30
5	Thr Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly
	35 40 45
10	Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp
	50 55 60
15	Lys Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr
	65 70 75 80
20	Leu Gly Ala Tyr His Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu
	85 90 95
25	Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Glu Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu
	100 105 110
30	Ser Thr Tyr Glu Lys Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Leu Ser Arg Glu
	115 120 125
35	Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly
	130 135 140
40	Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp
	145 150 155 160
45	Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly
	165 170 175
50	Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala
	180 185 190
55	Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg
	195 200 205
60	Tyr Ile Lys Trp Leu Lys Pro Asn Gln Asn Asn Pro Cys Glu Gln Pro
	210 215 220

Asn Asn Pro Asn Leu Asp Ser Asn Leu Thr Pro Asn Pro Asn His Asp
 225 230 235 240

5 Phe Gly Ile Ser Phe Leu Asn His Pro Gln Thr Ser Gly Thr Ala Ala
 245 250 255

10 Cys Lys Met Met Glu Met Thr Thr Ala Ala Asp His Leu Ser Thr Pro
 260 265 270

15 Pro Glu Ser Glu Leu Pro Arg Cys Ser Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr
 275 280 285

20 Tyr Phe Glu Cys Gln Asp Ser Gly Ser Tyr Glu Glu Gly Asp Asp Val
 290 295 300

25 Ile Phe Ser Glu Leu Asn Ser Phe Ile Pro Pro Met Phe Gln Cys Asp
 305 310 315 320

30 Phe Ser Ala
 <210> 331
 <211> 347
 <212> PRT
 <213> Vitis vinifera
 <400> 331

35 Met Ala Lys Leu Ser Gln Gln Asn His Lys Asn Ser Ala Asn Ser Asn
 1 5 10 15

40 Ala Thr Asn Thr Thr Leu Ser Val Thr Lys Val Lys Arg Thr Arg Lys
 20 25 30

45 Thr Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly
 35 40 45

50 Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp
 50 55 60

	Lys Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala
	65 70 75 80
5	Tyr His Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu
	85 90 95
10	Lys Tyr Trp Gly Pro Glu Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr
	100 105 110
15	Glu Lys Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Leu Ser Arg Glu Glu Tyr Ile
	115 120 125
20	Gly Ser Leu Arg Arg Arg Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys
	130 135 140
25	Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg
	145 150 155 160
30	Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala
	165 170 175
35	Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr
	180 185 190
40	Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ile Lys
	195 200 205
45	Trp Leu Lys Pro Asn Gln Asn Asn Pro Cys Glu Gln Pro Asn Asn Pro
	210 215 220
50	Asn Leu Asp Ser Asn Leu Thr Pro Asn Pro Asn His Asp Phe Gly Ile
	225 230 235 240
55	Ser Phe Leu Asn His Pro Gln Thr Ser Gly Thr Ala Ala Cys Ser Glu
	245 250 255
60	Pro Pro Leu Thr Gln Thr Arg Pro Pro Ile Ala Ser Ser Ala Leu Gly
	260 265 270

Leu Leu Leu Gln Ser Ser Lys Phe Lys Glu Met Met Glu Met Thr Thr
 275 280 285

5 Ala Ala Asp His Leu Ser Thr Pro Pro Glu Ser Glu Leu Pro Arg Cys
 290 295 300

10 Ser Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Glu Cys Gln Asp Ser Gly
 305 310 315 320

15 Ser Tyr Glu Glu Gly Asp Asp Val Ile Phe Ser Glu Leu Asn Ser Phe
 325 330 335

Ile Pro Pro Met Phe Gln Cys Asp Phe Ser Ala
 340 345

20 <210> 332
 <211> 275
 <212> PRT
 <213> Populus trichocarpa

25 <400> 332

Met Gly Lys Thr Ser Lys Gln Ser Leu Lys Asn Ser Ala Asn Thr Ser
 1 5 10 15

30 Ile Asn Pro Ala Thr Lys Val Lys Arg Thr Arg Lys Ser Val Pro Arg
 20 25 30

35 Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His
 35 40 45

40 Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Asn Cys Trp
 50 55 60

45 Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Gly Ala Tyr Asp Asp Glu
 65 70 75 80

50 Glu Ala Ala Gly His Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly
 85 90 95

Gln Asp Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser Thr Tyr Glu Glu Glu Phe
100 105 110

5 Lys Glu Met Glu Gly His Ser Lys Glu Glu Tyr Ile Gly Ser Leu Arg
115 120 125

Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val Ser Lys Tyr Arg Gly Val
10 130 135 140

Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu Ala Arg Ile Gly Arg Val
145 150 155 160

15 Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr Tyr Ala Thr Gln Glu Glu
165 170 175

20 Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile Glu Tyr Arg Gly Leu Asn
180 185 190

25 Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr Ser Ser Lys Phe Lys Glu
195 200 205

Met Leu Glu Arg Thr Ser Ala Ser Asp Cys Pro Leu Thr Pro Pro Glu
30 210 215 220

Ser Asp Arg Asp Pro Pro Arg Arg Ser Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr
225 230 235 240

35 Tyr Phe Asp Cys Gln Asp Ser Ser Ser Tyr Thr Asp Gly Asp Asp Ile
245 250 255

40 Ile Phe Gly Asp Leu His Ser Phe Ala Ser Pro Ile Phe His Cys Glu
260 265 270

45 Leu Asp Gly
275

<210> 333
50 <211> 304
<212> PRT
<213> Vitis vinifera

<400> 333

Met Ala Lys Thr Ser Gln Lys Ser Gln Lys Thr Thr Gly Asn Ser Thr
1 5 10 15

5

Asn Asn Asn Gly Gly Ser Val Ala Lys Val Lys Arg Thr Arg Lys Ser
20 25 30

10

Val Pro Arg Asp Ser Pro Pro Gln Arg Ser Ser Ile Phe Arg Gly Val
35 40 45

15

Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Trp Asp Lys
50 55 60

20

Asn Cys Trp Asn Glu Ser Gln Asn Lys Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu
65 70 75 80

Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala His Ala Tyr Asp Leu Ala
85 90 95

25

Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Gln Glu Thr Ile Leu Asn Phe Pro Leu Ser
100 105 110

30

Ala Tyr Gln Glu Glu Leu Lys Glu Met Glu Gly Gln Ser Lys Glu Glu
115 120 125

35

Tyr Ile Gly Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Val
130 135 140

40

Ser Lys Tyr Arg Gly Val Ala Arg His His His Asn Gly Arg Trp Glu
145 150 155 160

Ala Arg Ile Gly Arg Val Phe Gly Asn Lys Tyr Leu Tyr Leu Gly Thr
165 170 175

45

Tyr Ala Thr Gln Glu Glu Ala Ala Thr Ala Tyr Asp Met Ala Ala Ile
180 185 190

50

Glu Tyr Arg Gly Leu Asn Ala Val Thr Asn Phe Asp Leu Ser Arg Tyr
195 200 205

Ile Asn Ser Pro Ala Pro Asn Pro Asn Pro Ser Asp His Glu Leu Gly
210 215 220

5 Leu Ser Phe Leu Gln Gln Gln His Gly Ser Asp Ala Thr Glu Leu Pro
225 230 235 240

10 Leu Ser His Ala Arg Ser Asp Cys Pro Leu Thr Pro Pro Asp Gln Ile
245 250 255

15 Glu Met Pro Arg Ser Ser Phe Pro Asp Asp Ile Gln Thr Tyr Phe Asp
260 265 270

Cys Gln Glu Thr Asn Ser Tyr Gly Glu Ser Asp Asp Ile Ile Phe Gly
275 280 285

20 Asp Leu Lys Tyr Phe Ser Ser Pro Met Phe Gln Cys Glu Leu Asp Thr
290 295 300

25 <210> 334
<211> 393
<212> PRT
<213> Sorghum bicolor

30 <400> 334

Met Ala Ser Pro Asn Pro Glu Ala Ala Ala Gly Leu Gln Thr Val Ala
1 5 10 15

35 Val Ala Ala Gly Gly Gly Glu Gly Gly Ser Ser Ser Ser Leu Gly Ala
20 25 30

40 Val Ala Gly Ala Ala Ala Val Ser Ser Ser Gly Glu Leu Val Pro Arg
35 40 45

45 Arg Ser Leu Ala Val Arg Lys Glu Arg Val Cys Thr Ala Lys Glu Arg
50 55 60

Ile Ser Arg Met Pro Pro Cys Ala Ala Gly Lys Arg Ser Ser Ile Tyr
65 70 75 80

50

	Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu
	85 90 95
5	Trp Asp Lys Ser Thr Trp Asn Gln Asn Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln
	100 105 110
10	Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala
	115 120 125
15	Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Ala Gly Thr Gln Ile Asn Phe Pro Val Ser
	130 135 140
20	Asp Tyr Ala Arg Asp Leu Glu Glu Met Gln Met Ile Ser Lys Glu Asp
	145 150 155 160
25	Tyr Leu Val Ser Leu Arg Arg Gln Leu His Asn Ser Arg Trp Asp Thr
	165 170 175
30	Ser Leu Gly Leu Gly Asn Asp Tyr Met Ser Leu Ser Cys Gly Lys Asp
	180 185 190
35	Ile Met Leu Asp Gly Lys Phe Ala Gly Ser Phe Gly Leu Glu Arg Lys
	195 200 205
40	Ile Asp Leu Thr Asn Tyr Ile Arg Trp Trp Leu Pro Lys Lys Thr Arg
	210 215 220
45	Gln Ser Asp Thr Ser Lys Thr Glu Glu Ile Ala Asp Glu Ile Arg Ala
	225 230 235 240
50	Ile Glu Ser Ser Met Gln Gln Thr Glu Pro Tyr Lys Leu Pro Ser Leu
	245 250 255
55	Gly Leu Gly Ser Pro Ser Lys Pro Ser Ser Val Gly Leu Ser Ala Cys
	260 265 270
60	Ser Ile Leu Ser Gln Ser Asp Ala Phe Lys Ser Phe Leu Glu Lys Ser
	275 280 285

	Thr Lys Leu Ser Glu Glu Cys Thr Leu Ser Lys Glu Ile Val Glu Gly
	290 295 300
5	Lys Thr Val Ala Ser Val Pro Ala Thr Gly Tyr Asp Thr Gly Ala Ile
	305 310 315 320
10	Asn Ile Asn Met Asn Glu Leu Leu Val Gln Arg Ser Thr Tyr Ser Met
	325 330 335
15	Ala Pro Val Met Pro Thr Pro Met Lys Thr Thr Trp Ser Pro Ala Asp
	340 345 350
20	Pro Ser Val Asp Pro Leu Phe Trp Ser Asn Phe Val Leu Pro Ser Ser
	355 360 365
25	Gln Pro Val Thr Met Ala Thr Ile Thr Thr Thr Thr Asn Glu Val Ser
	370 375 380
30	Ser Ser Asp Pro Phe Gln Ser Gln Glu
	385 390
	<210> 335
	<211> 428
	<212> PRT
	<213> Lupinus angustifolius
35	<400> 335
	Met Ala Ser Ser Ser Ser Asp Pro Gly Lys Ser Glu Ile Gly Gly Gly
	1 5 10 15
40	Ala Ala Glu Thr Ser Glu Ala Ala Ala Val Ala Val Ala Val Thr Asn
	20 25 30
45	Asp Gln Ser Leu Leu Tyr Arg Gly Leu Lys Lys Ala Lys Lys Glu Arg
	35 40 45
50	Gly Cys Thr Ala Lys Glu Arg Ile Ser Lys Met Pro Pro Cys Ala Ala
	50 55 60

	Gly Lys Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr
	65 70 75 80
5	Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Arg Asp Lys Ser Thr Trp Asn Gln Asn
	85 90 95
10	Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu
	100 105 110
15	Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly
	115 120 125
20	Pro Gly Thr Leu Ile Asn Phe Pro Val Thr Asp Tyr Thr Arg Asp Leu
	130 135 140
25	Glu Glu Met Gln Asn Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg
	145 150 155 160
30	Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Ile Ser Lys Tyr Arg Ala Leu
	165 170 175
35	Ser Ser Arg Trp Glu Pro Ser Tyr Ser Arg Phe Ala Gly Ser Asp Tyr
	180 185 190
40	Phe Asn Ser Met His Tyr Gly Ala Gly Asp Asp Ser Ala Ala Glu Ser
	195 200 205
45	Glu Tyr Ala Ser Gly Phe Cys Ile Glu Arg Lys Ile Asp Leu Thr Gly
	210 215 220
50	His Ile Lys Trp Trp Gly Ser Asn Lys Ser Arg Gln Pro Asp Ala Gly
	225 230 235 240
55	Thr Arg Leu Ser Glu Glu Lys Arg His Gly Phe Ala Gly Asp Ile Cys
	245 250 255
60	Ser Glu Pro Lys Thr Leu Glu Gln Lys Val Gln Pro Thr Glu Pro Tyr
	260 265 270

	Gln Met Pro Glu Leu Gly Arg Ser His Asn Glu Lys Lys His Arg Ser
	275 280 285
5	Ser Ala Val Ser Ala Leu Ser Ile Leu Ser Gln Ser Ala Ala Tyr Lys
	290 295 300
10	Ser Leu Gln Glu Lys Ala Ser Lys Lys Gln Glu Asn Ser Thr Asp Asn
	305 310 315 320
15	Asp Glu Asn Glu Asn Lys Asn Thr Val Asn Lys Leu Asp His Gly Lys
	325 330 335
20	Ala Val Glu Lys Ser Ser Asn His Asp Gly Gly Ser Asp Arg Val Asp
	340 345 350
25	Ile Glu Ile Gly Thr Thr Gly Ala Leu Ser Leu Gln Arg Asn Ile Tyr
	355 360 365
30	Pro Leu Thr Pro Phe Leu Ser Ala Pro Leu Leu Thr Ala Tyr Asn Thr
	370 375 380
35	Val Asp Pro Ser Leu Val Asp Pro Val Leu Trp Thr Ser Leu Val Pro
	385 390 395 400
40	Met Leu Ser Ala Gly Leu Ser Cys Pro Thr Gln Val Thr Lys Thr Glu
	405 410 415
45	Thr Ser Ser Ser Tyr Thr Ile Phe Gln Pro Glu Gly
	420 425
50	<210> 336
	<211> 440
	<212> PRT
	<213> Ricinus communis
	<400> 336
	Met Ala Ser Ser Ser Ser Asp Pro Gly Leu Lys Pro Glu Leu Gly Gly
	1 5 10 15

	Gly Ser Gly Gly Glu Ser Ser Glu Ala Val Ile Ala Asn Asp Gln Leu
	20 25 30
5	Leu Leu Tyr Arg Gln Leu Lys Lys Pro Lys Lys Glu Arg Gly Cys Thr
	35 40 45
10	Ala Lys Glu Arg Ile Ser Lys Met Pro Pro Cys Thr Ala Gly Lys Arg
	50 55 60
15	Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr
	65 70 75 80
20	Glu Ala His Leu Trp Asp Lys Ser Thr Trp Asn Gln Asn Gln Asn Lys
	85 90 95
25	Lys Gly Lys Gln Gly Ala Tyr Asp Asp Glu Glu Ala Ala Arg Ala
	100 105 110
30	Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Pro Gly Thr Leu Ile Asn
	115 120 125
35	Phe Pro Val Thr Asp Tyr Ser Arg Asp Leu Glu Glu Met Gln Asn Val
	130 135 140
40	Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser Gly Phe
	145 150 155 160
45	Ser Arg Gly Ile Ser Lys Tyr Arg Gly Leu Ser Ser Gln Trp Asp Ser
	165 170 175
50	Ser Phe Gly Arg Met Pro Gly Ser Glu Tyr Phe Ser Ser Ile Asn Tyr
	180 185 190
55	Gly Ala Ala Asp Asp Pro Ala Ala Glu Ser Glu Tyr Val Gly Ser Leu
	195 200 205
60	Cys Phe Glu Arg Lys Ile Asp Leu Thr Ser Tyr Ile Arg Trp Trp Gly
	210 215 220

	Phe Asn Lys Thr Arg Glu Ser Val Ser Lys Ser Ser Asp Glu Arg Lys
	225 230 235 240
5	His Gly Tyr Gly Glu Asp Ile Ser Glu Leu Lys Ser Ser Glu Trp Ala
	245 250 255
10	Val Gln Ser Thr Glu Pro Tyr Gln Met Pro Arg Leu Gly Met Pro Asp
	260 265 270
15	Asn Gly Lys Lys His Lys Cys Ser Lys Ile Ser Ala Leu Ser Ile Leu
	275 280 285
20	Ser His Ser Ala Ala Tyr Lys Asn Leu Gln Glu Lys Ala Ser Lys Lys
	290 295 300
25	Gln Glu Asn Cys Thr Asp Asn Asp Glu Lys Glu Asn Lys Lys Thr Asn
	305 310 315 320
30	Lys Met Asp Tyr Gly Lys Ala Val Glu Lys Ser Thr Ser His Asp Gly
	325 330 335
35	Ser Asn Glu Arg Leu Gly Ala Ala Leu Gly Met Ser Gly Gly Leu Ser
	340 345 350
40	Leu Gln Arg Asn Ala Tyr Gln Leu Ala Pro Phe Leu Ser Ala Pro Leu
	355 360 365
45	Leu Thr Asn Tyr Asn Ala Ile Asp Pro Leu Val Asp Pro Ile Leu Trp
	370 375 380
50	Thr Ser Leu Val Pro Val Leu Pro Ala Gly Phe Ser Arg Asn Ser Glu
	385 390 395 400
55	Val Gly Met Gly Leu Gln Ile Val Ser Cys His Lys Asp Arg Asp Lys
	405 410 415
60	Phe Asn Leu Tyr Leu Leu Ser Ala Gly Gly Val Ser Thr Phe Leu Leu
	420 425 430

Leu Val Val His Trp Arg Phe Cys
435 440

5 <210> 337
<211> 428
<212> PRT
<213> *Lupinus angustifolius*

10 <400> 337

Met Ala Ser Ser Ser Ser Asp Pro Gly Lys Ser Glu Ile Gly Gly Gly
1 5 10 15

15 Ala Ala Glu Thr Ser Glu Ala Ala Ala Val Ala Val Ala Val Thr Asn
20 25 30

20 Asp Gln Ser Leu Leu Tyr Arg Gly Leu Lys Lys Ala Lys Lys Glu Arg
35 40 45

25 Gly Cys Thr Ala Lys Glu Arg Ile Ser Lys Met Pro Pro Cys Ala Ala
50 55 60

Gly Lys Arg Ser Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr
65 70 75 80

30 Gly Arg Tyr Glu Ala His Leu Arg Asp Lys Ser Thr Trp Asn Gln Asn
85 90 95

35 Gln Asn Lys Lys Gly Lys Gln Val Tyr Leu Gly Ala Tyr Asp Asp Glu
100 105 110

40 Glu Ala Ala Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly
115 120 125

45 Pro Gly Thr Leu Ile Asn Phe Pro Val Thr Asp Tyr Thr Arg Asp Leu
130 135 140

Glu Glu Met Gln Asn Val Ser Arg Glu Glu Tyr Leu Ala Ser Leu Arg
145 150 155 160

50

	Arg Lys Ser Ser Gly Phe Ser Arg Gly Ile Ser Lys Tyr Arg Ala Leu
	165 170 175
5	Ser Ser Arg Trp Glu Pro Ser Tyr Ser Arg Phe Ala Gly Ser Asp Tyr
	180 185 190
10	Phe Asn Ser Met His Tyr Gly Ala Gly Asp Asp Ser Ala Ala Glu Ser
	195 200 205
15	Glu Tyr Ala Ser Gly Phe Cys Ile Glu Arg Lys Ile Asp Leu Thr Gly
	210 215 220
20	His Ile Lys Trp Trp Gly Ser Asn Lys Ser Arg Gln Pro Asp Ala Gly
	225 230 235 240
25	Thr Arg Leu Ser Glu Glu Lys Arg His Gly Phe Ala Gly Asp Ile Cys
	245 250 255
30	Ser Glu Pro Lys Thr Leu Glu Gln Lys Val Gln Pro Thr Glu Pro Tyr
	260 265 270
35	Gln Met Pro Glu Leu Gly Arg Ser His Asn Glu Lys Lys His Arg Ser
	275 280 285
40	Ser Ala Val Ser Ala Leu Ser Ile Leu Ser Gln Ser Ala Ala Tyr Lys
	290 295 300
45	Ser Leu Gln Glu Lys Ala Ser Lys Lys Gln Glu Asn Ser Thr Asp Asn
	305 310 315 320
50	Asp Glu Asn Glu Asn Lys Asn Thr Val Asn Lys Leu Asp His Gly Lys
	325 330 335
55	Ala Val Glu Lys Ser Ser Asn His Asp Gly Gly Ser Asp Arg Val Asp
	340 345 350
60	Ile Glu Ile Gly Thr Thr Gly Ala Leu Ser Leu Gln Arg Asn Ile Tyr
	355 360 365

	Pro Leu Thr	Pro Phe Leu Ser	Ala Pro Leu Leu Thr	Ala Tyr Asn Thr	
	370	375	380		
5	Val Asp Pro Ser Leu Val Asp Pro Val Leu Trp Thr Ser Leu Val Pro				
	385	390	395	400	
10	Met Leu Ser Ala Gly Leu Ser Cys Pro Thr Gln Val Thr Lys Thr Glu				
	405	410	415		
15	Thr Ser Ser Ser Tyr Thr Ile Phe Gln Pro Glu Gly				
	420	425			
	<210> 338				
	<211> 1527				
	<212> ДНК				
20	<213> Aspergillus fumigatus				
	<400> 338				
	atgaagatga gtgcttcaa aacagtaact tcgtcagcca gtgccgtag cacgagctct	60			
25	ggaaggtcga ctccgtcga gctcgtcaat ggagctaccc gcaatggctc cgcagcagct	120			
	ggcaacggct ctaccgggac agccaaaggg aagaggagga gcaaatatcg ccatgttgca	180			
	gcttatcatt cagagctcgc gcattcgagc ctcagtagag agaccagtgt ggtcccaagc	240			
30	tttcttgat tccggaatct catggtgatt gtttagtg cgtgaatct tcgcctgata	300			
	attgaaaatt tcatgaaata tggcgtcctt atctgcatca aatgtcatga ctatcggaag	360			
35	caggatgtag ttcttgggtc gattctcttt gccctgttc catgcatct cttccttgcg	420			
	tacatcattg aattgggtgc agctcagcaa tccaagaaaa ctgtcggctc acagaaaaag	480			
	gatctatcga cggaggagag ggagcgcgaa caacaggcct tccgtcaac ctggaggtat	540			
40	acagccttct tccataccgt gaacgctacc cttgcctcg ccgtgaccag cttcgttggt	600			
	tatttctaca tcaatcatcc tggaatcggg acaatttg agctccacgc aatcattgtg	660			
45	tggctcaaaa attgctccta tgcatttacg aatcgcgatc tgcggcaggc aatggctcgc	720			
	ccctctgcag agtctgctct cccagaaatc tactccacat gcccatatcc aagaaatatc	780			
	acacttggga accttacata ttttggcta gcaccgacac ttgtatatca accggttat	840			
50	cctcgatcgt cgcattatcg atggtctttt gttgcaaac ggcttgctga gtttttgggt	900			

ttagctgtct tcatatggct tctctcggct cagtatgcag ccccggtctt gcgaaattcc 960
 attgacaaga tagctgtgat ggatattgcg tcaatcctcg agcgggtcat gaaactctcc 1020
 5 acaatttcgc ttgtcatttg gctcgtgga ttctttgcgc tcttcagtc gctgctgaat 1080
 gctttggcgg aggtcatgcg gttcggagat cgtgagttct acacagattg gtggaacagc 1140
 ccgagtctcg gcgcatactg gcggtcatgg aacaggccgg tgtacctctt catgaagagg 1200
 10 catgttttct cgccgctggg aggaagaggc tggagccctt ttgcggcgag cttcatggtc 1260
 ttttcctct ctgcagtcct gcatgagatg ttggtgggga ttcctacca caattgatc 1320
 15 ggtgttgcat ttgcgggat gatgttcag ctgccattga ttgctgtgac agctcccttt 1380
 gaaaaggta atgacgcctt gggcaagatt gtagggaact caatctctg ggtaagcttt 1440
 tgcctcgttg gtcaaccgct ggggtcgctc ttgtatttct ttgcatggca ggcgaagtac 1500
 20 ggaagtgtca gcaagataca cgtttag 1527

 <210> 339
 25 <211> 2067
 <212> ДНК
 <213> Ricinus communis

 <400> 339
 30 ggacactgac atggactgaa ggagtagaaa cttcttctt tgctgctgtt cctctctct 60
 ccaccgccac gtcacctct ctttgcata cataatacta ttgttcttat tatcattttc 120
 actctttaaa tacaacatc aattattctt ttctatcaa acacatgtat tctattctct 180
 35 cgtcgtctag atttcatct tcattgaatc ctcttctta gcgtgtcttt gtccacttct 240
 tttgggcacc gacgttttta atctccatga cgattctcga aacgccagaa actcttggcg 300
 40 tcattctctc ctccgccact tccgatctca acctctctct ccgacgtaga cggacctcaa 360
 atgactccga tgggtgcactt gctgatttgg cttcgaagtt tgatgatgat gacgacgtaa 420
 gatcgggaaga ttctgctgaa aatattatcg aagatcctgt agcagcggtt actgaattgg 480
 45 cgacagcaaa gagtaacgga aaagactgtg ttgccaatag taataaggat aaaattgata 540
 gccatggagg atcatcggat tttaaacttg catataggcc ttcggttcca gtcaccggt 600
 50 cacttaagga gagtccgctt agctctgatt taatatttaa acaaagtcac gcaggtctgt 660
 ttaaccttgg tatagtagtg ctgtagctg ttaacagcag gctcatcatt gagaatttaa 720

tgaagtatgg ctggttaatt aagacgggct tttggttag ttcaagatca ttgagagatt 780
ggccgctttt tatgtgctgt ctttctctcc cagtattccc ccttgctgcc tatctagtgt 840
5 agaaggccgc ataatgaaaa tatatatctc cgcctattgt tattttcctt catgtgatca 900
tcacctcagc agctgttttg taccagctt ctgtaattct cagttgtgaa tctgctttt 960
tatctggtgt cacattgatg gaacttgctt gtatggtag gttgaaattg gtatcctatg 1020
10 cacatacaaa ctatgatatg agagcgatcg ctgacacat tcataaggaa gatgcatcca 1080
attcttctag tacagagtat tgtcatgatg tgagctttaa gactttggcg tacttcatgg 1140
15 tcgcaccac attatgttac cagccaagtt atcctcgac agcatttatt agaaagggt 1200
gggtgttccg tcaattgtc aaactaataa ttttacagg attcatggga ttatcatag 1260
aacaatacat caatctatc gtccagaatt ctcaacacc tttaaaagg gatctcttat 1320
20 atgccattga gagggttctg aagctctcag ttccgaattt atatgtgtgg ctctgcttgt 1380
tctactgctt tttcacctg tggttgaata tagttgctga gctcctcgc ttcggtgacc 1440
25 gggagtcta caaagattgg tggaatgcaa aaactgtga ggagtactgg aggatgtgga 1500
atatgcctgt tcacaagtgg atggttcgcc atatctactt ccatgccta cgtcgtaaaa 1560
taccaagggg ggtagcaata gttattgctt tcttcgttc agctgtattt catgagttgt 1620
30 gcattgctgt tcctgccac atgttcaaac tttgggcttt ttttgaata atgtttcaga 1680
ttcttttagt tgtgatcact aattattttc aaaggaagtt cagaagctca atgggtggaa 1740
35 atatgatctt ctggttcttt ttctgattc tcggccaacc tatgtgtgta ctgttgatt 1800
accatgacct aatgaatcg gatgggaact gaaccatggg ctgagtcag atatgggtac 1860
acctccaag atgtattttt cgtgagtga gactgcacca cagtgtgtt cttgttacac 1920
40 aatccccatt gacagagtag gtaaatcgtc agtttcagga gataagacac aattttgaaa 1980
gtacagcaga ggctgctatt aatgtatcat gttgagttc ttttatgta ttttattctt 2040
45 ttttaatctc aaaaaaaaaa aaaaaaa 2067

<210> 340

<211> 2084

50 <212> ДНК

<213> Vernicia fordii

<400> 340

tctctcttc tttgctttac gtgtacatcg accaccacca cagccatctt gcgactgttc 60
 aattatccta taagtaccac cgcattcatc accgccaatc cttactcta atttgctata 120
 5 ctaaacactt gctttatatg cgcttttcta tttactcttc actgtaattt cttattgga 180
 ttcaaagtgt tttcaatgac aatccctgaa acgccggata attccacgga tgctaccacc 240
 10 agtggcgggtg ctgagtcctc ttccgatctt aacctttctc ttcgacggag gaggactgct 300
 tcaaactccg atggagctgt cgcggaattg gcttccaaga ttgatgagtt ggaatctgat 360
 gccggaggag gccaggtgat taaggatccg ggagcagaaa tggattcggg gactttgaaa 420
 15 agtaatggaa aagattgcgg aaccgttaag gataggattg aaaatctga gaatcgtgga 480
 ggatcggatg ttaaattcac gtatcgccg tcggtgccgg ctcaccgggc gctcaaggag 540
 20 agtccgctta gctctgataa tatatttaa caaagtcatg caggctctt caatctctgt 600
 atagtagtgc ttgtagcggg taacagtcgg cttatcattg aaaacataat gaagtatggt 660
 tggtaatta agactgggtt ttggttagt tcaagatcgt tgagagactg gccacttctt 720
 25 atgtgctgtc ttacctccc aatatttct ctgtctgcct atctagtga gaagttggcc 780
 tgtcgggaagt atatatctgc acccactgtt gttttcttc atattcttt ctctcaaca 840
 30 gcagttttat accctgttc tgtgattctc agttgtgaat ctgctgttt gtccggtgtc 900
 gcattgatgc tcttgcttg tatcgtgtgg ttgaaattgg tatcttatgc acatacaaac 960
 tttgatatga gagcaattgc taactcagtt gataaggag atgcgctatc caatgcttcg 1020
 35 agtgcagagt cctctcatga tgtagcttc aagagtttg tttatttcat ggttgctccc 1080
 acattgtgtt accagccaag ttatctcga actgcatcca ttcgaaaggg ttgggtggtt 1140
 40 cgtcaatttg ttaagttaat aatatttaca ggattcatgg gatttatcat agaacaatat 1200
 atcaatccta tcgttcagaa ttcacaacat cttttaaag gggatctctt atatgccatt 1260
 gagagggtt tgaagctctc agttccgaat ttatatgtct ggcttgcatt gttctactgc 1320
 45 tttttcacc tatggttaa tatacttgct gagctccttc gcttgggtga tagagagttc 1380
 tataaagatt ggtggaatgc aaggacagtt gaggagtatt ggagaatgtg gaatatgcct 1440
 50 gttcataagt ggatggttcg ccatatctac ttccatgct tgcggcataa aataccaagg 1500
 ggggtggcct tattaattac tttctcgtt tcagcagtat tcatgagtt gtgcattgct 1560

gttccttgcc acatattcaa gctctgggct tttattggaa taatgtttca gattcctttg 1620

gtcgggatca caaattacct tcaaaacaag ttcagaagct caatgggtggg gaacatgatc 1680

5 tctgtgttca ttttctgcat tcttggtcaa ccaatgtgct tgctgttgta ttaccatgac 1740

ctaataatc gaaaaggagac taccgaatca agatgacact aactcatcgt gtggttagact 1800

ctatatatat acatagactt accagagatg gggtgcttcc aacatattgt gcacaagagg 1860

10 caattgttgt tctcatcaga agagtgggtt aattaattaa ttaatgtaca agcaattttg 1920

aaagtataat cactggcagg gactagtgcc cgactgtagt actgagatta tagaggtatt 1980

15 atcaatcgtt agtggaaaaa tgtaaatgta taaagttaa tctttgtatt gtttcttttc 2040

taatataata ttttttttta ttgctcatca aaaaaaaaaa aaaa 2084

20 <210> 341
<211> 1828
<212> ДНК
<213> Vernonia galamensis

25 <400> 341
tctgagctca aatcaaattt ctgcgactca tacaggattc aactcaatac tttcttgatc 60

ggttctgctg ttcatttact tgtaatttct acttctgctt tgctttcatt tcaagctttt 120

30 ttccttaata atggcggttat tagatacgcc tcagattgga gaaataacga ccaccgccac 180

cacaactata agacggcgga ccaactgtcaa gcctgatgct ggaatcggag atggattgtt 240

tgattcttcg tcgtcttcca aaaccaactc atccttcgag gatggtgaca gtttgaatgg 300

35 tgatttcaat gacaaattta aggaacagat cggagctggt gatgaatcca aggacgactc 360

caaggggaac ggacagaaga tagatcacgg aggagttaa aagggacgtg aaacgactgt 420

40 ggtgcattat gcttatcggc cttcttctcc ggctcatcgg agaattaaag aatctccgct 480

tagctctgac gccatcttca agcagagtca tgcaggcctc ttaaccttt gcatagtggg 540

gcttgttgca gtaaattgga ggctcatcat tgagaatctg atgaagtatg gactattgat 600

45 caattccaac ttttgggtca gttcgagatc attgagagac tggccacttc tgatgtgctg 660

cctcactcct tctgactttc cacttgctgc ctacattgtt gagaaattgg catggaaaaa 720

50 acgtatatcc gaccctgttg taatcacact ccatgttata ataactacaa ctgcaattct 780

ttatccggtc ttcattgattc tgagggtcga ttcagttgtt ctatcaggcg tctcgttgat 840

gctgtgtgct tgcattaatt ggttgaagtt ggtatctttt gtgcatacaa attatgacat 900

gcggtcgctt ttgaactcaa ctgataaggg agaagtggaa cccatgtctt caaatatgga 960

5 ttatttttat gatgtcaact tcaaaagctt ggtttatttc atggttgctc caactttgtg 1020

ttaccagata agctatcctc gcactgcatt tattcgaaag ggttgggtgt tacggcaact 1080

gatcaagcta gtaatattha cagggttcat gggattcatc attgaacaat atatcaatcc 1140

10 gattgtcaaa aattctcgtc atccattgaa aggagacttt ttatatgca ttgagcgggt 1200

tttaaagctt tcagtccga atttatatgt gtggctctgt atgttctact gctttttca 1260

15 cctttggta aatatacttg ctgagcttct ttgtttggg gatcgtgaat ttataaaga 1320

ttggtggaat gcacaaacta ttgaagagta ttggaggcta tggaatatgc ctgttcataa 1380

atggattgtt aggcaccttt attttccatg ctgctgaat gggataccta aggggtgctgc 1440

20 catattgggt gcatttttca tgtctgccgt gttccatgag ctttgattg ctgttcctg 1500

ccacattttc aagttttggg cttttatcgg gatcatgttt cagggtcccgt tggctctact 1560

25 cacaaattac ttgcagcaca agtttcaaaa ctgatgggtg ggaaatatga tcttctggtg 1620

cttttcagc atttttggtc aacctatggt tgtattactt tactaccatg atgtcatgaa 1680

tcaaaagggg aaaagcaaat aaaaagatgt gattgtgttg ctccatttga tctcatagca 1740

30 tgactggact aaacaaacc aaggacaca ttttagtcct taaaggaaaa tttttgtagg 1800

aaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 1828

35 <210> 342
<211> 1738
<212> ДНК
<213> Vernonia galamensis

40 <400> 342
gttcgtaatt cggctgtggt ttcctttcca acatttctac gtaatcatgg cgttgtaga 60

tacgcctcaa attggagaaa taacgacgac cgcaacaacg accattaggc agcaccctt 120

45 gggcaagcct gatgctggaa ttggagatgg attgttttct tcgtcgtctt ccaaaaccaa 180

ctcatccttc gaggatgggt acagtttgaa tggatgattc aatgacaaat ttaaggaaca 240

50 gatcggagct ggtgatgaat ccaagaaggg gaacggaaa atagatcacg gaggagttaa 300

aaaggacgt gaaacgactg tggatgcatta tgcttatcgg ctttcttctc cggctcatcg 360

gagaattaa gaatctccgc ttagctctga cgccatcttc aagcagagtc atgcaggcct 420
 cttaacctt tgcatagtgg tgcttgtgc agtaaatggt aggctcatca tcgagaatct 480
 5 gatgaagtat ggactattga ttaattccaa attttggtc agttcgagat cattgagaga 540
 ctggccgctt ctgatgtgtt ggctgacccc ctccgacttc cccctcgccg cctacattgt 600
 cgagaaattg gcatggaaaa aacgtatatc cgaccctgtt gtaatcacac tccatgttgt 660
 10 aataactaca actgcaattc tctatccgat cttcatgatt ctgaggttcg actcggtcgt 720
 tctattaggc gtctcgttga tgctgtgtgc ttgcattaat tgggtgaagt tggatcttt 780
 15 tgtgcataca aattatgaca tgcggtcgtt attgaactca actggttaagg gagaagtgga 840
 gccccgtct tcaaatatgg actactttta tgatatcaac ttcaaaagct tggtttattt 900
 catggttgct ccaactttgt gttaccagat aagctatcct cgcaccgcct ttattcgaaa 960
 20 gggctgggtg ttccggcaac tgatcaagct agtaatattt acagggttca tgggattcat 1020
 cattgaacaa tatatcaatc cgattgtcaa aaattctcgg catccattga acggagactt 1080
 25 tttatatcgc attgaacgag tattaaaggt ttcagttccg aatttatatg tgtggctctg 1140
 tatgttctat tgcttttttc acctttgggt aaatatactt gctgagcttc ttggtttgg 1200
 ggatcgtgaa tttataaag attggtggaa tacacaaact attgaagagt attggaggct 1260
 30 atggaatatg cctgttcata agtggtattg taggcacctc tattttccat gcttgcgtaa 1320
 tgggatattc aagggtgctg ccatattggt tgcttttttc atgtctgccg tgtccacga 1380
 35 gctttgcata gctgttcctt gccacatttt aaagttttgg gctttcatcg ggatcatgtt 1440
 ccagggtccc ttgttactac tcacaaatta cttgcagcac aagtttcaaa actcgatggt 1500
 gggaaacatg atcttttggg gcttcttcag cattttcggt caacccatgt gtgtatttct 1560
 40 ttactacat gaagtcaatc aaaaggggaa aagcaaatga aaggacgtta tcgtatttcc 1620
 ccaatctttc ttatatcgtg aatctaatat ccataacaaa gcaaaacaat taagtactg 1680
 45 gagaatacta ttagcaggta ataaagaacc aaacaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaa 1738
 <210> 343
 <211> 1524
 50 <212> ДНК
 <213> Euonymus alatus

<400> 343

atggctgcta acttgaacga agcctcggat ctttaattttt cgcttcggag gagaactggt 60
 ggcatctcaa gtacgactgt gcctgattct agttccgaga caagttcgtc ggaggcggac 120
 5 tatttgacg gaggcaaagg tgccgcgac gtcaaagatc gtggggatgg tgcggtggag 180
 tttcagaatt cgatgaagaa cgtggagagg attgagaaac atgagagccg agtaggattg 240
 10 gattcgagat tcacgtatag gccatcggtc ccggctcatc gcacaataaa ggagagcccg 300
 cttagctcgg acgcaatatt caaacagagt cacgcaggtc tcttcaatct ctgtatagta 360
 gttctggttg ctgtgaacag caggctgac attgaaaatc taatgaagta tggatggtta 420
 15 ataaggagtg ggTTTTggtt cagctcaaga tcattgagag actggcccct tttatgtgt 480
 tgtctcacac taccagtatt ccctcttct gcttttctgt ttgagaagtt ggctcaaaaa 540
 20 aatttaatat ctgaacctgt tgttgtttg ctcatatag taaacactac agctgccgtt 600
 ttataacctg ttttggtgat tctaagggtt gattctgcct ttatgtctgg ggttacgttg 660
 atgctctttg ctgtattgt gtggttaaag ttggtatctt atgctcatac caactatgat 720
 25 atgagagccc tcaccaagtc tgttgaaaag ggggacacgc cgttgagctc tcagaacatg 780
 gattactcgt ttgatgtcaa tatcaagagt ttggcatatt ttatggttgc tccacatta 840
 30 tgttaccaga ttagctatcc tcgtacccca tatgttcga agggttgggt gggtcgtcaa 900
 tttgtcaagt taataatatt tactggactt atgggattta taattgaaca atatatcaat 960
 cctattgtcc agaattcaca acacccttg aaaggaaact tttgtatgc cattgagaga 1020
 35 gtttgaagc tttcagtc aaacctttat gtttggtct gcatgttcta ctgcctttt 1080
 catctctggt taaacatact tgctgaactt cttgttttg gtatcgtga gttctacaag 1140
 40 gattggtgga acgctaaaac tgttgaggag tactggagaa tgtggaacat gcctgttcat 1200
 aagtggatgg ttcgtcatat ctactccca tgcttgagga acgggatacc caagggtgtt 1260
 gcttttgca tttccttctt agtttctgcc gtctccatg agctatgcat tgctgttccc 1320
 45 tgccacatct tcaagttatg ggctttctt ggaataatgc ttcaggttcc cttggtgttg 1380
 atcacaagtt atctgcaaaa taagttcaga agctcaatgg tgggaaatat gatgttttgg 1440
 50 ttctcttct gcatttttgg tcaacctatg tgcttacttc tatattacca tgatttgatg 1500
 aatcgcaatg ggaagatgga gtag 1524

<210> 344
 <211> 1497
 <212> ДНК
 <213> Caenorhabditis elegans

5
 <400> 344
 atgcaaatgc gtcaacaaac gggacgacgg cggcgtcagc ctcggaaac atctaattgt 60
 tctttggctt ccagtagacg ctctcattt gcacaaaatg gtaattcgtc aaggaaaagt 120
 10 tcagaaatga gagggccttg cgagaaagt gtacatactg ctcaagattc attgttttcg 180
 acgagttctg gatggacaaa tttccgtgga ttcttcaatt tgtctatattt acttttggtg 240
 15 ctttcaaag gacgcgtggc acttgaaaat gtgatcaa atgggtattt gataacaccc 300
 cttcagtggg tctcaacgtt tgttgagcat cactactcaa ttggagctg gccaaatctt 360
 gctctcatcc tatgtcaaa tattcagatt ctctcggttt ttggaatgga aaaaattctt 420
 20 gaacgtggat ggcttgaaa cggattcgct gcagtgttct acacctcgct tgtgattgca 480
 catctgacaa ttccagtgtt ggtcactctt acccacaat ggaagaatcc tttgtgtgca 540
 25 gtcgtaatga tgggtgttta tgttattgaa gctctcaa tcatctcata tggccacgtc 600
 aactactggg ctctgatgc tcggcgaaaa atcacagagc tcaaacaca agtcaccgat 660
 ttggcaaaga aaacatgtga tccgaaacaa ttttgggatt tgaaagatga attatcaatg 720
 30 catcagatgg ctgtcaata tctgccaat ttgacactt ccaatatcta ctacttcag 780
 gctgcaccaa cattgtgcta cgaattcaaa tttccaagat tgttgcaat tcggaagcac 840
 35 ttttgatta aaagaaccgt ggagcttatc tttctatcgt tttgatagc tgcacttgtt 900
 caacaatggg ttgtccgac tgtccgaaat agtatgaaac cttaagtga aatggaatac 960
 tctagatgtt tggaacgact ctgaaactt gcaattcaa atcatctcat ctggcttcta 1020
 40 ttcttctaca cattcttcca ttcatttttg aacttgatcg ccgagctgct tcgatttgcc 1080
 gatcgtgagt tctacagaga cttttggaat gcagagacga taggatattt ctggaaatca 1140
 45 tggaacatcc cagttcaccg atttgctgtt cgccacatct acagtccaat gatgcgtaac 1200
 aatttctcaa aatgagcgc attcttcgtt gtgttcttcg tgcggcatt ctccatgaa 1260
 tatctggttt ctgtgccatt aaagatttct cgattgtggt cctactatgg aatgatggga 1320
 50 caaattcctc tatccattat cactgataaa gtggtgagag gtggacgtac aggaacatc 1380

atcgtctggc tctcactgat tgttgccaa cctcttgcaa ttctcatgta cggacatgat 1440

tggtacattt tgaactttgg tgtttcagca gttcaaaacc aaaccgttgg tatttga 1497

5

<210> 345

<211> 1751

<212> ДНК

<213> Rattus norvegicus

10

<400> 345

gaagattggg ccgcgacgag gtgcgggccc aagccatggg cgaccgcgga ggcgcgggaa 60

gctctcggcg tcgcaggacc ggctcgcggg ttccgtcca gggaggtagt gggccaagg 120

15

tagaagagga cgaggtgcga gaagcggctg tgagccccga cttgggcgcc gggggtgacg 180

cgccggctcc ggctccggct ccagcccata cccgggacaa agaccggcag accagcgtgg 240

20

gcgacggcca ctgggagctg aggtgccatc gtctgcaaga ctctttgttc agctcagaca 300

gcggtttcag caattaccgt ggtatcctga attggtgcgt ggtgatgctg atcctgagta 360

atgcaagggt atctttagag aatcttatca agtatggcat cctggtggat cccatccagg 420

25

tggtgtctct gtttctgaag gaccctaca gctggcctgc ccatgcttg atcattgcat 480

ccaatatctt tatttggct acatttcaga ttgagaagcg cctgtcagtg ggtgccctga 540

30

cagagcagat ggggctgctg ctacatgtgg ttaacctggc cacaattatc tgcttcccag 600

cagctgtggc ctactgggt gagtctatca ctccagtggg ttccctgttt gctctggcat 660

catactccat catcttctc aagctttctt cctaccggga tgtcaatctg tgggtccgcc 720

35

agcgaagggt caaggccaaa gctgtgtctg caggggaagaa ggtcagtggg gctgctgcc 780

agaacactgt aagctatccg gacaacctga cctaccgaga tctctattac ttcatctttg 840

40

ctcctacttt gtgttatgaa ctcaactttc ctgatcccc ccgaatacga aagcgctttc 900

tgctacggcg ggttcttgag atgctctttt tcaccagct tcaagtgggg ctgatccagc 960

agtggatggt ccctactatc cagaactcca tgaagccctt caaggacatg gactattcac 1020

45

gaatcattga gcgtctctta aagctggcgg tccccaacca tctgatatgg ctcatcttct 1080

tctattggct ttccactca tgttcaatg ctgtggcaga gctcctgcag ttggagacc 1140

50

gcgagttcta cagggactgg tggaatgctg agtctgtcac ctacttttgg cagaactgga 1200

atatccccgt gcacaagtgg tgcatcagac acttttataa gcctatgctc agactgggca 1260

gcaacaaatg gatggccagg actgggtct tttgggcgtc agctttcttt catgagtacc 1320

tagtgagcat tcccctgagg atgttccgcc tttgggcatt cacagcaatg atggctcagg 1380

5 tcccactggc ctggattgtg aaccgcttct tccaaggga ctatggcaat gcagctgtgt 1440

gggtgacact catcattggg caaccggtgg ctgtgctcat gtatgtccac gactactacg 1500

tgctcaacta tgatcccca gtgggggcat gagctactgc caaaggccag cctccctaac 1560

10 ctgggcctgg agttctggag ggcttctgc tgctgcacac tcccctagt tggaggcctt 1620

tctgcccta tggggcctac tcctgctctt ggggatggcc ctgagccagc tggttgagcc 1680

15 agtgctggga gtttgtgtg accaggggct taggatatca ataaagagct atctaaaaaa 1740

aaaaaaaaa a 1751

20 <210> 346
<211> 3718
<212> ДНК
<213> Homo sapiens

25 <400> 346
cgctcaggt cggccgcgga ctacaaatg acgagagagg cggccgtcca ttagttagcg 60

gctccggagc aacgcagccg ttgtccttga ggccgacggg cctgacgcgg gcgggttgaa 120

30 cgcgctgggt aggcgggtcac ccgggctacg gcggccggca gggggcagtg gcggccgttg 180

tctaggggcc ggaggtgggg ccgcgccct cgggcgctac gaaccggca ggcccacgct 240

tggtgcggc cgggtgcggg ctgaggccat gggcgaccgc ggagctccc ggcgcggag 300

35 gacagggctg cggccctcga gccacggcgg cggcgggcct gcggcggcgg aagaggaggt 360

gcgggacgcc gctgcgggcc ccgacgtggg agccgcgggg gacgcgccag ccccgcccc 420

40 caacaaggac ggagacgccg gcgtgggcag cggccactgg gagctgaggt gccatgcct 480

gcaggattct ttattcagct ctgacagtgg cttagcaac taccgtggca tcctgaactg 540

gtgtgtggtg atgctgatct tgagcaatgc ccggttattt ctggagaacc tcatcaagta 600

45 tggcatcctg gtggaccca tccaggtggt ttctctgttc ctgaaggatc cctatagctg 660

gccccccca tgcctgtta ttgcggccaa tgtcttctgt gtggctgcat tccaggttga 720

50 gaagcgctg gcggtgggtg cctgacgga gcaggcggga ctgctgctgc acgtggccaa 780

cctggccacc attctgtgtt tccagcggc tgtgtctta ctggttagt ctatcactcc 840

agtgggctcc ctgctggcgc tgatggcgca caccatcctc ttctcaagc tcttctccta 900
 ccgcgacgtc aactcatggt gccgcagggc cagggccaag gctgcctctg caggaagaa 960
 5 ggccagcagt gctgctgccc cgcacaccgt gagctaccg gacaatctga cctaccgca 1020
 tcttactac ttctcttcg cccccacctt gtgctacgag ctcaacttc cccgctctcc 1080
 ccgcatccgg aagcgcttc tgctgcgac gatccttgag atgctgttct tcaccagct 1140
 10 ccaggtagggg ctgattcagc agtggatggt cccaccatc cagaactcca tgaagccctt 1200
 caaggacatg gactactcac gcatcatcga gcgcctctg aagctggcgg tcccaatca 1260
 15 cctcatctgg ctcatctct tctactggct cttccactcc tgctgaatg cgtggctga 1320
 gctcatgcag ttggagacc gggagtctc ccgggactgg tggaactccg agtctgtcac 1380
 ctacttctgg cagaactgga acatccctgt gcacaagtgg tgcatcagac acttctaca 1440
 20 gcccatgctt cgacggggca gcagcaagt gatggccagg acaggggtgt tctggcctc 1500
 ggcttcttc cagagtacc tggtagcgt ccctctcga atgtccgcc tctggcgctt 1560
 25 cacgggcatg atggctcaga tccactggc ctggtctgt ggccgcttt tccagggcaa 1620
 ctatggcaac gcagctgtgt ggctgtcgt catcatcga cagccaatag ccgtcctcat 1680
 gtacgtccac gactactac tgctcaacta tgaggccca gcggcagagg cctgagctgc 1740
 30 acctgagggc ctggcttct actgccact cacaccgct gccagagccc acctctctc 1800
 ctaggcctcg agtgctggg atggcctgg ctgcacagca tctcctctg gtccaggga 1860
 35 ggctctctg cccctatgg gctctgtct gcaccctca gggatggcga cagcaggca 1920
 gacacagtct gatgccagt gggagtctt ctgacctgc cccgggtcc aggggtgtaa 1980
 taaagtctg tccagtacc tctcagcct gccaggggc tggggcctg tgggggtat 2040
 40 ggccacacc acaaggcgga gtgccagagc tgtgtggaca gctgtccag gacctccgg 2100
 ggagcagcag ctccactga gcaggcggg catggccgt agggggagt caaggcagg 2160
 45 cagacgccc cattccccac actcccctac ctagaaaagc tcagtcagg cgtcctctc 2220
 tgggtctact cctgtgggt gtgcgggaat cggcactct gccctcagt caggatggtc 2280
 aactgcacc caccgtgct agcttcagct tgggaagagg tcggccctg gtttcggga 2340
 50 agtgggctcc agccaggat gccagggat gggcagtcca caggcctt ctggtgtgg 2400

tctggtgagc cgaggggcta cggtacacaa tggctatgtc catggctatt cgccttgggg 2460

cagggctcgg ttggcagcc tcttccttc acttgaacc tgggcagcca ggtgggctgg 2520

5 tggctctcag ctgcctcca cgaggttggg gcaccctga tcccaggcc tgccttgccc 2580

tctgctcttc tggcaccagg ctgggcagtg cagacagcgc agccctgcag ccttcaggac 2640

accttggtcc caggccctgc aatccaccaa gctggataga tggggccccc ttgatgta 2700

10 gcgggaggtc aggggtaacc ccagggcct gctgctgcct taccttgctg gggtgactgc 2760

ttgattaaag accccaagac tggaccaggc cctggtgtcc ccagacctgc agctatggcc 2820

15 caacaaggca ggtgtttgag gaggccctgc acagggtccc aggactgcac caggggcctc 2880

atcagcaacc tgctgaactg gtgtgtgag gggagggtgg gctcccttgg tggatcctc 2940

cctctacccc agtgggggct ggtgggcct gagatggagg catctccttg ggccctgctg 3000

20 aggatggcag tagtgggtga gctcctggtg gggggatggg tgtggggccg actcctccat 3060

cccacatggg ctctgtgcc tctccctatc agttggccag tggagctcga gaacaaactg 3120

25 ttgctgccag ataaagcagc aaagcctgct cactgcca gcgcaggccc cttcccttc 3180

ctccaccagg ctgagtggag aaccctaaag ctacgggaca ggctccggtt cccgtgcct 3240

acacagggtg ctggctctgg cagaaagaca gtgtgccgc cccgcatcac ctgtccgagt 3300

30 gcgaacacct tgggaagggg gttcctggtg gtcctgtgac aaccagagac cccagggcc 3360

aaggtgaggc gccaccctt ggtccctcaa taaagaactg caagcacatg ctggtcctgg 3420

35 ggagtgggc aggcacggag ctagtgcaa gcatccgtct tccccagga ggccactgca 3480

gcccggccct tctgtgcct gggccctcc tcattgcagc accaccacc gcaccacct 3540

gggacagagg aaacacatgg aggcctagc atagagcctg tctgtttata gatctctgcc 3600

40 tgtcttgcc gtccatccac tgtgtgtata tatctgtga tctctgtga gcggggaacg 3660

ggacagtgt gtaaaaatcc aaaatacaat tctgactatg aaaaaaaaa aaaaaaaa 3718

45

<210> 347

<211> 508

<212> PRT

<213> Aspergillus fumigatus

50

<400> 347

	Met Lys Met Ser Ala Ser Lys Thr Val Thr Ser Ser Ala Ser Ala Val
	1 5 10 15
5	Ser Thr Ser Ser Gly Arg Ser Thr Pro Ser Lys Leu Val Asn Gly Ala
	20 25 30
10	Thr Arg Asn Gly Ser Ala Ala Ala Gly Asn Gly Ser Thr Gly Thr Ala
	35 40 45
15	Lys Gly Lys Arg Arg Ser Lys Tyr Arg His Val Ala Ala Tyr His Ser
	50 55 60
20	Glu Leu Arg His Ser Ser Leu Ser Arg Glu Thr Ser Val Val Pro Ser
	65 70 75 80
25	Phe Leu Gly Phe Arg Asn Leu Met Val Ile Val Leu Val Ala Met Asn
	85 90 95
30	Leu Arg Leu Ile Ile Glu Asn Phe Met Lys Tyr Gly Val Leu Ile Cys
	100 105 110
35	Ile Lys Cys His Asp Tyr Arg Lys Gln Asp Val Val Leu Gly Ser Ile
	115 120 125
40	Leu Phe Ala Leu Val Pro Cys His Leu Phe Leu Ala Tyr Ile Ile Glu
	130 135 140
45	Leu Val Ala Ala Gln Gln Ser Lys Lys Thr Val Gly Arg Gln Lys Lys
	145 150 155 160
50	Asp Leu Ser Thr Glu Glu Arg Glu Arg Glu Gln Gln Ala Phe Arg Ser
	165 170 175
55	Thr Trp Arg Tyr Thr Ala Phe Phe His Thr Val Asn Ala Thr Leu Cys
	180 185 190
60	Leu Ala Val Thr Ser Phe Val Val Tyr Phe Tyr Ile Asn His Pro Gly
	195 200 205

	Ile Gly Thr Ile Cys Glu Leu His Ala Ile Ile Val Trp Leu Lys Asn
	210 215 220
5	Cys Ser Tyr Ala Phe Thr Asn Arg Asp Leu Arg Gln Ala Met Val Asp
	225 230 235 240
10	Pro Ser Ala Glu Ser Ala Leu Pro Glu Ile Tyr Ser Thr Cys Pro Tyr
	245 250 255
15	Pro Arg Asn Ile Thr Leu Gly Asn Leu Thr Tyr Phe Trp Leu Ala Pro
	260 265 270
20	Thr Leu Val Tyr Gln Pro Val Tyr Pro Arg Ser Ser His Ile Arg Trp
	275 280 285
25	Ser Phe Val Ala Lys Arg Leu Ala Glu Phe Phe Gly Leu Ala Val Phe
	290 295 300
30	Ile Trp Leu Leu Ser Ala Gln Tyr Ala Ala Pro Val Leu Arg Asn Ser
	305 310 315 320
35	Ile Asp Lys Ile Ala Val Met Asp Ile Ala Ser Ile Leu Glu Arg Val
	325 330 335
40	Met Lys Leu Ser Thr Ile Ser Leu Val Ile Trp Leu Ala Gly Phe Phe
	340 345 350
45	Ala Leu Phe Gln Ser Leu Leu Asn Ala Leu Ala Glu Val Met Arg Phe
	355 360 365
50	Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Thr Asp Trp Trp Asn Ser Pro Ser Leu Gly
	370 375 380
55	Ala Tyr Trp Arg Ser Trp Asn Arg Pro Val Tyr Leu Phe Met Lys Arg
	385 390 395 400
60	His Val Phe Ser Pro Leu Val Gly Arg Gly Trp Ser Pro Phe Ala Ala
	405 410 415

Ser Phe Met Val Phe Ser Leu Ser Ala Val Leu His Glu Met Leu Val
420 425 430

5 Gly Ile Pro Thr His Asn Leu Ile Gly Val Ala Phe Ala Gly Met Met
435 440 445

10 Phe Gln Leu Pro Leu Ile Ala Val Thr Ala Pro Phe Glu Lys Val Asn
450 455 460

15 Asp Ala Leu Gly Lys Ile Val Gly Asn Ser Ile Phe Trp Val Ser Phe
465 470 475 480

Cys Leu Val Gly Gln Pro Leu Gly Ala Leu Leu Tyr Phe Phe Ala Trp
485 490 495

20 Gln Ala Lys Tyr Gly Ser Val Ser Lys Ile His Val
500 505

25 <210> 348
<211> 521
<212> PRT
<213> Ricinus communis

30 <400> 348

Met Thr Ile Leu Glu Thr Pro Glu Thr Leu Gly Val Ile Ser Ser Ser
1 5 10 15

35 Ala Thr Ser Asp Leu Asn Leu Ser Leu Arg Arg Arg Arg Thr Ser Asn
20 25 30

40 Asp Ser Asp Gly Ala Leu Ala Asp Leu Ala Ser Lys Phe Asp Asp Asp
35 40 45

45 Asp Asp Val Arg Ser Glu Asp Ser Ala Glu Asn Ile Ile Glu Asp Pro
50 55 60

50 Val Ala Ala Val Thr Glu Leu Ala Thr Ala Lys Ser Asn Gly Lys Asp
65 70 75 80

	Cys Val Ala Asn Ser Asn Lys Asp Lys Ile Asp Ser His Gly Gly Ser
	85 90 95
5	Ser Asp Phe Lys Leu Ala Tyr Arg Pro Ser Val Pro Ala His Arg Ser
	100 105 110
10	Leu Lys Glu Ser Pro Leu Ser Ser Asp Leu Ile Phe Lys Gln Ser His
	115 120 125
15	Ala Gly Leu Phe Asn Leu Cys Ile Val Val Leu Val Ala Val Asn Ser
	130 135 140
20	Arg Leu Ile Ile Glu Asn Leu Met Lys Tyr Gly Trp Leu Ile Lys Thr
	145 150 155 160
25	Gly Phe Trp Phe Ser Ser Arg Ser Leu Arg Asp Trp Pro Leu Phe Met
	165 170 175
30	Cys Cys Leu Ser Leu Pro Val Phe Pro Leu Ala Ala Tyr Leu Val Glu
	180 185 190
35	Lys Ala Ala Tyr Arg Lys Tyr Ile Ser Pro Pro Ile Val Ile Phe Leu
	195 200 205
40	His Val Ile Ile Thr Ser Ala Ala Val Leu Tyr Pro Ala Ser Val Ile
	210 215 220
45	Leu Ser Cys Glu Ser Ala Phe Leu Ser Gly Val Thr Leu Met Glu Leu
	225 230 235 240
50	Ala Cys Met Val Trp Leu Lys Leu Val Ser Tyr Ala His Thr Asn Tyr
	245 250 255
55	Asp Met Arg Ala Ile Ala Asp Thr Ile His Lys Glu Asp Ala Ser Asn
	260 265 270
60	Ser Ser Ser Thr Glu Tyr Cys His Asp Val Ser Phe Lys Thr Leu Ala
	275 280 285

	Tyr Phe Met Val Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Pro Ser Tyr Pro Arg
	290 295 300
5	Thr Ala Phe Ile Arg Lys Gly Trp Val Phe Arg Gln Phe Val Lys Leu
	305 310 315 320
10	Ile Ile Phe Thr Gly Phe Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile Asn
	325 330 335
15	Pro Ile Val Gln Asn Ser Gln His Pro Leu Lys Gly Asp Leu Leu Tyr
	340 345 350
20	Ala Ile Glu Arg Val Leu Lys Leu Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val Trp
	355 360 365
25	Leu Cys Leu Phe Tyr Cys Phe Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Val Ala
	370 375 380
30	Glu Leu Leu Arg Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp Asn
	385 390 395 400
35	Ala Lys Thr Val Glu Glu Tyr Trp Arg Met Trp Asn Met Pro Val His
	405 410 415
40	Lys Trp Met Val Arg His Ile Tyr Phe Pro Cys Leu Arg Arg Lys Ile
	420 425 430
45	Pro Arg Gly Val Ala Ile Val Ile Ala Phe Phe Val Ser Ala Val Phe
	435 440 445
50	His Glu Leu Cys Ile Ala Val Pro Cys His Met Phe Lys Leu Trp Ala
	450 455 460
55	Phe Phe Gly Ile Met Phe Gln Ile Pro Leu Val Val Ile Thr Asn Tyr
	465 470 475 480
60	Phe Gln Arg Lys Phe Arg Ser Ser Met Val Gly Asn Met Ile Phe Trp
	485 490 495

Phe Phe Phe Cys Ile Leu Gly Gln Pro Met Cys Val Leu Leu Tyr Tyr
500 505 510

5 His Asp Leu Met Asn Arg Asp Gly Asn
515 520

<210> 349

10 <211> 526

<212> PRT

<213> Vernicia fordii

<400> 349

15

Met Thr Ile Pro Glu Thr Pro Asp Asn Ser Thr Asp Ala Thr Thr Ser
1 5 10 15

20 Gly Gly Ala Glu Ser Ser Ser Asp Leu Asn Leu Ser Leu Arg Arg Arg
20 25 30

25 Arg Thr Ala Ser Asn Ser Asp Gly Ala Val Ala Glu Leu Ala Ser Lys
35 40 45

Ile Asp Glu Leu Glu Ser Asp Ala Gly Gly Gly Gln Val Ile Lys Asp
50 55 60

30

Pro Gly Ala Glu Met Asp Ser Gly Thr Leu Lys Ser Asn Gly Lys Asp
65 70 75 80

35

Cys Gly Thr Val Lys Asp Arg Ile Glu Asn Arg Glu Asn Arg Gly Gly
85 90 95

40 Ser Asp Val Lys Phe Thr Tyr Arg Pro Ser Val Pro Ala His Arg Ala
100 105 110

45 Leu Lys Glu Ser Pro Leu Ser Ser Asp Asn Ile Phe Lys Gln Ser His
115 120 125

Ala Gly Leu Phe Asn Leu Cys Ile Val Val Leu Val Ala Val Asn Ser
130 135 140

50

	Arg Leu Ile Ile Glu Asn Ile Met Lys Tyr Gly Trp Leu Ile Lys Thr
	145 150 155 160
5	Gly Phe Trp Phe Ser Ser Arg Ser Leu Arg Asp Trp Pro Leu Leu Met
	165 170 175
10	Cys Cys Leu Thr Leu Pro Ile Phe Ser Leu Ala Ala Tyr Leu Val Glu
	180 185 190
15	Lys Leu Ala Cys Arg Lys Tyr Ile Ser Ala Pro Thr Val Val Phe Leu
	195 200 205
20	His Ile Leu Phe Ser Ser Thr Ala Val Leu Tyr Pro Val Ser Val Ile
	210 215 220
25	Leu Ser Cys Glu Ser Ala Val Leu Ser Gly Val Ala Leu Met Leu Phe
	225 230 235 240
30	Ala Cys Ile Val Trp Leu Lys Leu Val Ser Tyr Ala His Thr Asn Phe
	245 250 255
35	Asp Met Arg Ala Ile Ala Asn Ser Val Asp Lys Gly Asp Ala Leu Ser
	260 265 270
40	Asn Ala Ser Ser Ala Glu Ser Ser His Asp Val Ser Phe Lys Ser Leu
	275 280 285
45	Val Tyr Phe Met Val Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Pro Ser Tyr Pro
	290 295 300
50	Arg Thr Ala Ser Ile Arg Lys Gly Trp Val Val Arg Gln Phe Val Lys
	305 310 315 320
55	Leu Ile Ile Phe Thr Gly Phe Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile
	325 330 335
60	Asn Pro Ile Val Gln Asn Ser Gln His Pro Leu Lys Gly Asp Leu Leu
	340 345 350

	Tyr Ala Ile Glu Arg Val Leu Lys Leu Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val
	355 360 365
5	Trp Leu Cys Met Phe Tyr Cys Phe Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Leu
	370 375 380
10	Ala Glu Leu Leu Arg Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp
	385 390 395 400
15	Asn Ala Arg Thr Val Glu Glu Tyr Trp Arg Met Trp Asn Met Pro Val
	405 410 415
20	His Lys Trp Met Val Arg His Ile Tyr Phe Pro Cys Leu Arg His Lys
	420 425 430
25	Ile Pro Arg Gly Val Ala Leu Leu Ile Thr Phe Phe Val Ser Ala Val
	435 440 445
30	Phe His Glu Leu Cys Ile Ala Val Pro Cys His Ile Phe Lys Leu Trp
	450 455 460
35	Ala Phe Ile Gly Ile Met Phe Gln Ile Pro Leu Val Gly Ile Thr Asn
	465 470 475 480
40	Tyr Leu Gln Asn Lys Phe Arg Ser Ser Met Val Gly Asn Met Ile Phe
	485 490 495
45	Trp Phe Ile Phe Cys Ile Leu Gly Gln Pro Met Cys Leu Leu Leu Tyr
	500 505 510
50	Tyr His Asp Leu Met Asn Arg Lys Gly Thr Thr Glu Ser Arg
	515 520 525
	<210> 350
	<211> 523
	<212> PRT
	<213> Vernonia galamensis
	<400> 350

	Met	Ala	Leu	Leu	Asp	Thr	Pro	Gln	Ile	Gly	Glu	Ile	Thr	Thr	Thr	Ala	
	1		5			10				15							
5	Thr	Thr	Thr	Ile	Arg	Arg	Arg	Thr	Thr	Val	Lys	Pro	Asp	Ala	Gly	Ile	
			20			25				30							
	Gly	Asp	Gly	Leu	Phe	Asp	Ser	Ser	Ser	Ser	Ser	Ser	Lys	Thr	Asn	Ser	Ser
10			35			40				45							
	Phe	Glu	Asp	Gly	Asp	Ser	Leu	Asn	Gly	Asp	Phe	Asn	Asp	Lys	Phe	Lys	
15		50			55				60								
	Glu	Gln	Ile	Gly	Ala	Gly	Asp	Glu	Ser	Lys	Asp	Asp	Ser	Lys	Gly	Asn	
	65			70			75				80						
20	Gly	Gln	Lys	Ile	Asp	His	Gly	Gly	Val	Lys	Lys	Gly	Arg	Glu	Thr	Thr	
			85				90				95						
	Val	Val	His	Tyr	Ala	Tyr	Arg	Pro	Ser	Ser	Pro	Ala	His	Arg	Arg	Ile	
25			100				105				110						
	Lys	Glu	Ser	Pro	Leu	Ser	Ser	Asp	Ala	Ile	Phe	Lys	Gln	Ser	His	Ala	
30			115			120				125							
	Gly	Leu	Phe	Asn	Leu	Cys	Ile	Val	Val	Leu	Val	Ala	Val	Asn	Gly	Arg	
35		130			135					140							
	Leu	Ile	Ile	Glu	Asn	Leu	Met	Lys	Tyr	Gly	Leu	Leu	Ile	Asn	Ser	Asn	
	145			150			155			160							
40	Phe	Trp	Phe	Ser	Ser	Arg	Ser	Leu	Arg	Asp	Trp	Pro	Leu	Leu	Met	Cys	
			165				170			175							
	Cys	Leu	Thr	Pro	Ser	Asp	Phe	Pro	Leu	Ala	Ala	Tyr	Ile	Val	Glu	Lys	
45			180				185			190							
	Leu	Ala	Trp	Lys	Lys	Arg	Ile	Ser	Asp	Pro	Val	Val	Ile	Thr	Leu	His	
50			195				200			205							

	Val Ile Ile Thr Thr Thr Ala Ile Leu Tyr Pro Val Phe Met Ile Leu
	210 215 220
5	Arg Phe Asp Ser Val Val Leu Ser Gly Val Ser Leu Met Leu Cys Ala
	225 230 235 240
10	Cys Ile Asn Trp Leu Lys Leu Val Ser Phe Val His Thr Asn Tyr Asp
	245 250 255
15	Met Arg Ser Leu Leu Asn Ser Thr Asp Lys Gly Glu Val Glu Pro Met
	260 265 270
20	Ser Ser Asn Met Asp Tyr Phe Tyr Asp Val Asn Phe Lys Ser Leu Val
	275 280 285
25	Tyr Phe Met Val Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Ile Ser Tyr Pro Arg
	290 295 300
30	Thr Ala Phe Ile Arg Lys Gly Trp Val Leu Arg Gln Leu Ile Lys Leu
	305 310 315 320
35	Val Ile Phe Thr Gly Phe Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile Asn
	325 330 335
40	Pro Ile Val Lys Asn Ser Arg His Pro Leu Lys Gly Asp Phe Leu Tyr
	340 345 350
45	Ala Ile Glu Arg Val Leu Lys Leu Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val Trp
	355 360 365
50	Leu Cys Met Phe Tyr Cys Phe Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Leu Ala
	370 375 380
55	Glu Leu Leu Cys Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp Asn
	385 390 395 400
60	Ala Gln Thr Ile Glu Glu Tyr Trp Arg Leu Trp Asn Met Pro Val His
	405 410 415

Lys Trp Ile Val Arg His Leu Tyr Phe Pro Cys Leu Arg Asn Gly Ile
 420 425 430

5 Pro Lys Gly Ala Ala Ile Leu Val Ala Phe Phe Met Ser Ala Val Phe
 435 440 445

10 His Glu Leu Cys Ile Ala Val Pro Cys His Ile Phe Lys Phe Trp Ala
 450 455 460

15 Phe Ile Gly Ile Met Phe Gln Val Pro Leu Val Leu Leu Thr Asn Tyr
 465 470 475 480

Leu Gln His Lys Phe Gln Asn Ser Met Val Gly Asn Met Ile Phe Trp
 485 490 495

20 Cys Phe Phe Ser Ile Phe Gly Gln Pro Met Cys Val Leu Leu Tyr Tyr
 500 505 510

25 His Asp Val Met Asn Gln Lys Gly Lys Ser Lys
 515 520

30 <210> 351
 <211> 517
 <212> PRT
 <213> Vernonia galamensis

35 <400> 351
 Met Ala Leu Leu Asp Thr Pro Gln Ile Gly Glu Ile Thr Thr Thr Ala
 1 5 10 15

40 Thr Thr Thr Ile Arg Gln His Pro Leu Gly Lys Pro Asp Ala Gly Ile
 20 25 30

45 Gly Asp Gly Leu Phe Ser Ser Ser Ser Ser Lys Thr Asn Ser Ser Phe
 35 40 45

50 Glu Asp Gly Asp Ser Leu Asn Gly Asp Phe Asn Asp Lys Phe Lys Glu
 50 55 60

	Gln Ile Gly Ala Gly Asp Glu Ser Lys Lys Gly Asn Gly Lys Ile Asp
	65 70 75 80
5	His Gly Gly Val Lys Lys Gly Arg Glu Thr Thr Val Val His Tyr Ala
	85 90 95
10	Tyr Arg Pro Ser Ser Pro Ala His Arg Arg Ile Lys Glu Ser Pro Leu
	100 105 110
15	Ser Ser Asp Ala Ile Phe Lys Gln Ser His Ala Gly Leu Phe Asn Leu
	115 120 125
20	Cys Ile Val Val Leu Val Ala Val Asn Gly Arg Leu Ile Ile Glu Asn
	130 135 140
25	Leu Met Lys Tyr Gly Leu Leu Ile Asn Ser Lys Phe Trp Phe Ser Ser
	145 150 155 160
30	Arg Ser Leu Arg Asp Trp Pro Leu Leu Met Cys Trp Leu Thr Pro Ser
	165 170 175
35	Asp Phe Pro Leu Ala Ala Tyr Ile Val Glu Lys Leu Ala Trp Lys Lys
	180 185 190
40	Arg Ile Ser Asp Pro Val Val Ile Thr Leu His Val Val Ile Thr Thr
	195 200 205
45	Thr Ala Ile Leu Tyr Pro Ile Phe Met Ile Leu Arg Phe Asp Ser Val
	210 215 220
50	Val Leu Leu Gly Val Ser Leu Met Leu Cys Ala Cys Ile Asn Trp Leu
	225 230 235 240
55	Lys Leu Val Ser Phe Val His Thr Asn Tyr Asp Met Arg Ser Leu Leu
	245 250 255
60	Asn Ser Thr Gly Lys Gly Glu Val Glu Pro Met Ser Ser Asn Met Asp
	260 265 270

	Tyr Phe Tyr Asp Ile Asn Phe Lys Ser Leu Val Tyr Phe Met Val Ala
	275 280 285
5	Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Ile Ser Tyr Pro Arg Thr Ala Phe Ile Arg
	290 295 300
10	Lys Gly Trp Val Phe Arg Gln Leu Ile Lys Leu Val Ile Phe Thr Gly
	305 310 315 320
15	Phe Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile Asn Pro Ile Val Lys Asn
	325 330 335
20	Ser Arg His Pro Leu Asn Gly Asp Phe Leu Tyr Ala Ile Glu Arg Val
	340 345 350
25	Leu Lys Val Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val Trp Leu Cys Met Phe Tyr
	355 360 365
30	Cys Phe Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Leu Ala Glu Leu Leu Trp Phe
	370 375 380
35	Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp Asn Thr Gln Thr Ile Glu
	385 390 395 400
40	Glu Tyr Trp Arg Leu Trp Asn Met Pro Val His Lys Trp Ile Val Arg
	405 410 415
45	His Leu Tyr Phe Pro Cys Leu Arg Asn Gly Ile Ser Lys Gly Ala Ala
	420 425 430
50	Ile Leu Val Ala Phe Phe Met Ser Ala Val Phe His Glu Leu Cys Ile
	435 440 445
55	Ala Val Pro Cys His Ile Leu Lys Phe Trp Ala Phe Ile Gly Ile Met
	450 455 460
60	Phe Gln Val Pro Leu Val Leu Leu Thr Asn Tyr Leu Gln His Lys Phe
	465 470 475 480

Gln Asn Ser Met Val Gly Asn Met Ile Phe Trp Cys Phe Phe Ser Ile
485 490 495

5 Phe Gly Gln Pro Met Cys Val Phe Leu Tyr Tyr His Glu Val Asn Gln
500 505 510

Lys Gly Lys Ser Lys
10 515

<210> 352
<211> 507
15 <212> PRT
<213> *Euonymus alatus*

<400> 352

20 Met Ala Ala Asn Leu Asn Glu Ala Ser Asp Leu Asn Phe Ser Leu Arg
1 5 10 15

Arg Arg Thr Gly Gly Ile Ser Ser Thr Thr Val Pro Asp Ser Ser Ser
25 20 25 30

Glu Thr Ser Ser Ser Glu Ala Asp Tyr Leu Asp Gly Gly Lys Gly Ala
30 35 40 45

Ala Asp Val Lys Asp Arg Gly Asp Gly Ala Val Glu Phe Gln Asn Ser
50 55 60

35 Met Lys Asn Val Glu Arg Ile Glu Lys His Glu Ser Arg Val Gly Leu
65 70 75 80

40 Asp Ser Arg Phe Thr Tyr Arg Pro Ser Val Pro Ala His Arg Thr Ile
85 90 95

Lys Glu Ser Pro Leu Ser Ser Asp Ala Ile Phe Lys Gln Ser His Ala
45 100 105 110

Gly Leu Phe Asn Leu Cys Ile Val Val Leu Val Ala Val Asn Ser Arg
50 115 120 125

	Leu Ile Ile Glu Asn Leu Met Lys Tyr Gly Trp Leu Ile Arg Ser Gly
	130 135 140
5	Phe Trp Phe Ser Ser Arg Ser Leu Arg Asp Trp Pro Leu Phe Met Cys
	145 150 155 160
10	Cys Leu Thr Leu Pro Val Phe Pro Leu Ala Ala Phe Leu Phe Glu Lys
	165 170 175
15	Leu Ala Gln Lys Asn Leu Ile Ser Glu Pro Val Val Val Leu Leu His
	180 185 190
20	Ile Val Asn Thr Thr Ala Ala Val Leu Tyr Pro Val Leu Val Ile Leu
	195 200 205
25	Arg Cys Asp Ser Ala Phe Met Ser Gly Val Thr Leu Met Leu Phe Ala
	210 215 220
30	Met Arg Ala Leu Thr Lys Ser Val Glu Lys Gly Asp Thr Pro Leu Ser
	245 250 255
35	Ser Gln Asn Met Asp Tyr Ser Phe Asp Val Asn Ile Lys Ser Leu Ala
	260 265 270
40	Tyr Phe Met Val Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Gln Ile Ser Tyr Pro Arg
	275 280 285
45	Thr Pro Tyr Val Arg Lys Gly Trp Val Val Arg Gln Phe Val Lys Leu
	290 295 300
50	Ile Ile Phe Thr Gly Leu Met Gly Phe Ile Ile Glu Gln Tyr Ile Asn
	305 310 315 320
	Pro Ile Val Gln Asn Ser Gln His Pro Leu Lys Gly Asn Phe Leu Tyr
	325 330 335

	Ala Ile Glu Arg Val Leu Lys Leu Ser Val Pro Asn Leu Tyr Val Trp
	340 345 350
5	Leu Cys Met Phe Tyr Cys Leu Phe His Leu Trp Leu Asn Ile Leu Ala
	355 360 365
10	Glu Leu Leu Cys Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Lys Asp Trp Trp Asn
	370 375 380
15	Ala Lys Thr Val Glu Glu Tyr Trp Arg Met Trp Asn Met Pro Val His
	385 390 395 400
20	Lys Trp Met Val Arg His Ile Tyr Phe Pro Cys Leu Arg Asn Gly Ile
	405 410 415
25	Pro Lys Gly Val Ala Phe Val Ile Ser Phe Leu Val Ser Ala Val Phe
	420 425 430
30	His Glu Leu Cys Ile Ala Val Pro Cys His Ile Phe Lys Leu Trp Ala
	435 440 445
35	Phe Phe Gly Ile Met Leu Gln Val Pro Leu Val Leu Ile Thr Ser Tyr
	450 455 460
40	Leu Gln Asn Lys Phe Arg Ser Ser Met Val Gly Asn Met Met Phe Trp
	465 470 475 480
45	Phe Ser Phe Cys Ile Phe Gly Gln Pro Met Cys Leu Leu Leu Tyr Tyr
	485 490 495
50	His Asp Leu Met Asn Arg Asn Gly Lys Met Glu
	500 505
55	<210> 353
	<211> 498
	<212> PRT
	<213> Caenorhabditis elegans
60	<400> 353

	Met	Gln	Met	Arg	Gln	Gln	Thr	Gly	Arg	Arg	Arg	Arg	Gln	Pro	Ser	Glu
	1		5			10		15								
5	Thr	Ser	Asn	Gly	Ser	Leu	Ala	Ser	Ser	Arg	Arg	Ser	Ser	Phe	Ala	Gln
			20			25		30								
	Asn	Gly	Asn	Ser	Ser	Arg	Lys	Ser	Ser	Glu	Met	Arg	Gly	Pro	Cys	Glu
10		35			40			45								
	Lys	Val	Val	His	Thr	Ala	Gln	Asp	Ser	Leu	Phe	Ser	Thr	Ser	Ser	Gly
15		50			55			60								
	Trp	Thr	Asn	Phe	Arg	Gly	Phe	Phe	Asn	Leu	Ser	Ile	Leu	Leu	Leu	Val
	65			70			75			80						
20	Leu	Ser	Asn	Gly	Arg	Val	Ala	Leu	Glu	Asn	Val	Ile	Lys	Tyr	Gly	Ile
			85			90				95						
	Leu	Ile	Thr	Pro	Leu	Gln	Trp	Ile	Ser	Thr	Phe	Val	Glu	His	His	Tyr
25			100			105				110						
	Ser	Ile	Trp	Ser	Trp	Pro	Asn	Leu	Ala	Leu	Ile	Leu	Cys	Ser	Asn	Ile
30			115			120				125						
	Gln	Ile	Leu	Ser	Val	Phe	Gly	Met	Glu	Lys	Ile	Leu	Glu	Arg	Gly	Trp
35		130			135			140								
	Leu	Gly	Asn	Gly	Phe	Ala	Ala	Val	Phe	Tyr	Thr	Ser	Leu	Val	Ile	Ala
	145			150			155			160						
40	His	Leu	Thr	Ile	Pro	Val	Val	Val	Thr	Leu	Thr	His	Lys	Trp	Lys	Asn
			165			170				175						
	Pro	Leu	Trp	Ser	Val	Val	Met	Met	Gly	Val	Tyr	Val	Ile	Glu	Ala	Leu
45			180			185				190						
	Lys	Phe	Ile	Ser	Tyr	Gly	His	Val	Asn	Tyr	Trp	Ala	Arg	Asp	Ala	Arg
50		195			200			205								

	Arg Lys Ile Thr Glu Leu Lys Thr Gln Val Thr Asp Leu Ala Lys Lys
	210 215 220
5	Thr Cys Asp Pro Lys Gln Phe Trp Asp Leu Lys Asp Glu Leu Ser Met
	225 230 235 240
10	His Gln Met Ala Ala Gln Tyr Pro Ala Asn Leu Thr Leu Ser Asn Ile
	245 250 255
15	Tyr Tyr Phe Met Ala Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Glu Phe Lys Phe Pro
	260 265 270
20	Arg Leu Leu Arg Ile Arg Lys His Phe Leu Ile Lys Arg Thr Val Glu
	275 280 285
25	Leu Ile Phe Leu Ser Phe Leu Ile Ala Ala Leu Val Gln Gln Trp Val
	290 295 300
30	Val Pro Thr Val Arg Asn Ser Met Lys Pro Leu Ser Glu Met Glu Tyr
	305 310 315 320
35	Ser Arg Cys Leu Glu Arg Leu Leu Lys Leu Ala Ile Pro Asn His Leu
	325 330 335
40	Ile Trp Leu Leu Phe Phe Tyr Thr Phe Phe His Ser Phe Leu Asn Leu
	340 345 350
45	Ile Ala Glu Leu Leu Arg Phe Ala Asp Arg Glu Phe Tyr Arg Asp Phe
	355 360 365
50	Trp Asn Ala Glu Thr Ile Gly Tyr Phe Trp Lys Ser Trp Asn Ile Pro
	370 375 380
55	Val His Arg Phe Ala Val Arg His Ile Tyr Ser Pro Met Met Arg Asn
	385 390 395 400
60	Asn Phe Ser Lys Met Ser Ala Phe Phe Val Val Phe Phe Val Ser Ala
	405 410 415

Phe Phe His Glu Tyr Leu Val Ser Val Pro Leu Lys Ile Phe Arg Leu
 420 425 430

5 Trp Ser Tyr Tyr Gly Met Met Gly Gln Ile Pro Leu Ser Ile Ile Thr
 435 440 445

10 Asp Lys Val Val Arg Gly Gly Arg Thr Gly Asn Ile Ile Val Trp Leu
 450 455 460

15 Ser Leu Ile Val Gly Gln Pro Leu Ala Ile Leu Met Tyr Gly His Asp
 465 470 475 480

Trp Tyr Ile Leu Asn Phe Gly Val Ser Ala Val Gln Asn Gln Thr Val
 485 490 495

20 Gly Ile

25 <210> 354
 <211> 498
 <212> PRT
 <213> Rattus norvegicus

30 <400> 354

Met Gly Asp Arg Gly Gly Ala Gly Ser Ser Arg Arg Arg Thr Gly
 1 5 10 15

35 Ser Arg Val Ser Val Gln Gly Gly Ser Gly Pro Lys Val Glu Glu Asp
 20 25 30

40 Glu Val Arg Glu Ala Ala Val Ser Pro Asp Leu Gly Ala Gly Gly Asp
 35 40 45

45 Ala Pro Ala Pro Ala Pro Ala Pro Ala His Thr Arg Asp Lys Asp Arg
 50 55 60

50 Gln Thr Ser Val Gly Asp Gly His Trp Glu Leu Arg Cys His Arg Leu
 65 70 75 80

	Gln Asp Ser Leu Phe Ser Ser Asp Ser Gly Phe Ser Asn Tyr Arg Gly
	85 90 95
5	Ile Leu Asn Trp Cys Val Val Met Leu Ile Leu Ser Asn Ala Arg Leu
	100 105 110
10	Ser Leu Glu Asn Leu Ile Lys Tyr Gly Ile Leu Val Asp Pro Ile Gln
	115 120 125
15	Val Val Ser Leu Phe Leu Lys Asp Pro Tyr Ser Trp Pro Ala Pro Cys
	130 135 140
20	Leu Ile Ile Ala Ser Asn Ile Phe Ile Val Ala Thr Phe Gln Ile Glu
	145 150 155 160
	Lys Arg Leu Ser Val Gly Ala Leu Thr Glu Gln Met Gly Leu Leu Leu
	165 170 175
25	His Val Val Asn Leu Ala Thr Ile Ile Cys Phe Pro Ala Ala Val Ala
	180 185 190
30	Leu Leu Val Glu Ser Ile Thr Pro Val Gly Ser Leu Phe Ala Leu Ala
	195 200 205
35	Ser Tyr Ser Ile Ile Phe Leu Lys Leu Ser Ser Tyr Arg Asp Val Asn
	210 215 220
40	Leu Trp Cys Arg Gln Arg Arg Val Lys Ala Lys Ala Val Ser Ala Gly
	225 230 235 240
	Lys Lys Val Ser Gly Ala Ala Ala Gln Asn Thr Val Ser Tyr Pro Asp
	245 250 255
45	Asn Leu Thr Tyr Arg Asp Leu Tyr Tyr Phe Ile Phe Ala Pro Thr Leu
	260 265 270
50	Cys Tyr Glu Leu Asn Phe Pro Arg Ser Pro Arg Ile Arg Lys Arg Phe
	275 280 285

	Leu	Leu	Arg	Arg	Val	Leu	Glu	Met	Leu	Phe	Phe	Thr	Gln	Leu	Gln	Val
	290				295			300								
5	Gly	Leu	Ile	Gln	Gln	Trp	Met	Val	Pro	Thr	Ile	Gln	Asn	Ser	Met	Lys
	305			310			315				320					
10	Pro	Phe	Lys	Asp	Met	Asp	Tyr	Ser	Arg	Ile	Ile	Glu	Arg	Leu	Leu	Lys
			325			330			335							
15	Leu	Ala	Val	Pro	Asn	His	Leu	Ile	Trp	Leu	Ile	Phe	Phe	Tyr	Trp	Leu
		340			345			350								
20	Phe	His	Ser	Cys	Leu	Asn	Ala	Val	Ala	Glu	Leu	Leu	Gln	Phe	Gly	Asp
		355			360			365								
25	Arg	Glu	Phe	Tyr	Arg	Asp	Trp	Trp	Asn	Ala	Glu	Ser	Val	Thr	Tyr	Phe
		370			375			380								
30	Trp	Gln	Asn	Trp	Asn	Ile	Pro	Val	His	Lys	Trp	Cys	Ile	Arg	His	Phe
		385			390			395			400					
35	Tyr	Lys	Pro	Met	Leu	Arg	Leu	Gly	Ser	Asn	Lys	Trp	Met	Ala	Arg	Thr
			405			410				415						
40	Gly	Val	Phe	Trp	Ala	Ser	Ala	Phe	Phe	His	Glu	Tyr	Leu	Val	Ser	Ile
		420				425				430						
45	Pro	Leu	Arg	Met	Phe	Arg	Leu	Trp	Ala	Phe	Thr	Ala	Met	Met	Ala	Gln
		435				440				445						
50	Val	Pro	Leu	Ala	Trp	Ile	Val	Asn	Arg	Phe	Phe	Gln	Gly	Asn	Tyr	Gly
		450				455				460						
55	Asn	Ala	Ala	Val	Trp	Val	Thr	Leu	Ile	Ile	Gly	Gln	Pro	Val	Ala	Val
		465				470				475			480			
60	Leu	Met	Tyr	Val	His	Asp	Tyr	Tyr	Val	Leu	Asn	Tyr	Asp	Ala	Pro	Val
			485				490				495					

Gly Ala

5 <210> 355
 <211> 488
 <212> PRT
 <213> Homo sapiens

10 <400> 355

Met Gly Asp Arg Gly Ser Ser Arg Arg Arg Arg Thr Gly Ser Arg Pro
 1 5 10 15

15 Ser Ser His Gly Gly Gly Gly Pro Ala Ala Ala Glu Glu Glu Val Arg
 20 25 30

20 Asp Ala Ala Ala Gly Pro Asp Val Gly Ala Ala Gly Asp Ala Pro Ala
 35 40 45

25 Pro Ala Pro Asn Lys Asp Gly Asp Ala Gly Val Gly Ser Gly His Trp
 50 55 60

Glu Leu Arg Cys His Arg Leu Gln Asp Ser Leu Phe Ser Ser Asp Ser
 65 70 75 80

30 Gly Phe Ser Asn Tyr Arg Gly Ile Leu Asn Trp Cys Val Val Met Leu
 85 90 95

35 Ile Leu Ser Asn Ala Arg Leu Phe Leu Glu Asn Leu Ile Lys Tyr Gly
 100 105 110

40 Ile Leu Val Asp Pro Ile Gln Val Val Ser Leu Phe Leu Lys Asp Pro
 115 120 125

45 Tyr Ser Trp Pro Ala Pro Cys Leu Val Ile Ala Ala Asn Val Phe Ala
 130 135 140

Val Ala Ala Phe Gln Val Glu Lys Arg Leu Ala Val Gly Ala Leu Thr
 145 150 155 160

50

	Glu Gln Ala Gly Leu Leu Leu His Val Ala Asn Leu Ala Thr Ile Leu
	165 170 175
5	Cys Phe Pro Ala Ala Val Val Leu Leu Val Glu Ser Ile Thr Pro Val
	180 185 190
10	Gly Ser Leu Leu Ala Leu Met Ala His Thr Ile Leu Phe Leu Lys Leu
	195 200 205
15	Phe Ser Tyr Arg Asp Val Asn Ser Trp Cys Arg Arg Ala Arg Ala Lys
	210 215 220
20	Ala Ala Ser Ala Gly Lys Lys Ala Ser Ser Ala Ala Ala Pro His Thr
	225 230 235 240
	Val Ser Tyr Pro Asp Asn Leu Thr Tyr Arg Asp Leu Tyr Tyr Phe Leu
	245 250 255
25	Phe Ala Pro Thr Leu Cys Tyr Glu Leu Asn Phe Pro Arg Ser Pro Arg
	260 265 270
30	Ile Arg Lys Arg Phe Leu Leu Arg Arg Ile Leu Glu Met Leu Phe Phe
	275 280 285
35	Thr Gln Leu Gln Val Gly Leu Ile Gln Gln Trp Met Val Pro Thr Ile
	290 295 300
40	Gln Asn Ser Met Lys Pro Phe Lys Asp Met Asp Tyr Ser Arg Ile Ile
	305 310 315 320
	Glu Arg Leu Leu Lys Leu Ala Val Pro Asn His Leu Ile Trp Leu Ile
	325 330 335
45	Phe Phe Tyr Trp Leu Phe His Ser Cys Leu Asn Ala Val Ala Glu Leu
	340 345 350
50	Met Gln Phe Gly Asp Arg Glu Phe Tyr Arg Asp Trp Trp Asn Ser Glu
	355 360 365

	Ser Val Thr Tyr Phe Trp Gln Asn Trp Asn Ile Pro Val His Lys Trp
	370 375 380
5	Cys Ile Arg His Phe Tyr Lys Pro Met Leu Arg Arg Gly Ser Ser Lys
	385 390 395 400
10	Trp Met Ala Arg Thr Gly Val Phe Leu Ala Ser Ala Phe Phe His Glu
	405 410 415
15	Tyr Leu Val Ser Val Pro Leu Arg Met Phe Arg Leu Trp Ala Phe Thr
	420 425 430
20	Gly Met Met Ala Gln Ile Pro Leu Ala Trp Phe Val Gly Arg Phe Phe
	435 440 445
25	Gln Gly Asn Tyr Gly Asn Ala Ala Val Trp Leu Ser Leu Ile Ile Gly
	450 455 460
30	Tyr Glu Ala Pro Ala Ala Glu Ala
	485
35	<210> 356
	<211> 11
	<212> PRT
	<213> Штучна послідовність
40	<220>
	<223> консервативна послідовність
45	<220>
	<221> X
	<222> (4)..(4)
	<223> Треонин (T) або Серин (S)
	<400> 356
50	Arg Gly Val Xaa Arg His Arg Trp Thr Gly Arg
	1 5 10

<210> 357
 <211> 8
 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність
 5
 <220>
 <223> консервативна послідовність

 10 <220>
 <221> X
 <222> (1)..(1)
 <223> Фенілаланін (F) або Тірозин (Y)

 15 <400> 357

 Xaa Glu Ala His Leu Trp Asp Lys
 1 5

 20
 <210> 358
 <211> 9
 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність
 25
 <220>
 <223> консервативна послідовність

 <400> 358
 30
 Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly
 1 5

 35 <210> 359
 <211> 8
 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

 40 <220>
 <223> консервативна послідовність

 <220>
 45 <221> misc_feature
 <222> (2)..(2)
 <223> Хаа може бути будь-якою природною амінокислотою

 <220>
 50 <221> X
 <222> (5)..(5)
 <223> Серин (S) або Аланін (A)

<220>
 <221> X
 <222> (8)..(8)
 <223> будь-яка амінокислота
 5
 <400> 359

 Ser Xaa Gly Phe Xaa Arg Gly Xaa
 1 5
 10

 <210> 360
 <211> 14
 <212> PRT
 15 <213> Штучна послідовність

 <220>
 <223> консервативна послідовність
 20

 <220>
 <221> X
 <222> (3)..(3)
 <223> Гістідин (H) или Глутамін (Q)
 25

 <220>
 <221> X
 <222> (6)..(6)
 <223> Аргінін (R) или Лізин (K)
 30

 <220>
 <221> X
 <222> (12)..(12)
 <223> Аргінін (R) или Лізин (K)
 35

 <220>
 <221> misc_feature
 <222> (13)..(13)
 <223> Хаа може бути будь-якою природною амінокислотою
 40

 <400> 360

 His His Xaa Asn Gly Xaa Trp Glu Ala Arg Ile Gly Xaa Val
 1 5 10
 45

 <210> 361
 <211> 9
 <212> PRT
 50 <213> Штучна послідовність

 <220>

<223> консервативна послідовність

<220>

5 <221> X

<222> (7)..(7)

<223> будь-яка амінокислота

<400> 361

10

Gln Glu Glu Ala Ala Ala Xaa Tyr Asp

1 5

15 <210> 362

<211> 165

<212> PRT

<213> Brassica napus

20 <400> 362

Met Gly Ile Leu Arg Lys Lys Lys His Glu Arg Lys Pro Ser Phe Lys

1 5 10 15

25

Ser Val Leu Thr Ala Ile Leu Ala Thr His Ala Ala Thr Phe Leu Leu

20 25 30

30

Leu Ile Ala Gly Val Ser Leu Ala Gly Thr Ala Ala Ala Phe Ile Ala

35 40 45

Thr Met Pro Leu Phe Val Val Phe Ser Pro Ile Leu Val Pro Ala Gly

35

50 55 60

Ile Thr Thr Gly Leu Leu Thr Thr Gly Leu Ala Ala Ala Gly Gly Ala

65 70 75 80

40

Gly Ala Thr Ala Val Thr Ile Ile Leu Trp Leu Tyr Lys Arg Ala Thr

85 90 95

45

Gly Lys Ala Pro Pro Lys Val Leu Glu Lys Val Leu Lys Lys Ile Ile

100 105 110

50

Pro Gly Ala Ala Ala Ala Pro Ala Ala Ala Pro Gly Ala Ala Pro Ala

115 120 125

Ala Ala Pro Ala Ala Ala Pro Ala Val Ala Pro Ala Ala Ala Pro Ala
130 135 140

5 Ala Ala Pro Ala Pro Lys Pro Ala Ala Pro Pro Ala Pro Lys Pro Ala
145 150 155 160

Ala Ala Pro Ser Ile
10 165

<210> 363
<211> 193
15 <212> PRT
<213> Brassica napus

<400> 363

20 Met Ala Asp Val Arg Thr His Ala His Gln Val Gln Val His Pro Leu
1 5 10 15

Arg Gln Gln Glu Gly Gly Ile Lys Val Val Tyr Pro Gln Ser Gly Pro
25 20 25 30

Ser Ser Thr Gln Val Leu Ala Val Ile Ala Gly Val Pro Val Gly Gly
30 35 40 45

Thr Leu Leu Thr Leu Ala Gly Leu Thr Leu Ala Gly Ser Val Ile Gly
50 55 60

35 Leu Met Leu Ala Phe Pro Leu Phe Leu Ile Phe Ser Pro Val Ile Val
65 70 75 80

40 Pro Ala Ala Phe Val Ile Gly Leu Ala Met Thr Gly Phe Met Ala Ser
85 90 95

Gly Ala Ile Gly Leu Thr Gly Leu Ser Ser Met Ser Trp Val Leu Asn
45 100 105 110

His Ile Arg Arg Val Arg Glu Arg Met Pro Asp Glu Leu Glu Glu Ala
50 115 120 125

Lys Gln Arg Leu Ala Asp Met Ala Glu Tyr Val Gly Gln Arg Thr Lys
 130 135 140

5 Asp Ala Gly Gln Thr Ile Glu Glu Lys Ala His Asp Val Arg Glu Ser
 145 150 155 160

10 Lys Thr Tyr Asp Val Arg Asp Arg Asp Thr Lys Gly His Thr Ala Thr
 165 170 175

15 Gly Gly Asp Arg Asp Thr Lys Thr Thr Arg Glu Val Arg Val Ala Thr
 180 185 190

Thr

20 <210> 364
 <211> 188
 <212> PRT
 <213> Brassica napus

25 <400> 364

30 Met Ala Asn Val Asp Arg Arg Val Asn Val Asp Arg Thr Asp Lys Gly
 1 5 10 15

35 Leu Gln Leu Gln Pro Gln Tyr Glu Asp Arg Val Gly Tyr Gly Tyr Gly
 20 25 30

40 Tyr Gly Gly Asn Thr Asp Tyr Lys Ser Cys Gly Pro Ser Thr Asn Gln
 35 40 45

45 Ile Val Ala Leu Ile Ala Gly Val Pro Ile Gly Gly Ser Leu Leu Ala
 50 55 60

50 Leu Ala Gly Leu Thr Leu Ala Gly Ser Val Ile Gly Phe Met Leu Ser
 65 70 75 80

Ile Pro Leu Phe Leu Leu Phe Ser Pro Val Ile Val Pro Ala Ala Leu
 85 90 95

Thr Ile Gly Leu Ala Val Thr Gly Ile Leu Ala Ser Gly Leu Phe Gly
100 105 110

5 Leu Thr Gly Leu Ser Ser Val Ser Trp Val Leu Asn Tyr Ile Arg Gly
115 120 125

10 Arg Ser Asp Thr Val Pro Glu Gln Leu Asp Tyr Ala Lys Arg Arg Met
130 135 140

15 Ala Asp Ala Val Gly Tyr Ala Gly Gln Lys Gly Lys Glu Met Gly Gln
145 150 155 160

Tyr Val Gln Asp Lys Ala His Glu Ala His Asp Thr Ser Leu Thr Thr
165 170 175

20 Glu Thr Asn Gly Lys Thr Arg Arg Ala His Ile Ala
180 185

25 <210> 365
<211> 180
<212> PRT
<213> Brassica napus

30 <400> 365

Met Ala Asp Thr Ala Arg Thr His His Asp Ile Thr Ser Arg Asp Gln
1 5 10 15

35 Tyr Pro Ile Leu Gly Arg Asp Arg Asp Gln Tyr Pro Tyr Gly Arg Ser
20 25 30

40 Asp Tyr Gln Thr Ser Gly Gln Asp Tyr Ser Lys Thr Arg Gln Ile Ala
35 40 45

45 Lys Ala Ala Thr Ala Val Thr Ala Gly Gly Ser Leu Leu Val Leu Ser
50 55 60

50 Ser Leu Thr Leu Val Gly Thr Val Ile Ala Leu Thr Val Ala Thr Thr
65 70 75 80

Leu Leu Val Ile Phe Ser Pro Ile Leu Val Pro Ala Leu Ile Thr Val
 85 90 95

5 Ala Leu Leu Ile Thr Gly Phe Leu Ser Ser Gly Gly Phe Gly Ile Ala
 100 105 110

10 Asp Ile Thr Val Phe Ser Trp Ile Tyr Lys Tyr Ala Thr Gly Glu His
 115 120 125

15 Pro Gln Gly Ser Asp Lys Leu Asp Ser Ala Arg Met Lys Leu Gly Thr
 130 135 140

20 Lys Ala Gln Asp Ile Lys Asp Arg Ala Gln Tyr Tyr Gly Gln Gln His
 145 150 155 160

Thr Gly Gly Glu His Asp Arg Asp Arg Thr Arg Gly Thr His His Thr
 165 170 175

25 Thr Thr Thr Thr
 180

30 <210> 366
 <211> 210
 <212> PRT
 <213> Brassica napus

35 <400> 366

Met Ala Asp Thr His Arg Val Asp Arg Thr Asp Arg His Leu Gln Phe
 1 5 10 15

40 Gln Ser Pro Tyr Glu Gly Gly Arg Val Ser Ile Gln Tyr Glu Gly Gly
 20 25 30

45 Gly Gly Ala Gly Gly Tyr Gly Gly Arg Gly Gly Gly Tyr Gly Ala Glu
 35 40 45

50 Gly Tyr Lys Ser Met Met Pro Glu Arg Gly Pro Ser Ser Thr Gln Val
 50 55 60

Leu Ser Phe Leu Val Gly Val Pro Ile Val Gly Ser Leu Leu Ala Ile
 65 70 75 80

5 Ala Gly Leu Leu Leu Ala Gly Ser Val Ile Gly Leu Leu Ile Ser Ile
 85 90 95

10 Pro Leu Phe Leu Leu Phe Ser Pro Val Ile Val Pro Ala Ala Leu Thr
 100 105 110

15 Ile Gly Leu Ala Ala Thr Gly Phe Leu Ala Ser Gly Met Phe Gly Leu
 115 120 125

20 Thr Gly Leu Ser Ser Val Ser Trp Val Leu Asn Tyr Leu Arg Gly Thr
 130 135 140

25 Arg Lys Ser Ser Val Pro Glu Gln Leu Glu Tyr Ala Lys Lys Arg Met
 145 150 155 160

30 Ala Asp Ala Val Gly Tyr Ala Gly Gln Lys Gly Lys Gly Met Gly Gln
 165 170 175

35 His Val Gln Asn Lys Ala Gln Glu Ala Lys Gln Tyr Asp Ile Ser Lys
 180 185 190

40 Thr His Asp Thr Thr Thr Lys Gly His Glu Thr Thr Gln Arg Thr Ala
 195 200 205

45 Ala Ala
 210

50 <210> 367
 <211> 149
 <212> PRT
 <213> Brassica napus
 <400> 367

Met Ala Asn Gln Thr Arg Thr His Gln Asp Ile Ile Val Arg Asp Ser
 1 5 10 15

Arg Ile Thr Leu Asp Arg Asp His Pro Lys Thr Gly Ala Gln Met Val
20 25 30

5 Lys Val Ala Thr Gly Val Ala Ala Gly Gly Ser Leu Leu Val Leu Ser
35 40 45

Gly Leu Thr Leu Ala Gly Thr Val Ile Ala Phe Ala Val Ala Thr Pro
10 50 55 60

Leu Leu Ile Ile Phe Ser Pro Val Leu Val Pro Ala Val Ile Thr Val
65 70 75 80

15 Val Leu Ile Ile Thr Gly Phe Leu Ala Ser Gly Gly Phe Gly Ile Ala
85 90 95

20 Ala Ile Thr Ala Phe Ser Trp Leu Tyr Arg His Met Thr Gly Ser Gly
100 105 110

25 Ser Asp Gln Lys Ile Glu Ser Ala Arg Met Lys Val Gly Ser Arg Gly
115 120 125

Tyr Asp Thr Lys Tyr Gly Gln His Asn Ile Gly Val His Gln Gln His
30 130 135 140

Gln Gln Ala Ala Ser
145

35

<210> 368
<211> 137
<212> PRT
40 <213> Arachis hypogaea

<400> 368

Met Ala Glu Ala Leu Tyr Tyr Gly Gly Arg Gln Arg Gln Glu Gln Pro
45 1 5 10 15

Arg Ser Thr Gln Leu Val Lys Ala Thr Thr Ala Val Val Ala Gly Gly
20 25 30

50

Ser Leu Leu Ile Leu Ala Gly Leu Val Leu Ala Gly Thr Val Ile Gly
35 40 45

5 Leu Thr Thr Ile Thr Pro Leu Phe Val Ile Phe Ser Pro Val Leu Val
50 55 60

10 Pro Ala Val Ile Thr Val Ala Leu Leu Gly Leu Gly Phe Leu Ala Ser
65 70 75 80

15 Gly Gly Phe Gly Val Ala Ala Ile Thr Val Leu Thr Trp Ile Tyr Arg
85 90 95

Tyr Val Thr Gly Lys His Pro Pro Gly Ala Asn Gln Leu Asp Thr Ala
100 105 110

20 Arg His Lys Leu Met Gly Lys Ala Arg Glu Ile Lys Asp Phe Gly Gln
115 120 125

25 Gln Gln Thr Ser Gly Ala Gln Ala Ser
130 135

30 <210> 369
<211> 150
<212> PRT
<213> Arachis hypogaea

35 <400> 369

Met Thr Asp Arg Thr Gln Pro His Ala Val Gln Val His Thr Thr Ala
1 5 10 15

40 Gly Arg Phe Gly Asp Thr Ala Ala Gly Thr Asn Arg Tyr Ala Asp Arg
20 25 30

45 Gly Pro Ser Thr Ser Lys Val Ile Ala Val Ile Thr Gly Leu Pro Ile
35 40 45

50 Gly Gly Thr Leu Leu Leu Phe Ala Gly Leu Ala Leu Ala Gly Thr Leu
50 55 60

Leu Gly Leu Ala Val Thr Thr Pro Leu Phe Ile Leu Phe Ser Pro Val
 65 70 75 80

5 Ile Val Pro Ala Thr Ile Val Val Gly Leu Ser Val Ala Gly Phe Leu
 85 90 95

10 Thr Ser Gly Ala Cys Gly Leu Thr Gly Leu Ser Ser Phe Ser Trp Val
 100 105 110

15 Met Asn Tyr Ile Arg Gln Thr His Gly Ser Val Pro Glu Gln Leu Glu
 115 120 125

20 Met Ala Lys His Arg Met Ala Asp Val Ala Gly Tyr Val Gly Gln Lys
 130 135 140

25 Thr Lys Asp Val Gly Gln
 145 150

25 <210> 370
 <211> 166
 <212> PRT
 <213> Arachis hypogaea

30 <400> 370

35 Met Ser Asp Gln Thr Arg Thr Gly Tyr Gly Gly Gly Ser Tyr Gly
 1 5 10 15

40 Ser Ser Tyr Gly Gly Gly Gly Thr Tyr Gly Ser Ser Tyr Gly Thr Ser
 20 25 30

45 Tyr Asp Pro Ser Thr Asn Gln Pro Ile Arg Gln Ala Ile Lys Phe Met
 35 40 45

50 Thr Ala Ser Thr Ile Gly Val Ser Phe Leu Ile Leu Ser Gly Leu Ile
 50 55 60

50 Leu Thr Gly Thr Val Ile Gly Leu Ile Ile Ala Thr Pro Leu Leu Val
 65 70 75 80

Ile Phe Ser Pro Ile Leu Val Pro Ala Ala Ile Thr Leu Ala Leu Ala
85 90 95

5 Ala Gly Gly Phe Leu Phe Ser Gly Gly Cys Gly Val Ala Ala Ile Ala
100 105 110

10 Ala Leu Ser Trp Leu Tyr Ser Tyr Val Thr Gly Lys His Pro Ala Gly
115 120 125

15 Ser Asp Arg Leu Asp Tyr Ala Lys Gly Val Ile Ala Asp Lys Ala Arg
130 135 140

20 Asp Val Lys Asp Arg Ala Lys Asp Tyr Ala Gly Ala Gly Arg Ala Gln
145 150 155 160

Glu Gly Thr Pro Gly Tyr
165

25 <210> 371
<211> 176
<212> PRT
<213> Arachis hypogaea

30 <400> 371

Met Ala Thr Ala Thr Asp Arg Ala Pro His Gln Val Gln Val His Thr
1 5 10 15

35 Pro Thr Thr Gln Arg Val Asp Val Pro Arg Arg Gly Tyr Asp Val Ser
20 25 30

40 Gly Gly Gly Ile Lys Thr Leu Leu Pro Glu Arg Gly Pro Ser Thr Ser
35 40 45

45 Gln Ile Ile Ala Val Leu Val Gly Val Pro Thr Gly Gly Thr Leu Leu
50 55 60

50 Leu Leu Ser Gly Leu Ser Leu Leu Gly Thr Ile Ile Gly Leu Ala Ile
65 70 75 80

Ala Thr Pro Val Phe Ile Phe Phe Ser Pro Val Ile Val Pro Ala Val
85 90 95

5 Val Thr Ile Gly Leu Ala Val Thr Gly Ile Leu Thr Ala Gly Ala Cys
100 105 110

10 Gly Leu Thr Gly Leu Met Ser Leu Ser Trp Met Ile Asn Phe Ile Arg
115 120 125

15 Gln Val His Gly Thr Thr Val Pro Asp Gln Leu Asp Ser Val Lys Arg
130 135 140

Arg Met Ala Asp Met Ala Asp Tyr Val Gly Gln Lys Thr Lys Asp Ala
145 150 155 160

20 Gly Gln Glu Ile Gln Thr Lys Ala Gln Asp Val Lys Arg Ser Ser Ser
165 170 175

25 <210> 372
<211> 153
<212> PRT
<213> Ricinus communis

30 <400> 372

Met Ala Asp Arg Pro Gln Pro His Gln Val Gln Val His Arg Tyr Asp
1 5 10 15

35 Pro Thr Thr Gly Tyr Lys Gly Gln Gln Lys Gly Pro Ser Ala Ser Lys
20 25 30

40 Val Leu Ala Val Leu Thr Phe Leu Pro Val Gly Gly Gly Leu Leu Ser
35 40 45

45 Leu Ser Gly Ile Thr Leu Thr Asn Thr Leu Ile Gly Met Ala Ile Ala
50 55 60

Thr Pro Leu Phe Ile Leu Phe Gly Pro Ile Ile Leu Pro Ala Ala Val
65 70 75 80

50

Val Ile Gly Leu Ala Met Met Ala Phe Met Val Ala Gly Ala Leu Gly
85 90 95

5 Leu Ser Gly Leu Thr Ser Gln Ser Trp Ala Leu Lys Tyr Phe Arg Glu
100 105 110

10 Gly Thr Ala Met Pro Glu Ser Leu Asp Gln Ala Lys Lys Arg Met Gln
115 120 125

15 Asp Met Ala Gly Tyr Val Gly Met Lys Thr Lys Glu Val Gly Gln Asp
130 135 140

Ile Gln Arg Lys Ala Gln Glu Gly Lys
145 150

20
<210> 373
<211> 138
<212> PRT
<213> Ricinus communis

25
<400> 373

30 Met Ala Glu His Gln Gln Ser Pro Val Val Ser His Arg Pro Arg Val
1 5 10 15

Asn Gln Leu Val Lys Ala Gly Thr Ala Ala Thr Ala Gly Ser Ser Leu
20 25 30

35 Leu Phe Leu Ser Gly Leu Thr Leu Thr Gly Thr Val Ile Ala Leu Ala
35 40 45

40 Leu Ala Thr Pro Leu Met Val Leu Phe Ser Pro Val Leu Leu Pro Ala
50 55 60

45 Val Ile Ile Ile Ser Leu Ile Gly Ala Gly Phe Leu Thr Ser Gly Gly
65 70 75 80

Phe Gly Phe Gly Ala Ile Leu Val Leu Ser Trp Ile Tyr Arg Tyr Val
85 90 95

50

Thr Gly Lys Gln Pro Pro Gly Ala Glu Ser Leu Asp Gln Ala Arg Leu
 100 105 110

5 Lys Leu Ala Gly Lys Ala Arg Glu Met Lys Asp Arg Ala Glu Gln Phe
 115 120 125

10 Gly Gln His Val Thr Gly Gln Gln Thr Ser
 130 135

<210> 374
 <211> 226
 15 <212> PRT
 <213> Glycine max
 <400> 374

20 Met Thr Thr Gln Val Pro Pro His Ser Val Gln Val His Thr Thr Thr
 1 5 10 15

25 Thr His Arg Tyr Glu Ala Gly Val Val Pro Pro Gly Ala Arg Phe Glu
 20 25 30

30 Thr Ser Tyr Glu Ala Gly Val Lys Ala Ala Ser Ile Tyr His Ser Glu
 35 40 45

Arg Gly Pro Thr Thr Ser Gln Val Leu Ala Val Leu Ala Gly Leu Pro
 50 55 60

35 Val Gly Gly Ile Leu Leu Leu Leu Ala Gly Leu Thr Leu Ala Gly Thr
 65 70 75 80

40 Leu Thr Gly Leu Ala Val Ala Thr Pro Leu Phe Val Leu Phe Ser Pro
 85 90 95

45 Val Leu Val Pro Ala Thr Val Ala Ile Gly Leu Ala Val Ala Gly Phe
 100 105 110

50 Leu Thr Ser Gly Ala Phe Gly Leu Thr Ala Leu Ser Ser Phe Ser Trp
 115 120 125

	Ile	Leu	Asn	Tyr	Ile	Arg	Glu	Thr	Gln	Pro	Ala	Ser	Glu	Asn	Leu	Ala
	130				135				140							
5	Ala	Ala	Ala	Lys	His	His	Leu	Ala	Glu	Ala	Ala	Glu	Tyr	Val	Gly	Gln
	145			150			155				160					
10	Lys	Thr	Lys	Glu	Val	Gly	Gln	Lys	Thr	Lys	Glu	Val	Gly	Gln	Asp	Ile
			165			170					175					
15	Gln	Ser	Lys	Ala	Gln	Asp	Thr	Arg	Glu	Ala	Ala	Ala	Arg	Asp	Ala	Arg
			180			185					190					
20	Glu	Ala	Ala	Ala	Arg	Asp	Ala	Arg	Glu	Ala	Ala	Ala	Arg	Asp	Ala	Lys
			195			200					205					
25	Val	Glu	Ala	Arg	Asp	Val	Lys	Arg	Thr	Thr	Val	Thr	Ala	Thr	Thr	Ala
			210			215					220					
30	Thr	Ala														
	225															
	<210>	375														
	<211>	223														
	<212>	PRT														
	<213>	Glycine max														
35	<400>	375														
	Met	Thr	Thr	Val	Pro	Pro	His	Ser	Val	Gln	Val	His	Thr	Thr	Thr	His
	1		5			10				15						
40	Arg	Tyr	Glu	Ala	Gly	Val	Val	Pro	Pro	Ala	Arg	Phe	Glu	Ala	Pro	Arg
			20			25				30						
45	Tyr	Glu	Ala	Gly	Ile	Lys	Ala	Pro	Ser	Ser	Ile	Tyr	His	Ser	Glu	Arg
			35			40				45						
50	Gly	Pro	Thr	Thr	Ser	Gln	Val	Leu	Ala	Val	Val	Ala	Gly	Leu	Pro	Val
			50			55				60						

	Gly	Gly	Ile	Leu	Leu	Leu	Leu	Ala	Gly	Leu	Thr	Leu	Ala	Gly	Thr	Leu
	65			70				75				80				
5	Thr	Gly	Leu	Val	Val	Ala	Thr	Pro	Leu	Phe	Ile	Ile	Phe	Ser	Pro	Val
			85			90			95							
10	Leu	Ile	Pro	Ala	Thr	Val	Ala	Ile	Gly	Leu	Ala	Val	Ala	Gly	Phe	Leu
		100				105			110							
15	Thr	Ser	Gly	Val	Phe	Gly	Leu	Thr	Ala	Leu	Ser	Ser	Phe	Ser	Trp	Ile
		115				120			125							
20	Leu	Asn	Tyr	Ile	Arg	Glu	Thr	Gln	Pro	Ala	Ser	Glu	Asn	Leu	Ala	Ala
		130				135			140							
25	Ala	Ala	Lys	His	His	Leu	Ala	Glu	Ala	Ala	Glu	Tyr	Val	Gly	Gln	Lys
	145			150				155				160				
30	Thr	Lys	Glu	Val	Gly	Gln	Lys	Thr	Lys	Glu	Val	Gly	Gln	Asp	Ile	Gln
		165				170			175							
35	Ser	Lys	Ala	Gln	Asp	Thr	Arg	Glu	Ala	Ala	Ala	Arg	Asp	Ala	Arg	Asp
		180				185			190							
40	Ala	Arg	Glu	Ala	Ala	Ala	Arg	Asp	Ala	Arg	Asp	Ala	Lys	Val	Glu	Ala
		195				200			205							
45	Arg	Asp	Val	Lys	Arg	Thr	Thr	Val	Thr	Ala	Thr	Thr	Ala	Thr	Ala	
		210				215			220							
50	<210>	376														
	<211>	155														
	<212>	PRT														
	<213>	Linum usitatissimum														
55	<400>	376														
60	Met	Asp	Gln	Thr	His	Gln	Thr	Tyr	Ala	Gly	Thr	Thr	Gln	Asn	Pro	Ser
	1		5			10			15							

Tyr Gly Gly Gly Gly Thr Met Tyr Gln Gln Gln Gln Pro Arg Ser Tyr
 20 25 30

5 Gln Ala Val Lys Ala Ala Thr Ala Ala Thr Ala Gly Gly Ser Leu Ile
 35 40 45

Val Leu Ser Gly Leu Ile Leu Thr Ala Thr Val Ile Ser Leu Ile Ile
 10 50 55 60

Ala Thr Pro Leu Leu Val Ile Phe Ser Pro Val Leu Val Pro Ala Leu
 65 70 75 80

15 Ile Thr Val Gly Leu Leu Ile Thr Gly Phe Leu Ala Ser Gly Gly Phe
 85 90 95

20 Gly Val Ala Ala Val Thr Val Leu Ser Trp Ile Tyr Arg Tyr Val Thr
 100 105 110

25 Gly Gly His Pro Ala Gly Gly Asp Ser Leu Asp Gln Ala Arg Ser Lys
 115 120 125

Leu Ala Gly Lys Ala Arg Glu Val Lys Asp Arg Ala Ser Glu Phe Ala
 30 130 135 140

Gln Gln His Val Thr Gly Gly Gln Gln Thr Ser
 145 150 155

35

<210> 377
 <211> 180
 <212> PRT
 40 <213> Linum usitatissimum

<400> 377

Met Ala Asp Arg Thr Thr Gln Pro His Gln Val Gln Val His Thr Gln
 45 1 5 10 15

His His Tyr Pro Thr Gly Gly Ala Phe Gly Arg Tyr Glu Gly Val Leu
 20 25 30

50

Lys Gly Gly Pro Tyr His Gln Gln Gly Thr Gly Ser Gly Pro Ser Ala
 35 40 45

5 Ser Lys Val Leu Ala Val Met Thr Ala Leu Pro Ile Gly Gly Thr Leu
 50 55 60

10 Leu Ala Leu Ala Gly Ile Thr Leu Ala Gly Thr Met Ile Gly Leu Ala
 65 70 75 80

15 Ile Thr Thr Pro Ile Phe Val Ile Cys Ser Pro Val Leu Val Pro Ala
 85 90 95

Ala Leu Leu Ile Gly Phe Ala Val Ser Ala Phe Leu Ala Ser Gly Met
 100 105 110

20 Ala Gly Leu Thr Gly Leu Thr Ser Leu Ser Trp Phe Ala Arg Tyr Leu
 115 120 125

25 Gln Gln Ala Gly Gln Gly Val Gly Val Gly Val Pro Asp Ser Phe Asp
 130 135 140

30 Gln Ala Lys Arg Arg Met Gln Asp Ala Ala Gly Tyr Met Gly Gln Lys
 145 150 155 160

35 Thr Lys Glu Val Gly Gln Glu Ile Gln Arg Lys Ser Gln Asp Val Lys
 165 170 175

40 Ala Ser Asp Lys
 180

<210> 378
 <211> 181
 <212> PRT
 <213> Helianthus annuus

45 <400> 378

50 Thr Thr Thr Thr Tyr Asp Arg His Phe Thr Thr Thr Gln Pro His Tyr
 1 5 10 15

	Arg	Gln	Asp	Asp	Arg	Ser	Arg	Tyr	Asp	Gln	Gln	Thr	His	Ser	Gln	Ser
	20				25			30								
5	Thr	Ser	Arg	Thr	Leu	Ala	Ile	Ile	Ala	Leu	Leu	Pro	Val	Gly	Gly	Ile
	35				40			45								
10	Leu	Leu	Gly	Leu	Ala	Ala	Leu	Thr	Phe	Ile	Gly	Thr	Leu	Ile	Gly	Leu
	50				55			60								
15	Ala	Leu	Ala	Thr	Pro	Leu	Phe	Val	Ile	Phe	Ser	Pro	Ile	Ile	Val	Pro
	65				70			75				80				
20	Ala	Val	Leu	Thr	Ile	Gly	Leu	Ala	Val	Thr	Gly	Phe	Leu	Ala	Ser	Gly
			85			90				95						
25	Thr	Phe	Gly	Leu	Thr	Gly	Leu	Ser	Ser	Leu	Ser	Tyr	Leu	Phe	Asn	Met
			100			105				110						
30	Val	Arg	Gln	Thr	Ala	Gly	Ser	Val	Pro	Glu	Ser	Leu	Asp	Tyr	Val	Lys
			115			120				125						
35	Gly	Thr	Leu	Gln	Asp	Ala	Gly	Glu	Tyr	Ala	Gly	Gln	Lys	Thr	Lys	Asp
		130			135			140								
40	Phe	Gly	Gln	Lys	Ile	Gln	Ser	Thr	Ala	His	Glu	Met	Gly	Asp	Gln	Gly
	145				150			155				160				
45	Gln	Val	Gly	Val	His	Ala	Gln	Val	Gly	Gly	Gly	Lys	Glu	Gly	Arg	Lys
			165			170				175						
50	Ser	Gly	Asp	Arg	Thr											
			180													
55	<210>	379														
	<211>	156														
	<212>	PRT														
	<213>	Zea mays														
60	<400>	379														

Met Ala Asp His His Arg Gly Ala Thr Gly Gly Gly Gly Gly Tyr Gly
1 5 10 15

5 Asp Leu Gln Arg Gly Gly Gly Met His Gly Glu Ala Gln Gln Gln Gln
20 25 30

Lys Gln Gly Ala Met Met Thr Ala Leu Lys Ala Ala Thr Ala Ala Thr
10 35 40 45

Phe Gly Gly Ser Met Leu Val Leu Ser Gly Leu Ile Leu Ala Gly Thr
15 50 55 60

Val Ile Ala Leu Thr Val Ala Thr Pro Val Leu Val Ile Phe Ser Pro
65 70 75 80

20 Val Leu Val Pro Ala Ala Ile Ala Leu Ala Leu Met Ala Ala Gly Phe
85 90 95

25 Val Thr Ser Gly Gly Leu Gly Val Ala Ala Leu Ser Val Phe Ser Trp
100 105 110

30 Met Tyr Lys Tyr Leu Thr Gly Lys His Pro Pro Ala Ala Asp Gln Leu
115 120 125

Asp His Ala Lys Ala Arg Leu Ala Ser Lys Ala Arg Asp Val Lys Asp
35 130 135 140

Ala Ala Gln His Arg Ile Asp Gln Ala Gln Gly Ser
145 150 155

40 <210> 380
<211> 244
<212> PRT
<213> Brassica napus

45 <400> 380

Val Ser Lys Pro Asp Asp Cys Arg Arg Ile Val Asp Glu Thr Ile Ser
1 5 10 15

50

	His Phe Gly Arg Leu Asp His Leu Val Asn Asn Ala Gly Ile Met Gln
	20 25 30
5	Ile Ser Met Phe Glu Asn Ile Glu Glu Ile Thr Arg Thr Arg Ala Val
	35 40 45
10	Met Asp Thr Asn Phe Trp Gly Ser Val Tyr Thr Thr Arg Ala Ala Leu
	50 55 60
15	Pro Tyr Leu Arg Gln Ser Asn Gly Lys Ile Val Ala Met Ser Ser Ser
	65 70 75 80
20	Ala Ala Trp Leu Thr Ala Pro Arg Met Ser Phe Tyr Asn Ala Ser Lys
	85 90 95
25	Ala Ala Leu Leu Asn Phe Phe Glu Thr Leu Arg Ile Glu Leu Gly Ser
	100 105 110
30	Asp Val His Ile Thr Ile Val Thr Pro Gly Tyr Ile Glu Ser Glu Leu
	115 120 125
35	Thr Gln Gly Lys Tyr Phe Ser Gly Glu Gly Glu Leu Val Val Asn Gln
	130 135 140
40	Asp Ile Arg Asp Val Gln Ile Gly Ala Phe Pro Val Thr Ser Val Ser
	145 150 155 160
45	Gly Cys Ala Lys Gly Ile Val Lys Gly Val Cys Arg Lys Gln Arg Tyr
	165 170 175
50	Val Thr Glu Pro Ser Trp Phe Lys Val Thr Tyr Leu Trp Lys Val Phe
	180 185 190
55	Cys Pro Glu Leu Ile Glu Trp Gly Cys Arg Leu Leu Phe Leu Ser Gly
	195 200 205
60	His Gly Thr Ser Glu Lys Asn Ala Leu Asn Lys Lys Ile Leu Asp Ile
	210 215 220

Pro Gly Val Arg Ser Ala Leu Tyr Pro Glu Ser Ile Arg Thr Pro Glu
225 230 235 240

5 Ile Lys Ser Glu

<210> 381

10 <211> 349

<212> PRT

<213> Brassica napus

<400> 381

15

Met Glu Leu Ile Asn Asp Phe Leu Asn Leu Thr Ala Pro Phe Phe Thr
1 5 10 15

20 Phe Phe Gly Leu Cys Phe Phe Leu Pro Pro Phe Tyr Phe Phe Lys Phe
20 25 30

25 Val Gln Ser Ile Phe Ser Thr Ile Phe Ser Glu Asn Val Tyr Gly Lys
35 40 45

30 Val Val Leu Ile Thr Gly Ala Ser Ser Gly Ile Gly Glu Gln Leu Ala
50 55 60

Tyr Glu Tyr Ala Ser Lys Gly Ala Cys Leu Ala Leu Thr Ala Arg Arg
65 70 75 80

35

Lys Asn Arg Leu Glu Glu Val Ala Glu Ile Ala Arg Glu Val Gly Ser
85 90 95

40 Pro Asn Val Val Thr Val His Ala Asp Val Ser Lys Pro Asp Asp Cys
100 105 110

45 Arg Arg Ile Val Asp Glu Thr Ile Ser His Phe Gly Arg Leu Asp His
115 120 125

50 Leu Val Asn Asn Ala Gly Ile Met Gln Ile Ser Met Phe Glu Asn Ile
130 135 140

	Glu	Glu	Ile	Thr	Arg	Thr	Arg	Ala	Val	Met	Asp	Thr	Asn	Phe	Trp	Gly
	145			150				155			160					
5	Ala	Val	Tyr	Thr	Thr	Arg	Ala	Ala	Leu	Pro	Tyr	Leu	Arg	Gln	Ser	Asn
			165			170			175							
10	Gly	Lys	Ile	Val	Ala	Met	Ser	Ser	Ser	Ala	Ala	Trp	Leu	Thr	Ala	Pro
		180				185				190						
15	Arg	Met	Ser	Phe	Tyr	Asn	Ala	Ser	Lys	Ala	Ala	Leu	Leu	Asn	Phe	Phe
		195			200				205							
20	Glu	Thr	Leu	Arg	Ile	Glu	Leu	Gly	Ser	Asp	Val	His	Ile	Thr	Ile	Val
	210			215				220								
25	Thr	Pro	Gly	Tyr	Ile	Glu	Ser	Glu	Leu	Thr	Gln	Gly	Lys	Tyr	Val	Ser
	225		230			235			240							
30	Gly	Glu	Gly	Glu	Leu	Val	Val	Asn	Gln	Asp	Ile	Arg	Asp	Val	Gln	Ile
		245			250			255								
35	Gly	Ala	Phe	Pro	Val	Thr	Ser	Val	Ser	Gly	Arg	Ala	Lys	Gly	Ile	Val
		260			265			270								
40	Lys	Gly	Val	Cys	Arg	Lys	Glu	Arg	Tyr	Val	Thr	Glu	Pro	Ser	Trp	Phe
		275			280			285								
45	Lys	Val	Thr	Tyr	Leu	Trp	Lys	Val	Phe	Cys	Pro	Glu	Leu	Ile	Glu	Trp
		290			295			300								
50	Gly	Cys	Arg	Leu	Met	Phe	Leu	Ser	Gly	His	Gly	Thr	Pro	Glu	Glu	Asn
	305			310			315		320							
55	Ala	Leu	Asn	Lys	Lys	Ile	Leu	Asp	Ile	Pro	Gly	Val	Arg	Ser	Ala	Leu
		325				330			335							
60	Tyr	Pro	Glu	Pro	Ile	Arg	Thr	Pro	Glu	Ile	Lys	Ser	Glu			
	340					345										

<210> 382
 <211> 456
 <212> PRT
 <213> Brassica napus

5

<400> 382

Met Val Asp Leu Leu Asn Ser Val Met Asn Leu Val Ala Pro Pro Ala
 1 5 10 15

10

Thr Met Val Val Met Ala Phe Ser Trp Pro Leu Leu Cys Phe Ile Thr
 20 25 30

15

Phe Ser Glu Arg Leu Tyr Asn Ser Tyr Phe Val Thr Glu Asp Met Glu
 35 40 45

20

Asp Lys Val Val Val Ile Thr Gly Ala Ser Pro Ala Ile Gly Glu Gln
 50 55 60

25

Ile Ala Tyr Glu Tyr Ala Lys Arg Gly Ala Asn Leu Val Leu Val Ala
 65 70 75 80

30

Arg Arg Glu Gln Arg Leu Arg Val Val Ser Asn Asn Ala Arg Gln Ile
 85 90 95

Gly Ala Asn His Val Ile Ile Ile Ala Ala Asp Val Val Lys Glu Asp
 100 105 110

35

Asp Cys Arg Arg Phe Ile Thr Gln Ala Val Asn Tyr Tyr Gly Arg Val
 115 120 125

40

Asp His Leu Val Asn Ser Ala Ser Leu Gly His Thr Phe Tyr Phe Asp
 130 135 140

45

Glu Val Ser Asp Thr Thr Val Phe Pro His Leu Leu Asp Ile Asn Phe
 145 150 155 160

50

Trp Gly Asn Val Tyr Pro Thr Tyr Val Ala Leu Pro His Leu Gln Lys
 165 170 175

	Thr Asn Gly Arg Ile Val Val Asn Ala Ser Val Glu Asn Trp Leu Pro
	180 185 190
5	Leu Pro Arg Met Ser Leu Tyr Ser Ala Ala Lys Ala Ala Leu Val Asn
	195 200 205
10	Phe Tyr Glu Thr Leu Arg Phe Glu Leu Asn Gly Asp Val Gly Ile Thr
	210 215 220
15	Ile Ala Thr His Gly Trp Ile Gly Ser Glu Met Ser Arg Gly Lys Phe
	225 230 235 240
	Met Leu Glu Glu Gly Ala Glu Met Gln Trp Lys Glu Glu Arg Glu Val
	245 250 255
20	Pro Ala Asn Gly Gly Pro Leu Glu Glu Phe Ala Lys Met Ile Val Ala
	260 265 270
25	Gly Ala Cys Arg Gly Asp Ala Tyr Val Lys Phe Pro Asn Trp Tyr Asp
	275 280 285
30	Val Phe Leu Leu Tyr Arg Val Phe Thr Pro Asn Val Leu Arg Trp Thr
	290 295 300
35	Phe Lys Leu Leu Leu Ser Ser Glu Gly Ser Arg Gln Ser Ser Leu Val
	305 310 315 320
40	Gly Val Gly Gln Gly Leu Pro Pro Glu Glu Ser Ser Ser Gln Met Lys
	325 330 335
	Leu Met Leu Glu Gly Gly Ser Pro Arg Val Thr Ala Ser Pro Pro Arg
	340 345 350
45	Tyr Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro His His Thr Ala Ser Pro Pro Arg
	355 360 365
50	Tyr Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro His His Thr Ser Ser Pro Gln Arg
	370 375 380

Tyr Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro His Tyr Thr Ser Ser Arg His Arg
 385 390 395 400

 5 Tyr Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro His Tyr Thr Glu Ser Pro Pro Leu
 405 410 415

 Tyr Thr Glu Ser Pro Pro His Tyr Thr Thr Ser Pro Asn Trp Tyr Thr
 10 420 425 430

 Glu Ser Pro Pro Arg Tyr Thr Pro Ser Pro Ser Pro Pro Arg Phe Ser
 15 435 440 445

 Arg Phe Asn Ile Gln Glu Leu Pro
 450 455

 20
 <210> 383
 <211> 348
 <212> PRT
 <213> Sesamum indicum
 25
 <400> 383

 Met Asp Leu Ile His Thr Phe Leu Asn Leu Ile Ala Pro Pro Phe Thr
 1 5 10 15
 30

 Phe Phe Phe Leu Leu Phe Phe Leu Pro Pro Phe Gln Ile Phe Lys Phe
 20 25 30

 35
 Phe Leu Ser Ile Leu Gly Thr Leu Phe Ser Glu Asp Val Ala Gly Lys
 35 40 45

 40 Val Val Val Ile Thr Gly Ala Ser Ser Gly Ile Gly Glu Ser Leu Ala
 50 55 60

 Tyr Glu Tyr Ala Lys Arg Gly Ala Cys Leu Val Leu Ala Ala Arg Arg
 45 65 70 75 80

 Glu Arg Ser Leu Gln Glu Val Ala Glu Arg Ala Arg Asp Leu Gly Ser
 85 90 95
 50

	Pro Asp Val Val Val Val Arg Ala Asp Val Ser Lys Ala Glu Asp Cys
	100 105 110
5	Arg Lys Val Val Asp Gln Thr Met Asn Arg Phe Gly Arg Leu Asp His
	115 120 125
10	Leu Val Asn Asn Ala Gly Ile Met Ser Val Ser Met Leu Glu Glu Val
	130 135 140
15	Glu Asp Ile Thr Gly Tyr Arg Glu Thr Met Asp Ile Asn Phe Trp Gly
	145 150 155 160
20	Tyr Val Tyr Met Thr Arg Phe Ala Ala Pro Tyr Leu Arg Asn Ser Arg
	165 170 175
25	Gly Arg Ile Val Val Leu Ser Ser Ser Ser Ser Trp Met Pro Thr Pro
	180 185 190
30	Arg Met Ser Phe Tyr Asn Ala Ser Lys Ala Ala Ile Ser Gln Phe Phe
	195 200 205
35	Glu Thr Leu Arg Val Glu Phe Gly Pro Asp Ile Gly Ile Thr Leu Val
	210 215 220
40	Thr Pro Gly Phe Ile Glu Ser Glu Leu Thr Gln Gly Lys Phe Tyr Asn
	225 230 235 240
45	Ala Gly Glu Arg Val Ile Asp Gln Asp Met Arg Asp Val Gln Val Ser
	245 250 255
50	Thr Thr Pro Ile Leu Arg Val Glu Ser Ala Ala Arg Ser Ile Val Arg
	260 265 270
55	Ser Ala Ile Arg Gly Glu Arg Tyr Val Thr Glu Pro Ala Trp Phe Arg
	275 280 285
60	Val Thr Tyr Trp Trp Lys Leu Phe Cys Pro Glu Val Met Glu Trp Val
	290 295 300

Phe Arg Leu Met Tyr Leu Ala Ser Pro Gly Glu Pro Glu Lys Glu Thr
305 310 315 320

5 Phe Gly Lys Lys Val Leu Asp Tyr Thr Gly Val Lys Ser Leu Leu Tyr
325 330 335

10 Pro Glu Thr Val Gln Val Pro Glu Pro Lys Asn Asp
340 345

<210> 384
<211> 350
15 <212> PRT
<213> Zea mays

<400> 384

20 Met Leu Gly Met Ser Arg Thr Gly Leu Ala Gly Ala Ala Leu Arg Val
1 5 10 15

25 Ala Leu Thr Ala Leu Leu Pro Leu Val Leu Pro Ala Tyr Tyr Val Tyr
20 25 30

Lys Leu Thr Thr Tyr Leu Leu Gly Ala Val Phe Pro Glu Asp Val Ala
35 40 45
30

Gly Lys Val Val Leu Ile Thr Gly Ala Ser Ser Gly Ile Gly Glu His
50 55 60

35 Leu Ala Tyr Glu Tyr Ala Lys Arg Gly Ala Tyr Leu Ala Leu Val Ala
65 70 75 80

40 Arg Arg Glu Ala Ser Leu Arg Glu Val Gly Asp Val Ala Leu Gly Leu
85 90 95

45 Gly Ser Pro Gly Val Leu Val Leu Pro Ala Asp Val Ser Lys Pro Arg
100 105 110

50 Asp Cys Glu Gly Phe Ile Asp Asp Thr Ile Ser Tyr Phe Gly Arg Leu
115 120 125

	Asp His Leu Val Asn Asn Ala Ser Ile Trp Gln Val Cys Lys Phe Glu
	130 135 140
5	Glu Ile Gln Asp Val Arg His Leu Arg Ala Leu Met Asp Ile Asn Phe
	145 150 155 160
10	Trp Gly His Val Tyr Pro Thr Arg Leu Ala Ile Pro His Leu Arg Arg
	165 170 175
15	Ser Arg Gly Arg Ile Val Gly Val Thr Ser Asn Ser Ser Tyr Ile Phe
	180 185 190
20	Ile Gly Arg Asn Thr Phe Tyr Asn Ala Ser Lys Ala Ala Ala Leu Ser
	195 200 205
25	Phe Tyr Asp Thr Leu Arg Met Glu Leu Gly Ser Asp Ile Arg Ile Thr
	210 215 220
30	Glu Val Val Pro Gly Val Val Glu Ser Glu Ile Thr Lys Gly Lys Met
	225 230 235 240
35	Leu Thr Lys Gly Gly Glu Met Lys Val Asp Gln Asp Glu Arg Asp Ala
	245 250 255
40	Ile Leu Gly Pro Thr Pro Ala Glu Pro Val Gly Asp Phe Ala Arg Thr
	260 265 270
45	Val Val Arg Asp Val Cys Arg Gly Ala Arg Tyr Val Phe Glu Pro Arg
	275 280 285
50	Trp Tyr Met Gly Val Tyr Leu Leu Arg Ala Cys Leu Pro Glu Val Leu
	290 295 300
55	Ala Trp Asn Ser Arg Leu Leu Thr Val Asp Thr Val Gly Ala Ser Thr
	305 310 315 320
60	Thr Asp Thr Leu Gly Lys Trp Leu Val Glu Leu Pro Gly Val Arg Arg
	325 330 335

Val Val Gln Pro Pro Ser Leu Arg Ser Pro Glu Ile Lys Asp
340 345 350

5 <210> 385
<211> 245
<212> PRT
<213> Brassica napus

10 <400> 385

Met Gly Thr Ala Thr Glu Ile Met Glu Arg Asp Ala Met Ala Thr Val
1 5 10 15

15 Ala Pro Tyr Ala Pro Val Thr Phe His Arg Arg Ala Arg Val Asp Leu
20 25 30

20 Asp Asp Arg Leu Pro Lys Pro Tyr Met Pro Arg Ala Leu Gln Ala Pro
35 40 45

25 Asp Arg Glu His Pro Tyr Gly Thr Pro Gly His Lys Asn Tyr Gly Leu
50 55 60

30 Ser Val Leu Gln Gln His Val Ala Phe Phe Asp Ile Asp Asp Asn Gly
65 70 75 80

Ile Ile Tyr Pro Trp Glu Thr Tyr Ser Gly Leu Arg Met Ile Gly Phe
85 90 95

35 Asn Ile Ile Gly Ser Leu Ile Ile Ala Ala Val Ile Asn Leu Ala Leu
100 105 110

40 Ser Tyr Ala Thr Leu Pro Gly Trp Leu Pro Ser Pro Phe Phe Pro Ile
115 120 125

45 Tyr Ile His Asn Ile His Lys Ser Lys His Gly Ser Asp Ser Arg Thr
130 135 140

50 Tyr Asp Asn Glu Gly Arg Phe Met Pro Val Asn Leu Glu Leu Ile Phe
145 150 155 160

Ser Lys Tyr Ala Lys Thr Leu Pro Asp Lys Leu Ser Leu Gly Glu Leu
165 170 175

5 Trp Asp Met Thr Glu Gly Gln Arg Asp Ala Trp Asp Ile Phe Gly Trp
180 185 190

10 Phe Ala Ser Lys Ile Glu Trp Gly Leu Leu Tyr Leu Leu Ala Arg Asp
195 200 205

15 Glu Glu Gly Phe Leu Ser Lys Glu Ala Ile Arg Arg Cys Phe Asp Gly
210 215 220

Ser Leu Phe Glu Tyr Cys Ala Lys Ile Tyr Val Gly Ile Asn Glu Asp
225 230 235 240

20 Lys Thr Ala Tyr Tyr
245

25 <210> 386
<211> 244
<212> PRT
<213> Brassica napus

30 <400> 386

Met Val Arg Glu Ser Met Gly Glu Glu Ser Glu Ala Phe Ala Thr Thr
1 5 10 15

35 Ala Pro Leu Ala Pro Val Thr Gly Glu Arg Lys Val Arg Asn Asp Leu
20 25 30

40 Glu Glu Thr Leu Pro Lys Pro Tyr Leu Ala Arg Ala Leu Val Ala Pro
35 40 45

45 Asp Thr Glu His Pro Asn Gly Ser Glu Gly His Asp Ser Lys Gly Met
50 55 60

Ser Val Thr Gln Gln His Val Ala Phe Phe Asp Gln Asn Gly Asp Gly
65 70 75 80

50

	Ile Val Tyr Pro Trp Glu Thr Tyr Ala Gly Phe Arg Asp Leu Gly Phe
	85 90 95
5	Asn Pro Ile Ser Ser Val Phe Trp Ala Ile Phe Ile Asn Phe Ala Phe
	100 105 110
10	Ser Tyr Val Thr Leu Pro Ser Trp Leu Pro Ser Pro Leu Leu Pro Val
	115 120 125
15	Tyr Ile Asp Asn Ile His Lys Ala Lys His Gly Ser Asp Ser Ser Thr
	130 135 140
20	Tyr Asp Thr Glu Gly Arg Tyr Val Pro Val Asn Leu Glu Asn Ile Phe
	145 150 155 160
25	Ser Lys Tyr Ala Leu Thr Ala Pro Asn Lys Ile Thr Leu Lys Glu Leu
	165 170 175
30	Trp Asn Leu Thr Glu Gly Asn Arg Met Ala Ile Asp Pro Phe Gly Trp
	180 185 190
35	Leu Ala Asn Lys Val Glu Trp Leu Leu Val Tyr Leu Leu Ala Lys Asp
	195 200 205
40	Glu Glu Gly Phe Val Ser Lys Glu Ala Val Arg Gly Val Phe Asp Ala
	210 215 220
45	Ser Phe Phe Glu Tyr Cys Ala Lys Lys Asn Lys Glu Lys Ala Asp Ser
	225 230 235 240
50	Arg Lys Gln Asp
45	<210> 387
	<211> 245
	<212> PRT
	<213> Sesamum indicum
50	<400> 387

	Met Ala Thr His Val Leu Ala Ala Ala Ala Glu Arg Asn Ala Ala Leu
	1 5 10 15
5	Ala Pro Asp Ala Pro Leu Ala Pro Val Thr Met Glu Arg Pro Val Arg
	20 25 30
10	Thr Asp Leu Glu Thr Ser Ile Pro Lys Pro Tyr Met Ala Arg Gly Leu
	35 40 45
15	Val Ala Pro Asp Met Asp His Pro Asn Gly Thr Pro Gly His Val His
	50 55 60
20	Asp Asn Leu Ser Val Leu Gln Gln His Cys Ala Phe Phe Asp Gln Asp
	65 70 75 80
25	Asp Asn Gly Ile Ile Tyr Pro Trp Glu Thr Tyr Ser Gly Leu Arg Gln
	85 90 95
30	Ile Gly Phe Asn Val Ile Ala Ser Leu Ile Met Ala Ile Val Ile Asn
	100 105 110
35	Val Ala Leu Ser Tyr Pro Thr Leu Pro Gly Trp Ile Pro Ser Pro Phe
	115 120 125
40	Phe Pro Ile Tyr Leu Tyr Asn Ile His Lys Ala Lys His Gly Ser Asp
	130 135 140
45	Ser Gly Thr Tyr Asp Thr Glu Gly Arg Tyr Leu Pro Met Asn Phe Glu
	145 150 155 160
50	Asn Leu Phe Ser Lys His Ala Arg Thr Met Pro Asp Arg Leu Thr Leu
	165 170 175
55	Gly Glu Leu Trp Ser Met Thr Glu Ala Asn Arg Glu Ala Phe Asp Ile
	180 185 190
60	Phe Gly Trp Ile Ala Ser Lys Met Glu Trp Thr Leu Leu Tyr Ile Leu
	195 200 205

	Ala Arg Asp Gln Asp Gly Phe Leu Ser Lys Glu Ala Ile Arg Arg Cys
	210 215 220
5	Tyr Asp Gly Ser Leu Phe Glu Tyr Cys Ala Lys Met Gln Arg Gly Ala
	225 230 235 240
10	Glu Asp Lys Met Lys
	245
	<210> 388
	<211> 243
15	<212> PRT
	<213> Zea mays
	<400> 388
20	Met Ser Ser Tyr Ser Pro Pro Pro Pro Pro Pro Arg Asp Gln Ser Met
	1 5 10 15
25	Asp Thr Glu Ala Pro Asn Ala Pro Ile Thr Arg Glu Arg Arg Leu Asn
	20 25 30
30	Pro Asp Leu Gln Glu Gln Leu Pro Lys Pro Tyr Leu Ala Arg Ala Leu
	35 40 45
35	Glu Ala Val Asp Pro Ser His Pro Gln Gly Thr Lys Gly Arg Asp Pro
	50 55 60
40	Arg Gly Met Ser Val Leu Gln Gln His Ala Ala Phe Phe Asp Arg Asn
	65 70 75 80
45	Gly Asp Gly Val Ile Tyr Pro Trp Glu Thr Phe Gln Gly Leu Arg Ala
	85 90 95
50	Ile Gly Cys Gly Leu Thr Val Ser Phe Ala Phe Ser Ile Leu Ile Asn
	100 105 110
55	Leu Phe Leu Ser Tyr Pro Thr Gln Pro Gly Trp Leu Pro Ser Pro Leu
	115 120 125

Leu Ser Ile Arg Ile Asp Asn Ile His Lys Gly Lys His Gly Ser Asp
 130 135 140

5 Ser Glu Thr Tyr Asp Thr Glu Gly Arg Phe Asp Pro Ser Lys Phe Asp
 145 150 155 160

10 Ala Ile Phe Ser Lys Tyr Gly Arg Thr His Pro Asn Ala Ile Thr Arg
 165 170 175

15 Asp Glu Leu Ser Ser Met Leu Gln Gly Asn Arg Asn Thr Tyr Asp Phe
 180 185 190

20 Leu Gly Trp Leu Ala Ala Ala Gly Glu Trp Leu Leu Leu Tyr Ser Leu
 195 200 205

Ala Lys Asp Lys Asp Gly Leu Leu Gln Arg Glu Thr Val Arg Gly Leu
 210 215 220

25 Phe Asp Gly Ser Leu Phe Glu Arg Leu Glu Asp Asp Asn Asn Lys Lys
 225 230 235 240

30 Lys Ser Ser

35 <210> 389
 <211> 737
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus

40 <400> 389
 gaattccatt caaactagta aacaatgggg atactcagga agaaaaaaca cgagcgaaag 60
 ccgtcgttta agagtgtttt aaccgcaata ttagctacac atgccgcaac attcctcttg 120
 ttgatcgccg gtgtatccct cgccggcaca gccgccgcat ttatcgctac catgccacta 180
 45 ttcgtagtat tcagtccgat tctcgtagca gctggtatta cactgggttt actgactacg 240
 gggttagcag ccgccggtgg cgccggcgcg actgctgtca ccatcatcct gtggctctac 300
 aagcgagcaa cgggcaaggc gccgcaaaa gtctagaaa aagtcttgaa aaagataata 360
 50 ccaggtgctg cagctgcacc agcagccgct ccaggagccg ctccagcagc ggccgagca 420

gccgcaccag ctgtggcgcc agcagccgca ccagctgctg cgccagcacc taagccagca 480

gccccaccag cacctaagcc agcagccgca ccgagtatat gaaaagaagt ggtgggcatg 540

5 agtaaagggt gatattgaaa actggataga tagaaaaaag agtaatccaa cttttaaaaa 600

ataaataaca acttcacgtg gggatagaaa aattttcaaa tattatttta ctaatggatg 660

tcgcggtaca aaataataac aaatgtaagc cttttattg tatagtattt taagaacgaa 720

10 gctatgtagc gttgaca 737

<210> 390

15 <211> 837

<212> ДНК

<213> Brassica napus

<400> 390

20 tcttgctttt agtttcttgc gtaacaaaga tttagcttgg aggattaatg gcggacgttc 60

gcacacatgc tcaccaggtt caagtgcacc ctctacgcca gcaggaagga ggcatcaaag 120

tggtttatcc ccagagcggg ctttcttcca ctacaggttct agcagtgatc gccggtgtac 180

25 cggttgaggagg gacgctgcta actctggccg gtttaacttt agccgggttcg gttataggac 240

taatgctggc attcccgtg ttcctcatct tcagtccggt tatcgtacca gcggcctttg 300

30 tgatcgggtt agctatgaca ggattcatgg cgtcaggggc aatagggtc acgggactat 360

cgtcgtatgc gtgggtactg aaccacatcc gaagagtaag ggaacgtatg ccgatgagc 420

tgagggaagc aaagcagcgt ttggctgaca tggccgagta tgtggggcag aggacaaaag 480

35 atgctggaca gaccatagaa gaaaaagctc acgatgtacg agagagcaag acttatgatg 540

tccgagacag agacacaaag ggtcactact ccacaggagg agacaggagc accaagacaa 600

40 ctgcgcaggt ccgagtggcg acaacatgag gcagcgtgtg tttgtgtgtg aataaaagag 660

agtcgcctgt tgtggttctg gtttcttggg agataggtgt tgtgtgtttt aagcttaaaa 720

tggtgttctg ctctgtaagc gttctttgag tgttgagtca attttctttt tctttttgta 780

45 ataataataa gtgaaaatgc atcttgttta gtagaaaaag aaaaaaaca aaaaaaa 837

<210> 391

50 <211> 809

<212> ДНК

<213> Brassica napus

<400> 391
 gtttagactt tgcttttag tagttctaga tcatatcaat cgctatggca aatgtggaca 60
 ggcggtgtaa tgcgaccgt actgacaaag gacttcaact tcagccgcag tacgaagatc 120
 5 gtgtcggta tggatatggt tatggtgga atactgatta caagagttgc ggcccttcca 180
 ctaacaaat cgtggcactt atagcaggag ttccaattgg tggctcattg ctacgcttag 240
 10 ctggactcac tctagccggt tcggtgatag gttttatgct ctccattccg ctcttctac 300
 tcttcagtcc ggtgattgtt ccggcagctc tcaccatcgg gctagctga accggaattt 360
 tggcgtcagg gttatttggc ctgacgggtc tcagctcggc ctgctgggtc ctaaactaca 420
 15 tccgtgggag gaggatgacg gtgccggagc aattggacta tgctaagagg cgtatggctg 480
 atgcagtagg ctatgctggt cagaagggaa aagagatggg gcagtatgtg caggataagg 540
 20 ctcatgaagc acatgatact agtctgacca ctgagactaa tggtaagaca aggaggggccc 600
 atatagccta agtatgaaag caccctctgt tgtgggcttt tgttgaaag acaattatgt 660
 aattttactt ttgtgtcca gttttttct cttagaatat attgtcaatg tgtaagttcg 720
 25 tttgtcgtg tcaaataaa atattttgtg ggtgaaataa gaaaagaact gttgtctgca 780
 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 809
 30
 <210> 392
 <211> 891
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus
 35
 <400> 392
 gccggggact taaaacata aactcatctc tctttcaac aagatcataa tggcggatac 60
 tgctagaact catcacgaca taaccagccg tgaccagtac ccgatattgg gccgagaccg 120
 40 agaccagtat cttacggac gatcagacta ccagacgtcg ggccaagact actccaagac 180
 taggcagatt gctaaagctg ctaccgcagt caccgccgga gggtcccttc ttgtcctctc 240
 45 cagtctcacc cttgtcgga cagtcatgct ttgactgtt gccactactc tgcttggtat 300
 ctttagccca atcctcgtgc cggctctcat caccgtagca ctctcatca ctggctttct 360
 ctctctggt gggtttggca ttgcagatat aaccgtcttc tcctggatct ataagtacgc 420
 50 aacgggagag caccacagg ggtcagataa gttggacagt gcaaggatga agctgggaac 480

caaagctcag gatattaaag acagagctca atactacgga cagcaacata caggtgggtga 540

gcatgaccgt gaccgtaccc gtggaacca tcacaccacc actactacat aaatcacgca 600

5 acagccccc gtaatgtcga tgtcaggga gtctagttca tgaggaataa ggtgtttaga 660

atgtgatcag ggtgggtaat aaaaggggaa gcatatatca tcagttttt ttctttttt 720

gttataaata atgtgcaagt gtgtttctct tgtcaaatgg taccatgttt tgttgtgtta 780

10 ttctctttgt ggtaaattgt aaacctttg ttgtactttc ttgccttgt ttgtaagttg 840

taacgtctat atggagaagt cttgttcgtc caataaaca tagaacaaaa a 891

15 <210> 393
<211> 890
<212> ДНК
<213> Brassica napus

20 <400> 393
acgatcaaag aaaaactaga cactactcaa aattatctta atggcggata cacatcgct 60

cgaccgtact gataggcact tgcaatttca gtcgccgtat gaaggcggac gagttagtagt 120

25 tcagtatgaa ggcgggtgtg gcgcaggcgg ctatggtggc aggggtggag gatacgggtg 180

tgaaggttac aaaagcatga tgcctgaacg tggcccatct agcacccaag tgttatcctt 240

30 tttggtgggg gtccctatcg ttggttcgt gcttgccata gccggtttac tttggcggg 300

ttcggtgata gggttactga tctctatacc acttttcctc ctcttcagcc cggtcatagt 360

cccagcggct ctaaccatcg ggcttcagc gacaggattc ttggcctctg gaatgttcgg 420

35 tctaacgggg cttagctcag tctcttggt cctgaactac cttcgtggga ccaggaagag 480

tagtgtgcct gagcagttgg agtatgctaa gaagagaatg gcggatgctg ttggctacgc 540

40 tggacagaag ggaaaaggaa tggggcagca cgtgcagaat aaggcacagg aagctaaaca 600

gtatgatatc tctaagacc atgatactac tactaagggt catgagacta ctcagaggac 660

ggccgcagca tgatgaagtc ctgttttgag ggcaagttat gtaactttca ccgtgatgtc 720

45 ctttacttc tctggacat ttcactacta caatgttaag ctctttttg ttctaagtc 780

aaaatcatga aatgtagcgt ctgtgtattt tcatgcaaga tcgcaagtgg cgtacttgaa 840

50 tattcaataa tttcttcgta caaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 890

<210> 394
 <211> 631
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus

5

<400> 394
 ggtgtcggag agatcataac aagaatcaat ggcgaaatcaa acaagaaccc atcaagacat 60
 aatagtccga gacagtagaa ttaccctaga cagagacat ccgaagacag gggcgagat 120
 ggtgaaggta gcgactggtg tcgcagccgg tggatccctc ctgtcctct caggcttaac 180
 actgccggt acagtatag cattcgctgt agccactcct ctgcttatta tatttagccc 240
 tgtcttggtc ccagcggta tcaccgtgt tctcatcatc actgggttc ttgcctcgg 300
 tggctttggt atagccgcca taaccgctt ctcttggtc tacaggcaca tgacggggtc 360
 aggatcggat caaaagatag agagtgccg aatgaagggt ggaagtagag ggtatgatac 420
 caagtatggg cagcacaaca ttggagtcca tcagcaacac caacaagcag cttcttaaaa 480
 ttaatgtcag atagaactat ttccacacaa attgtcatcc atcgtttgat ctcttttctt 540
 cgttttctca atgcttgtgt tgtaacgtaa cgtgtaataa taacatgtgt gtatgctgtt 600
 aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa a 631

30

<210> 395
 <211> 655
 <212> ДНК
 <213> Arachis hypogaea

35

<400> 395
 ttatggccgg ggattcgat tagcattagc ctttcattt cactcataa ttaattaata 60
 acatggctga agcactctac tacggcgcc gccaacgcca agagcaacca aggtccaccc 120
 agcttgtcaa ggccaccacc gctgtgtcg ccggagggtc cctcttgatc ctgccggcc 180
 ttgtgctggc cggcaccgtc attggcctca caacgatcac accgctcttc gtgatctca 240
 gcccggtgct tgtgccagct gtcatcactg tggcactctt aggcttgggg ttcttgccct 300
 ctggaggctt cggcgtggcg gcaataacag tgctgacgtg gatctatagg tacgtaacag 360
 gtaagcatcc acctggcgcc aaccaattgg acacagcccg ccacaagctg atgggcaagg 420
 cgcgtgagat taaggacttt ggtcaacaac aaaccagtgg ggcccaggct tcttgagcat 480
 accatctcg ttgcatctt tgtttgcacg cagtcacg ccacattta tcttttcga 540

45

50

attgttatgg ttattttat ttattttaat tttttatga gtctgggggtt tccttgaaat 600

taaccgttgg tttaaaatat tttccctggg ttatccaatc ccattcaaat tttta 655

5

<210> 396

<211> 578

<212> ДНК

<213> Arachis hypogaea

10

<400> 396

ggtcacatgc atacacaaac caaattaaat atcattcctt ctctttacct cttctccctg 60

aaacctgctt cattcagagt aaaagaaaca taaggaagaa aaggagctt cctgcaacca 120

15

tcagccatga ctgaccgtac ccaaccacac gctgtccaag tccacaccac agctggccgt 180

ttcggcgaca ccgctgccgg aactaaccgc tatgccgaca gaggcccgtc aacatctaag 240

20

gttatcgccg tcatcactgg actccctatc ggcggcacgt tgctattgtt cgcggggctt 300

gcccttgccg gaacctgtct tgggctggcg gtgaccacc cgcttttcat cctcttcagc 360

cctgtcatag ttccagccac cattgtcgtt gggctctcgg tggcggggtt cttgacgtca 420

25

ggtgcatgtg ggctgacggg gctgtcttcg ttctcgtggg tcatgaatta catccggcag 480

accacggat cggtgccgga gcagctggaa atggcaaagc accgcatggc tgacgtggcc 540

30

ggttacgttg gacagaagac gaaggatgta ggacagaa 578

<210> 397

<211> 647

35

<212> ДНК

<213> Arachis hypogaea

<400> 397

gaaaccccat cacttcttgt ctaaaaattc tcaaaagtca ccagccacca aaaaccatt 60

40

taccattatg tctgatcaaa caaggacagg ctatggagga ggagggtcct atggatcatc 120

ctatggtgga ggaggcacct atggttcac ttatggaacc tcctatgacc ccagtactaa 180

45

ccaacctata cgccaagcca tcaagttcat gacagcatca accattggtg tctcattctt 240

gatcctgtct ggggtgatcc tactggaac tgtcataggt ttgatcattg caacaccact 300

tcttgtatc ttcagtcta tccttgccc tgctgccata acccttgac tggtgctgg 360

50

tggatttttg ttctctggtg gctgtggtgt tgctgccatt gctgcattgt catggttgta 420

cagctatgtc actgggaaac accctgctgg ctctgatagg cttgattatg ctaaaggggt 480

gattgctgat aaggctaggg atgttaagga cagggccaag gattatgctg gtgctggtag 540

5 ggctcaggag ggcaccccag ggtattgatc ctctattgtga tgaaaaaaaa tggaagcttt 600

tgtgtgtaat gtgtgggtga agtgaaggtc tgaaaggtga caccccc 647

10 <210> 398
<211> 817
<212> ДНК
<213> Arachis hypogaea

15 <400> 398
tttttcggga ttggggggg tttttttt ttttctggga aagcgcccc ttgtttggc 60

ccccggaat tggccatta gggccggggg aacaaaagga atccccaaaa gggcctttc 120

20 ttttcttta acaatcaaac aacagcaatg gctactgcta ctgatcgtc acctcaccag 180

gttcaagttc acacccccac cacacaacgc gtcgacgtc cacgccgagg ctacgatgtt 240

agtggtggtg gtattaagac ttttctccc gagagaggtc cgtccacctc tcaaatcatc 300

25 gccgtcctcg tcggcgctcc cactgggggc actctgttgc tcctctccgg ctttctactt 360

ctcggaaacca taatcgggct ggcaattgcc accccggtt ttatcttctt cagcccgtt 420

30 atagttcccg cggctgttac cattggactt gcagtcactg gtattctcac ggcgggagca 480

tgtggactaa ccgggctgat gtctttgtca tggatgatta acttcatccg acaggtacat 540

gggacgacgg tgccgatca gctggactca gtgaagcggc gcatggcgga catggcggat 600

35 tacgtggggc agaagacaaa ggatgctggc caagagatac agactaaggc ccaggatgtt 660

aagaggtcat catcataaag taaaaaaaa aaaaaaaaa aaaaaaagg gggggcgccc 720

40 ccccccccc cctatctaaa aaacaaaaaa tttttgggg gggggcccca aatgggttcc 780

tgggggccta ccccccaagg agagggggga aaaaaa 817

45 <210> 399
<211> 625
<212> ДНК
<213> Helianthus annuus

50 <400> 399
actaccacca cttagaccg tcatttcacc accaccaac ccactaccg ccaagacgac 60

aggtcccgt acgaccagca aacccattcc cagtccacca gcaggacact cgccatcatc 120
 gccctacttc ctgtcggcgg aatcttactc ggcttagccg ctctcacatt catcgggacg 180
 5 cttatcgggc tcgccctcgc caccgcgctt ttcgtcatat tcagcccgat catcgtgccg 240
 gccgttctaa caatcgggct tgctgttaca ggctttttgg cgtcggggac gttcgggttg 300
 acgggtttga gtcattgtc gtattgttc aatatggta ggcagacggc tgggtcggtg 360
 10 cccgagtcct tggattatgt taaggggacg ttgcaggatg ccggtgagta tgccgggcag 420
 aagacgaagg atttcgggca gaagattcag agcacggctc atgagatggg tgatcagggg 480
 15 caggttggtg ttcattgtca agttgggtggc gggaaagaag ggcgaaaaag cggtgatcgg 540
 acttgaggat tcaaggtga tatttgga taataatgtt gatgtaagtt ttagtgta 600
 tcaaagcttt gttgtttgt ttgta 625
 20
 <210> 400
 <211> 471
 <212> ДНК
 25 <213> Zea mays
 <400> 400
 atggctgatc accaccgggg tgcgacggga ggtggcgggg gctacggcga cctccagcgc 60
 30 gggggcggca tgcacggcga ggcgcagcag cagcagaagc agggcgccat gatgacggcg 120
 ctcaaggccg cgacggccgc gaccttcggc gggctgatgc tggctgtgc cgggctgatc 180
 ctggccggca ccgtgatgc gtcacggtg gccacccccg tgctgggtgat cttcagcccg 240
 35 gtgctggtgc cggccgcat cgcgtggcg ctcatggcgg ccgggttcgt cacctccggc 300
 ggcctcggcg tcgtgcgct gtccgtgttc tcctggatgt acaagtacct gacgggcaag 360
 40 caccgcccgg ccgccacca gctggaccac gccaaaggcga ggctggcgtc caaggcccgc 420
 gacgtcaagg atgcagcaca gcaccgcatc gaccaggcgc aggggtcttg a 471
 45 <210> 401
 <211> 890
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus
 50 <400> 401
 gtttcaaac ctgatgattg tagacgaatc gtcgatgaga ccatctcca ttttggcaga 60

ttggatcatc ttgtaaaca tgctggaata atgcagattt caatgttcga aaacattgaa 120
 gaaataacta ggacaagagc agttatggat actaactttt ggggatcggg ttatacaact 180
 5 cgtgctgcgc ttccgtacct tcgacaaagc aatggtaaga ttgtggccat gtcgtcctct 240
 gcggcatggc taaccgcccc aaggatgagc tttataatg ctagcaaagc cgcattgttg 300
 aacttcttcg agacgttgag gattgagctt ggcagcgatg tacacattac aatcgtcaca 360
 10 cctgggtata ttgaatctga actcacacaa ggcaagtact tctctgggta aggcgagcta 420
 gtagtcaacc aagacattag agatgttcaa attggagcat ttccggtaac gtcggtatca 480
 15 ggttgtgcca aggggatagt gaaaggtgtg ttaggaaac agagatacgt gaccgaacca 540
 tcgtggttta aggtgacgta cctttgaaa gtgtttgtc cggaactgat cgagtggggg 600
 tgcaggttgc tgttctgtc cggacatggg acgtcggaga aaaatgcact caacaagaag 660
 20 atcttgaca tacctggtgt acgtagtgt ctataccctg aatctatcag aacgccagaa 720
 atcaagtcgg agtagagtga ggttgatact taataagtgt ccatatagt ggagccatgt 780
 25 tttgtaaag gactttctat tatgcacatg ttactatgat gtatccgttt gtttatgtgt 840
 ataagaataa gtgaacttg gagctccaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 890
 30 <210> 402
 <211> 1266
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus
 35 <400> 402
 ggtcgacggc cattacggcc gggatcccgt taatgtgtat tgtgtttga tcgaagatgg 60
 aattgataaa cgatttctc aatctaactg cacctttctt tactttcttt ggtctttgct 120
 40 tcttcttgcc cccttttat ttcttaagt tcgtgcagtc tatcttctcg acaattttct 180
 ctgaaaacgt atatgggaaa gtggttctca tcaactggtg ttctccggg atcggcgagc 240
 aattggcata tgagtacgca agtaaagggt catgtttggc tctgactgcc cgaaggaaga 300
 45 accgtctaga ggaagtggca gagattgtc gtgaagttgg atcccctaatt gttgtcacag 360
 ttcacgtga tgtttccaaa cctgatgatt gtagacgaat cgtcgatgag accatctccc 420
 50 attttggcag attggatcat cttgtaaaca atgctggaat aatgcaaatt tcaatgttcg 480
 aaaacattga agaaataact aggacaagag cagttatgga tactaacttt tggggagcgg 540

tttatacaac tcgtgctgcg cttccgtacc ttcgacaaag caatggtaag attgtggcta 600
 tgtcgtcctc tgccgcatgg ctaaccgcc caaggatgag cttttataat gctagcaaag 660
 5 cagctttgtt gaacttctc gagacgttga ggattgagct tggtagcgat gtacacatta 720
 caatcgtcac acctggttat attgaatctg aactcacaca aggcaagtac gtctctggtg 780
 aaggcgagct agtagtcaac caagacatta gagatgttca aattggagca tttccggtaa 840
 10 cgtcagtatc aggtcgtgcc aaggggatag tgaagggtgt gtgtaggaaa gagagatacg 900
 tgaccgaacc atcgtggttt aaggtgacgt acctttggaa agtgttttgt ccggaactga 960
 15 tcgagtgggg ttgcagattg atgttctgt ccggacatgg tacgccggag gaaaatgcac 1020
 tcaacaagaa gatcctggac atacctggtg tacgtagtgc tctataccct gaacctatca 1080
 gaacgccaga aatcaagtcg gagtagagt aggttgatac ttaataagtg tctcataaag 1140
 20 tggagccatg tttgtaaat ggactttcta ttatgcacat gttactatga tgtatctgtt 1200
 tgtttatgtg tataagaata agtgaacttt ggagctcaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 1260
 25 aaaaaa 1266

<210> 403
 <211> 1575
 30 <212> ДНК
 <213> Brassica napus

<220>
 35 <221> misc_feature
 <222> (1486)..(1488)
 <223> n is a, c, g или t

<400> 403
 40 atagcctagt ccaaaaaaaaa actctgattg tgtccaagt aaagagaaat ggtggatcta 60
 ttgaactcgg tgatgaatct ggtggctccg ccggccacga tgggtggtgat ggccttctca 120
 tggccattac tgtgtttcat taccttctcc gagcggcttt ataactctta tttgtgact 180
 45 gaagacatgg aggataaagt cgtcgtcatc accggagctt ccccgccat cggagagcaa 240
 atagcatagc aatatgcaaa gaggggagca aacttagtgt tgggtggcgag gagagagcaa 300
 50 agactgagag ttgtgagcaa caacgccaga cagattggag ccaaccacgt catcatcatc 360
 gctgctgatg tcgtcaaaga agatgattgc cgccgtttca tcaactcaagc cgtcaactat 420

tacggtcgcg tggatcacct agtgaattca gcgagtcttg gacacacgtt ttacttcgac 480

gaagtgagtg acacgaccgt cttccgcat ttgctggaca taaacttctg ggggaatgtc 540

5 tatccgacgt atgtagcgtt gccacacctt caaaagacca atggccggat cgttgtgaac 600

gcatcggtcg agaattggct gcctctaccg cggatgagtc ttattccgc tgcaaaagcg 660

gcactagtca acttctacga gacgctgaga ttcgagctaa atggagatgt cggaataact 720

10 atcgcgactc acgggtggat agggagttag atgagtagag gaaagtcat gctagaagaa 780

ggtgccgaga tgcatggaa ggaagaaaga gaagtacgt caaatggtgg accttagag 840

15 gagtgtgcaa agatgattgt ggcaggagct tgcaggggag acgcatacgt gaagttccca 900

aactggtacg acgtgttct cctctacaga gtcttcacgc cgaatgtgct gagatggaca 960

ttcaagtgct tgctcttag tgagggttca cgtcaaagct ccctgttg ggctgggcaa 1020

20 ggtctgcctc cagaggaatc ctctcaca atgaaactta tgctgaagg aggctcacct 1080

cgggtgactg ctagcccacc tcgtatact ccagtcctca gccacactca tcactgct 1140

25 agcccacctc ggtatactcc cagtccaagc ccacctcatc atacctcaag cccacaacgg 1200

tatactcca gcccaagccc acccattat acctcaagcc gacatcgcta taccctaagc 1260

ccgagcccac ctattatac cgaaagcct cctctgtata ccgaaagtcc acctactat 1320

30 accacaagcc caaattggtg taccgaaagc cctcctgat acacccaag cccaagcca 1380

cctcggtttt cacgttttaa tatccaagag ttacatagg aagtgaatgg agaataaga 1440

35 gtaagagtaa ggatggttg gcgtgtagag tgagcttgag ttcanntt ttctcaaata 1500

taggaagtca acaaaagata aatgcaatgt aaaggacata gaatcaagaa taatgcagct 1560

atgtgttac ttgtc 1575

40

<210> 404

<211> 1188

<212> ДНК

45 <213> zea mays

<400> 404

attgacgaca ccttgatgct gggcatgagc aggacgggtg tggccggagc ggcgctgcgg 60

50 gtggcgctga cggcgctgct gccgctggtc ctgccggcgt actacgtgta caagctgacc 120

acgtacctcc tcggcgccgt cttccccgag gacgtcgccg gcaaggtggt actcatcacc 180

ggcgccctct ccggcatcgg cgagcacctg gcctatgagt acgcaagcg gggagcctac 240
 ctggcgctgg tggcgaggag ggaggcgagc ctccgcgagg tcggcgacgt cgcgctgggg 300
 5 ctgggctcgc cgggctcct cgtcctccc gctgacgtct ccaagcctcg ggactgcgag 360
 ggcttcacg acgacacgat tagctacttc ggtagactgg atcacctggt gaacaacgcg 420
 tccatctggc aagtgtgcaa gttcgaagag atccaggacg tcaggcactt gagagccctg 480
 10 atggacatca acttctgggg ccacgtgtac ccaaccggc tcgcatccc tcacctcagg 540
 agaagccgtg gccggatcgt gggcgtcacc tccaactcgt cctacatatt catcgggagg 600
 15 aacaccttct acaatgccag caaggcgcg gcgctcagct tctacgacac cctgaggatg 660
 gagctgggca gcgacatccg catcaccgag gtggtgccag gcgtggtgga gtctgagatc 720
 accaagggga agatgctcac caaggaggc gagatgaagg tggaccagga cgaaagagac 780
 20 gccatcctgg ggccgacgcc ggccgagccc gtggcgact tcgccaggac cgtggtgcgc 840
 gacgtgtgcc gggcgcgag gtacgtgttc gagcccaggt ggtacatggg cgtctacttg 900
 25 ctgcgggcct gcctccgga agtcctggcc tggaactccc gcctgctcac tgcgacacg 960
 gtcggcgct ccaccacgga cagctcgga aagtggctgg tcgagctgcc cggcgtgcgc 1020
 cgcgtcgtgc agccgccgtc gctccgctcg ccggagatca aggactagt acggtgatcg 1080
 30 tgtacgttct gtggccatgg atagcactag ctgtatgaga ccgaagtcc ttagacatc 1140
 gacacgatta ataaaggact caattatctt aaaaaaaaa aaaaaaaa 1188
 35
 <210> 405
 <211> 1022
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus
 40
 <400> 405
 attacggccg gggattgcat tcaatctaga gaacaagaat aacgagatgg gtacggcgac 60
 ggagataatg gagagagacg caatggctac ggtggctccc tacgctccgg tcacttttca 120
 45 tcgccgtgct cgtgttgact tggatgatag acttcctaaa ccatatatgc caagagccct 180
 gcaagcacca gatagagagc atccatatgg aacccaggc cataagaatt atggactaag 240
 50 tgtttctcaa caacatgtcg ctttcttga tatagatgat aatggcatta tctacccttg 300
 ggagacctac tctggactgc gaatgattgg ttcaatatc attgggtcgc ttatcatagc 360

tgctgtaatc aacctggccc ttagctatgc tactcttccg ggatggttac cttcgccgtt 420

cttcctata tacatacaca acatacaca gtcaaagcat ggaagcgact caagaacata 480

5 tgacaatgaa gggagggtta tgccggtgaa tcttgagttg atatttagca aatatgcgaa 540

aaccttgcca gataaattga gtcttgaga attatgggac atgacagaag gacaacgtga 600

cgcatgggac atttccggat ggtttgcaag caaaatagag tggggactgt tgtacttgct 660

10 agcgagggat gaagaagggt tttatcaaa agaagctatt aggcgggtgt tcgatgggag 720

cttgttcgag tactgcgcca agatctacgt tggatcaat gaagacaaga cagcgtacta 780

15 ctaaagtaat tgatcgagct gctttaggct tataatcgat ccatatgtgt tgtttgtta 840

tgtccaaata ttaaggtaa aatataagtt gcagctctat taaaaagctt caatgtggaa 900

taatagtagt tttgttgtt tttcttttg taccagcagt ctcttttcc atttattcc 960

20 aatttaaag caattatgca gtgtgttga gcaaaaaaaaa aaaaaaaaaa aaaaaaaaaa 1020

aa 1022

25 <210> 406
<211> 1069
<212> ДНК
<213> Brassica napus

30 <400> 406

tcaattatta acacttacag aggagagaga aggagagcca aatggtaaga gagagtatgg 60

gagaagagtc cgaggctttt gccacgacgg cgccgttagc tccagtgacc ggtgagcgaa 120

35 aagtaaggaa cgacttgag gaaacattac caaaaccata ttggcaaga gcactagtag 180

ctccagatac agagcatccg aatggatcag aaggtcatga cagcaaaggc atgagtgtta 240

40 cgcaacaaca tgttgctttt ttcgacaaa acggcgatgg aatcgtctat ctttgggaga 300

cttatgcggg attccgtgac ctcggtttca accaatctc ttctgtttt tgggcatat 360

tcataaactt tgcgttttagc tacgttacac ttccgagttg gttgccatca ccactattgc 420

45 ctgtttatat cgacaacatt cacaagcca agcatgggag tgattcaagc acctatgata 480

ccgaagggaag gtacgtcccg gttaatctcg agaacatctt tagcaaatat gcgttaacgg 540

50 ctccaaataa aataacatta aaagagcttt ggaacttaac cgagggaac cgaatggcaa 600

tcgatccttt tggatggctt gcgaataaag ttgaatggct actagtctat cttcttgcaa 660

aggatgagga agggttcgtg tctaaagaag ctgtgagagg tgtctttgat gcaagtttct 720

ttgaatactg tgctaaaaag aataaaagaga aggccgattc tcgcaagcaa gactaagcat 780

5 ttaatttgct tatcttttaa atttgtccgt ttgtattatt atgctctcaa tcttaattag 840

gaaaaggaca gaaaacaaaa ctctatgtgg aataaaacgt ttgtgttctt ggatatattg 900

tgtgtatatt gtgaataata aaatgagatt tcatcattcg gaaagtgaag tgatataatt 960

10 aaaacgagga gagagcatga aacaatgtgt gcgcgcgctc tctctagaga gacaaatatt 1020

agcgcggggg gcgctcgtct tttttttct taaaaaataa aaaaaaaaaa 1069

15 <210> 407
<211> 1030
<212> ДНК
<213> Sorghum indicum

20 <400> 407

ggcacgagag agaaaaaagg tgattttgtc aagggaataa tggcaactca tgttttggt 60

gctgcggcgg agagaaatgc tgcgttggcg ccggacgccc cgcttgctcc ggtgactatg 120

25 gagcgcgccag tgcgcactga cttggagact tcgatcccga agccctatat ggcaagagga 180

ttggttgcac ctgatatgga tcacccaac ggaacaccag gccatgtgca tgataatttg 240

30 agtgtgtgc aacagcattg tgctttctt gatcaggatg ataacggaat catctatcca 300

tgggagactt actctggact tcgcaaat ggtttcaatg tgatagcttc cttataatg 360

gctatcgtca ttaatgtggc gctgagttat cctactctcc cgggttggtat tccttctct 420

35 tttttccca tatatttga caacatacac aaggccaac atggaagcga ctccggaacc 480

tatgatactg aaggaaggta cctacatg aattttgaga acctgttcag caagcatgcc 540

40 cggacaatgc ccgataggct cactctaggg gagctatgga gcatgactga agctaacaga 600

gaagcatttg acattttcgg ctggatcgca agcaaatgg agtggactct cctctacatt 660

cttgcaagag accaggacgg tttctgtcg aaagaagcca tcaggcgggtg ttacgatggc 720

45 agtttgttcg agtactgtgc aaagatgcaa aggggagccg aggacaagat gaaatgaagg 780

aaatcggcta tcgcggtagg tgtaagttat gatgtggtgt gtatgatgga ttgaaagtc 840

50 cagtgtctaa gttgtgtggc agagtctgt gtaataacct ttgtgtacag atttaaggtc 900

tcggaattgg tgtaactgtg gagaagatgt tgactcctgt tttgttcaa taagtccaac 960

tcttgacatt tgggtggttt gcagggaag atggggaatt ttgtttccg aaaaaaaaaa 1020

aaaaaaaaa 1030

5

<210> 408

<211> 1326

<212> ДНК

<213> Zea mays

10

<400> 408

atcccagcag caggtagcag cagcgcatga cttgtatct gcaactcgtt tcgactagcc 60

tgcacgccgg gagccctcgt ctgcccttc tccacctccg aaggtagggt acctgatact 120

15

tccctgcccc gcgcatcgca tccgcggttt tagtttgctg gcctcggttc cgatcgattc 180

ctatcctccc tccgggcggg cgtccaccga cttcatcatc cactcgccgg ccgaaccgat 240

20

ttgtttcgtt tgccgttcga tccgcagatc ctgcgagttc aaccgcgag tgagcatgtc 300

gtcctactcc ccgccccgc cgccgccgc ggaccagtcc atggacaccg aggcacccaa 360

cgccccatc accaggagc ggaggctcaa cccgatctg caggagcagc tcccaagcc 420

25

atatctcgcg agagctctcg aggcggtgga cccgagccac ccgcagggga ccaaggggcg 480

cgacccccgc ggcatgagcg tgcttcagca gcacgccgcc ttcttcgacc gcaatggcga 540

30

cggcgtcatc taccctggg agacgtttca aggactgcga gcgataggat gtggactcac 600

tgtatcattc gcgttctcca tactgatcaa cctcttctc agttatcca ctacgccggg 660

atggttacct tctccttgc tgtccatccg tatagacaac atccacaagg gtaagcacgg 720

35

gagtattct gaaacctacg acactgaagg gaggtttgat ccatcaaagt tcgatgtat 780

attcagtaag tacggtcgaa cccatcctaa tgctataaca agagacgagt taagctaat 840

40

gcttcaagga aaccgaata cgtacgattt ccttggtggtg ttggccgctg ccggtgaatg 900

gctcttactc tacagcttgg cgaaagacaa ggatggcctc ttgcagcgcg aaactgtccg 960

tggtctattt gatgggagcc tatttgagcg actggaagac gacaacaaca agaagaaatc 1020

45

gtcatgaatg ctgagcagcc ttgtacagct cagggaagtg ctgtcagtac aaaactacca 1080

gatataccat tggctgtgtt caaataacaa atgcttcggc ttgttcacg cgtcattaac 1140

50

tatgagtgtc gggatttgtt tgtatgtgtg tcgtgctacc agtttcttct cctgtcgtct 1200

cacacaggta ctgaattacg catgtgtttt ctagtgttcg tgcggaagct gtattataag 1260

ctgaaaaatg tgcgtttgaa atttatgggc aaaactgtct tcttggtctt aaaaaaaaaa 1320

aaaaaa 1326

5

<210> 409

<211> 15172

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

10

<220>

<223> векторна послідовність

<400> 409

15 gcttcctcgt gctttacggt atcgccgctc ccgattcgca gcgcacgccc ttctatcgcc 60

ttcttgacga gttcttctga aacgcgtgat cgttcaaaca ttggcaata aagtttctta 120

agattgaatc ctgttgccgg tcttgcatg attatcatat aatttctgtt gaattacgtt 180

20

aagcatgtaa taattaacat gtaatgcatg acgttattta tgagatgggt tttatgatt 240

agagtccgc aattatacat ttaatacgcg atagaaaaca aaatatagcg cgcaaactag 300

25

gataaattat cgcgcgcggt gtcatctatg ttactagatc gacgtccgta cggtaaacc 360

caccccagta cattaataaac gtccgcaatg tgttattaag ttgtctaagc gtcaatttgt 420

ttacaccaca atatatcctg ccaccagcca gccaacagct ccccgaccgg cagctcggca 480

30

caaatcacc actcgataca ggcagcccat cagtccacta gacgctcacc gggctggttg 540

ccctcgccgc tgggctggcg gccgtctatg gccctgcaaa cgcgccagaa acgccgtcga 600

35

agccgtgtgc gagacaccgc agccgccggc gttgtggata cctcgcgga aacttgccc 660

tcactgacag atgaggggcg gacgttgaca cttgaggggc cgactcacc ggcgcggcgt 720

tgacagatga ggggcaggct cgatttcggc cggcgacgtg gagctggcca gcctcgcaaa 780

40

tcggcgaaaa cgcctgattt tacgcgagtt tcccacagat gatgtggaca agcctgggga 840

taagtccct gcggtattga cacttgaggg gcgcgactac tgacagatga ggggcgcgat 900

45

ccttgacact tgaggggcag agtgctgaca gatgaggggc gcacctattg acatttgagg 960

ggctgtccac aggcagaaaa tccagcattt gcaagggttt ccgccggtt ttcggccacc 1020

gtaacctgt ctttaacct gcttttaaac caatatttat aaaccttgtt ttaaccagg 1080

50

gctgcgccct gtgcgcgtga ccgcgcacgc cgaagggggg tgccccctt tctgaacct 1140

tccccgcccc ctctcgcgtt ggcagcatca cccataattg tggtttcaaa atcggctccg 1200
 tcgatactat gttatacgcc aactttgaaa acaactttga aaaagctgtt ttctggtatt 1260
 5 taaggtttta gaatgcaagg aacagtgaat tggagttcgt ctgtttataa ttagcttctt 1320
 ggggtattta aatactgtag aaaagaggaa ggaaataata aatggctaaa atgagaatat 1380
 caccggaatt gaaaaaactg atcgaaaaat accgctgcgt aaaagatacg gaaggaatgt 1440
 10 ctctgctaa ggtatataag ctggtgggag aaaatgaaaa cctatattta aaaatgacgg 1500
 acagccggta taaagggacc acctatgatg tggaacggga aaaggacatg atgctatggc 1560
 15 tggaaggaaa gctgcctgtt ccaaagggtc tgcacctga acggcatgat ggctggagca 1620
 atctgctcat gagtgaggcc gatggcgtcc ttgctcgga agagtatgaa gatgaacaaa 1680
 gccctgaaaa gattatcgag ctgtatgcgg agtgcacag gctctttcac tccatcgaca 1740
 20 tatcggattg tccctatacg aatagcttag acagccgctt agccgaattg gattacttac 1800
 tgaataacga tctggccgat gtggattgcg aaaactggga agaagacacc ccatttaaag 1860
 25 atccgcgcga gctgtatgat ttttaaaga cggaaaagcc cgaagaggaa ctgtctttt 1920
 cccacggcga cctgggagac agcaacatct ttgtgaaaga tggcaaagta agtggcttta 1980
 ttgatcttgg gagaagcggc agggcggaca agtggatga cattgccttc tgcgtccggt 2040
 30 cgatcaggga ggatattggg gaagaacagt atgtcgagct atttttgac ttactgggga 2100
 tcaagcctga ttgggagaaa ataaaatatt atattttact ggatgaattg ttttagtacc 2160
 35 tagatgtggc gcaacgatgc tggcgacaag caggagcgca ccgacttctt ccgcatcaag 2220
 tgttttggt ctcaggccga ggcccacggc aagtatttgg gcaaggggtc gctggtattc 2280
 gtgcagggca agattcggaa taccaagtac gagaaggacg gccagacggt ctacgggacc 2340
 40 gacttcattg ccgataaggt ggattatctg gacaccaagg caccaggcgg atcaaatcag 2400
 gaataagggc acattgcccc ggcgtgagtc ggggcaatcc cgcaaggagg gtgaatgaat 2460
 45 cggacgtttg accggaaggc atacaggcaa gaactgatcg acgcggggtt ttccgccgag 2520
 gatgccgaaa ccatcgcaag ccgcaccgtc atcgctgcgc cccgcgaaac cttccagtcc 2580
 gtcggctcga tggcccagca agctacggcc aagatcgagc gcgacagcgt gcaactggct 2640
 50 ccccctgcc tgcccgcgc atcgccgcc gtggagcgtt cgcgtcgtct cgaacaggag 2700

gcggcagggtt tggcgaagtc gatgaccatc gacacgcgag gaactatgac gaccaagaag 2760
 cgaaaaaccg ccggcgagga cctggcaaaa caggtcagcg aggccaagca agccgcgttg 2820
 5 ctgaacaca cgaagcagca gatcaaggaa atgcagcttt ccttgttcga tattgcgccg 2880
 tggccggaca cgatgcgagc gatgccaaac gacacggccc gctctgccct gttcaccacg 2940
 cgcaacaaga aaatcccgcg cgaggcgctg caaaacaagg tcattttcca cgtaacaag 3000
 10 gacgtgaaga tcacctacac cggcgtcgag ctgcgggccg acgatgacga actggtgtgg 3060
 cagcaggtgt tggagtacgc gaagcgcacc cctatcggcg agccgatcac cttcacgttc 3120
 15 tacgagcttt gccaggacct gggctggtcg atcaatggcc ggtattacac gaaggccgag 3180
 gaatgcctgt cgcgcctaca ggcgacggcg atgggcttca cgtccgaccg cgttgggcac 3240
 ctggaatcgg tgtcgctgct gcaccgcttc cgcgtcctgg accgtggcaa gaaaacgtcc 3300
 20 cgttgccagg tcctgatcga cgaggaaatc gtcgtgctgt ttgctggcga ccactacacg 3360
 aaattcatat gggagaagta ccgcaagctg tcgccgacgg cccgacggat gttcgactat 3420
 25 tttagctcgc accgggagcc gtaccgctc aagctggaaa ccttcgcct catgtgcgga 3480
 tcggattcca ccgcgtgaa gaagtggcgc gagcaggtcg gcgaagcctg cgaagagttg 3540
 cgaggcagcg gcctggtgga acacgcctgg gtcaatgatg acctggtgca ttgcaaacgc 3600
 30 tagggccttg tggggtcagt tccggctggg gggtcagcag ccagcgcttt actgagatcc 3660
 tcttcgctt cctcgctcac tgactcgctg cgctcggtcg ttcggctcgc gcgagcggtg 3720
 35 tcagctcact caaaggcggg aatacgggta tccacagaat caggggataa cgcaggaaaag 3780
 aacatgtgag caaaaggcca gcaaaaggcc aggaaccgta aaaaggccgc gttgctggcg 3840
 tttttcata ggctccgccc ccctgacgag catcacaaaa atcgacgctc aagtcagagg 3900
 40 tggcgaacc cgacaggact ataaagatac caggcgtttc cccctggaag ctccctcgtg 3960
 cgctctcctg ttccgacct gccgcttacc ggatacctgt ccgcctttct cccttcggga 4020
 45 agcgtggcgc ttttcatag ctacgctgt aggtatctca gttcgggtga ggtcgttcgc 4080
 tccaagctgg gctgtgtgca cgaaccccc gttcagccc accgctgcgc cttatccggt 4140
 aactatgctc ttgagtcaa cccgtaaga cagacttat cgccactggc agcagccact 4200
 50 ggtaacagga ttagcagagc gaggtatgta ggcggtgcta cagagttctt gaagtgtgtg 4260

cctaactacg gctacactag aagaacagta ttggtatct gcgctctgct gaagccagtt 4320

accttcggaa aaagagttgg tagctcttga tccggcaaac aaaccaccgc tggtagcggg 4380

5 ggttttttt tttgcaagca gcagattacg cgcagaaaaa aaggatctca agaagatcct 4440

ttgatctttt ctacggggtc tgacgctcag tggaacgaaa actcacgtta agggattttg 4500

gtcatgagat tatcaaaaag gatcttcacc tagatccttt tggatctcct gtggttggca 4560

10 tgcacataca aatggacgaa cggataaacc ttttcacgcc cttttaaata tccgattatt 4620

ctaataaacg ctcttttctc ttaggtttac ccgccaatat atcctgtcaa aactgatag 4680

15 tttaaactga aggcgggaaa cgacaatctg ctagtggatc tccagtcac gacgttgtaa 4740

aacgggcgcc ctagaatcta attattctat tcagactaaa ttagtataag tattttttta 4800

atcaataaat aataattaat aatttattag taggagtgat tgaatttata atatattttt 4860

20 tttaatcatt taaagaatct tatatcttta aattgacaag agttttaaat ggggagagtg 4920

ttatcatac acaagtagga ttaatgtgtt atagtttcac atgcattacg ataagttgtg 4980

25 aaagataaca ttattatata taacaatgac aatcactagc gatcgagtag tgagagtcgt 5040

cttattacac tttcttctt cgatctgtca catggcgggc gcccgaaatc tcacacaagg 5100

tagttgcaag aactgaagt ggtggtagtg gtagtagaag aagcagaatc ggtagaaagg 5160

30 caagacaatg gagaagatga agatggtgga gattctcttc ccacaacgca gcaatcaagg 5220

tttcaaggt taaggcactc gtgctttcca tcacgaaca tgaagtcgat gttatcctcg 5280

35 aaagcaagct cgttgaagag ttctgggtac tcaattgggt tctcgttagc aaggttttga 5340

tcggtaaagga atggggagaa tccagtatcc atcatgcaga agttccaagc aagttcgttg 5400

ttatctccgc acctatccat ttccatgatg gtggaagaat caatgcagca gttaacaacg 5460

40 gcagcttctc cagaatatcc cacaatttca gcctcttggt gctcagcctt ctcttctct 5520

tttcttctt cctcttgagg tggttcctca acgtattgtt gcttaacctc ttccttaggt 5580

45 tcctctttag ctctctagt ctcaacctct tgcttagcct caacaagaat accctcttga 5640

tggtagcct ggttaactgg gaatgggaaa acgcccttct tcttaagcct gtcgatgtag 5700

ttggagatat cgaagtgggt aacagcggtta gcacctctgt actcaatagc agccatatca 5760

50 taagcagctg cagcctcttc ttgagtgttg taagttccga ggtagaggta cttgtttccg 5820

aaaactcttc caatcctagc ttcccatctt ccgttatgat gatgcctagc aactccccta 5880
 tacttagaaa ctcccctaga gaatccagat gactgccttc taagggaagc aagatactct 5940
 5 tctttgtca ccctctgcat ctcttcaagt tctttggtgt aagtctcagc tgggaagtta 6000
 agaatggtat ctgggccccca atacttaaga gcagcaagat cataggtatg agcagcagcc 6060
 tcttcagaat cataagctcc aaggtaaacc tgcttgcctt tctgttttg gatggagttc 6120
 10 caagaggact tatcccaaag gtgagcttcg aatcttcag tccatctatg cctagtaaca 6180
 cctctgtaga tagatgacct tctggtagaa gctggagaag ttgggttatg agacttatcg 6240
 15 ccagatggag atgacttctt agccctctta gctctctttg gtcttggagc ttcagattga 6300
 attgggctag aggtagtagt agaagaggac actgaagaag atggagaact agagcaggta 6360
 gaggtagtga gcctcttctt catgaattct gttcttctt actcttttg tgactgaggt 6420
 20 ttggtctagt gctttgtca tctatatata atgataaca caatgagaac aagctttgga 6480
 gtgatcggag ggtctaggat acatgagatt caagtggact aggatctaca ccgttggatt 6540
 25 ttgagtgtgg atatgtgtga ggttaatttt acttggtaac ggccacaaag gcctaaggag 6600
 aggtgttgag acccttatcg gcttgaaccg ctggaataat gccacgtgga agataattcc 6660
 atgaatctta tcgttatcta tgagtgaat tgtgtgatgg tggagtgggtg cttgctcatt 6720
 30 ttacttgctt ggtggacttg gccctttcct tatggggaat ttatatttta ctactatag 6780
 agctttcata cctttttttt acctggatt tagttaatat ataatggtat gattcatgaa 6840
 35 taaaaatggg aaatttttga attgtactg ctaaagcat aagattaggt gaaactgtgg 6900
 aatatatatt ttttcatctt aaaagcaaaa ttgcctttt actagaatta taaatataga 6960
 aaaaatatata acattcaaataaaaatgaaa ataagaactt tcaaaaaaca gaactatgtt 7020
 40 taatgtgtaa agattagtcg cacatcaagt catctgttac aatatgttac aacaagtcac 7080
 aagcccaaca aagttagcac gtctaaataa actaaagagt ccacgaaaat attacaaatc 7140
 45 ataagcccaa caaagttatt gatcaaaaaa aaaaaacgcc caacaaagct aaacaaagtc 7200
 caaaaaaac ttctcaagtc tccatcttcc ttatgaaca ttgaaaacta tacacaaaac 7260
 aagtcagata aatctctttc tgggcctgtc ttccaacct cctacatcac ttccctatcg 7320
 50 gattgaatgt ttacttgta cctttccgt tgcaatgata ttgatagtat gtttgtgaaa 7380

actaataggg ttaacaatcg aagtcagga atatggattt ggtccaagat tttccgagag 7440

ctttctagta gaaagcccat caccagaaat ttactagtaa aataaatcac caattagggt 7500

5 tcttattatg tgccaaattc aatataatta tagaggatat ttcaaatgaa aacgtatgaa 7560

tgttattagt aaatgggtcag gtaagacatt aaaaaaatcc tacgtcagat attcaacttt 7620

aaaaattcga tcagtgtgga attgtacaaa aatttgggat ctactatata tatataatgc 7680

10 tttacaacac ttggattttt ttttgaggc tggaaatttt aatctacata tttgttttgg 7740

ccatgcacca actcattgtt tagtgaata ctttgatttt gtcaaata tgtgttcgtg 7800

15 tatatttgta taagaatttc ttgaccata tacacacaca catatatata tatatatata 7860

tattatatat catgcacttt taattgaaaa aataatatat atatatatag tgcatttttt 7920

ctaacaacca tatatgttcg gattgatctg caaaaatact gctagagtaa tgaaaaatat 7980

20 aatctattgc tgaaattatc tcagatgtta agattttctt aaagtaaatt ctttcaaatt 8040

ttagctaaaa gtcttgaat aactaaagaa taatacacia tctcgaccac ggaaaaaaaa 8100

25 cacataataa atttggggcc ctagaatct aattattcta ttcagactaa attagtataa 8160

gtattttttt aatcaataaa taataattaa taatttatta gtaggagtga ttgaatttat 8220

aatatatttt ttttaatcat ttaaagaatc ttatatcttt aaattgacaa gagttttaaa 8280

30 tggggagagt gttatcatat cacaagtagg attaatgtgt tatagtttca catgcattac 8340

gataagtgtg gaaagataac attattatat ataacaatga caatcactag cgatcgagta 8400

35 gtgagagtcg tcttattaca ctttcttct tcgatctgtc acatggcggc ggcccgcggc 8460

cgcttcatta ctcgagccag gaggatggat cgatgctggt ctgagaccct gctaccggtt 8520

gctgactgaa ctgctcggca cggtccttca tttcacgggc cttgctcgcc aactttgtct 8580

40 tggccgactc caactgatcc gctccgggtg gatgtttccc cgtcaggtaa cggtagatcc 8640

aggacagcac agacagagcg gcaacaccaa atccccgct tgccagaaaa cccgctccca 8700

45 acaggaagat ggtgatgact gcagatcaga aaaactcaga ttaatcgaca aattcgatcg 8760

cacaaactag aaactaacac cagatctaga tagaaatcac aaatcgaaga gtaattattc 8820

gacaaaactc aaattatttg aacaaatcgg atgatatcta tgaaacccta atcgagaatt 8880

50 aagatgatat ctaacgatca aaccagaaa atcgtcttcg atctaagatt aacagaatct 8940

aaaccaaaga acatatacga aattgggacg gaacgaaaac aaaatcgaag attttgagag 9000
 aataaggaac acagaaattt acctgcaggg accagtacag gcgagaagat caccaggaga 9060
 5 ggtgtggcga ttgtcagcgc aatgaccgtt ccagccaggg tcaaccgga taacaccaac 9120
 aggctacctc cggcagtaac cgcggtcgct gcctttacaa cacgctgagc acgcggttgc 9180
 agttgcaagt ggggggcacg tgtttgttgc tgctgcccg agtgctctgc catggttttt 9240
 10 tttacggag caagcggccg ctgttcttct ttactctttg tgtgactgag gtttggctca 9300
 gtgcttttgt catctatata taatgataac aacaatgaga acaagctttg gagtgatcgg 9360
 15 aggtctagg atacatgaga ttcaagtga ctaggatcta caccgttga ttttgagtgt 9420
 ggatatgtgt gaggttaatt ttacttgga acggccacaa aggcctaagg agaggtgttg 9480
 agacccttat cggcttgaac cgctggaata atgccacgtg gaagataatt ccatgaatct 9540
 20 tatcgttatc tatgagtga attgtgtgat ggtggagtgg tgcttgctca ttttacttgc 9600
 ctggtggact tggcccttc cttatgggga atttatattt tacttactat agagctttca 9660
 25 tacctttttt ttaccttga ttagttaat atataatggt atgattcatg aataaaaatg 9720
 ggaaatttt gaattgtac tgctaaatgc ataagattag gtgaaactgt ggaatatata 9780
 ttttttcat ttaaaagca aatttgcctt ttactagaat tataaatata gaaaaatata 9840
 30 taacattcaa ataaaaatga aaataagaac tttcaaaaaa cagaactatg tttaatgtgt 9900
 aaagattagt cgcacatcaa gtcatctgtt acaatatgtt acaacaagtc ataagcccaa 9960
 35 caaagttagc acgtctaaat aaactaaaga gtccacgaaa atattacaaa tcataagccc 10020
 aacaagtta ttgatcaaaa aaaaaaacg cccaacaaag ctaaacaag tcacaaaaaa 10080
 acttctcaag tctcatctt ctttatgaa cattgaaaac tatacacaaa acaagtcaga 10140
 40 taaatctctt tctgggcctg tcttccaac ctctacatc acttcctat cggattgaat 10200
 gttttacttg taccttttcc gttgcaatga tattgatagt atgtttgtga aaactaatag 10260
 45 ggtaacaat cgaagtcag gaatatggat ttggtccaag attttccgag agctttctag 10320
 tagaaagccc atcaccagaa atttactagt aaaataaatc accaattagg tttcttatta 10380
 tgtgccaat tcaatataat tatagaggat atttcaaatg aaaacgtatg aatgttatta 10440
 50 gtaaatggc aggtgaagaca ttaaaaaat cctacgtcag atattcaact ttaaaaattc 10500

gatcagtgtg gaattgtaca aaaatttggg atctactata tatatataat gctttacaac 10560
acttggaattt ttttttggag gctggaattt ttaatctaca tatttgtttt ggccatgcac 10620
5 caactcattg ttagtgtaa tactttgatt ttgtcaaata tatgtgttcg tgtatatattg 10680
tataagaatt tctttgacca tatacacaca cacatatata tatatatata tatattatat 10740
atcatgcact ttaattgaa aaaataatat atatatatat agtgcatttt ttctaacaac 10800
10 catatatgtt gcgattgatc tgcaaaaata ctgctagagt aatgaaaaat ataattctatt 10860
gctgaaatta tctcagatgt taagattttc ttaaagtaaa ttctttcaaa ttttagctaa 10920
15 aagtcttgta ataactaaag aataatacac aatctcgacc acggaaaaaa aacacataat 10980
aaatttgggc gcgccgcgta ttggctagag cagcttgcca acatggtgga gcacgacact 11040
ctcgtctact ccaagaatat caaagataca gtctcagaag accaaagggc tattgagact 11100
20 tttcaacaaa gggtaatatc gggaaacctc ctcggattcc attgccagc tatctgtcac 11160
ttcatcaaaa ggacagtaga aaaggaaggt ggcacctaca aatgccatca ttgcgataaa 11220
25 ggaaaggcta tcgttcaaga tgcctctgcc gacagtggc ccaaagatgg acccccacc 11280
acgaggagca tcgtggaaaa agaagacgtt ccaaccacgt cttcaaagca agtggattga 11340
tgtgataaca tgggtggagca cgacctctc gtctactcca agaatatcaa agatacagtc 11400
30 tcagaagacc aaagggtat tgagactttt caacaaagg taatatcggg aaacctcctc 11460
ggattccatt gccagctat ctgtcacttc atcaaaagga cagtagaaaa ggaaggtggc 11520
35 acctacaaat gccatcattg cgataaagga aaggctatcg ttcaagatgc ctctgccgac 11580
agtgttccca aagatggacc cccaccacg aggagcatcg tggaaaaaga agacgttcca 11640
accacgtctt caaagcaagt ggattgatgt gatattcca ctgacgtaag ggatgacgca 11700
40 caatcccact atccttcgca agaccttct ctatataagg aagttcattt catttgaga 11760
ggacacgctg aatcaccag tctctctcta caaatctatc tctcgatcg catggcgatt 11820
45 ttggattctg ctggcgttac tacggtgacg gagaacggtg gcggagagtt cgtcgatctt 11880
gataggcttc gtcgacggaa atcgagatcg gattcttcta acggacttct tctctctggt 11940
tccgataata atttctcttc ggatgatgtt ggagctcccg ccgacgttag ggatcgatt 12000
50 gattccgttg ttaacgatga cgctcaggga acagccaatt tggccggaga taataacggt 12060

ggtggcgata ataacggtgg tggaagaggc ggcgagagaag gaagaggaaa cgccgatgct 12120
 acgtttacgt atcgaccgtc ggttccagct catcggaggc cgagagagag tccacttagc 12180
 5 tccgacgcaa tcttcaaaca gagccatgcc ggattattca acctctgtgt agtagttctt 12240
 attgctgtaa acagtagact catcatcgaa aatcttatga agtatggttg gttgatcaga 12300
 acggatttct ggtttagttc aagatcgctg cgagattggc cgcttttcat gtgttgata 12360
 10 tccctttcga tctttccttt ggctgccttt acggttgaga aattggtact tcagaaatac 12420
 atatcagaac ctgttgcat ctttcttcat attattatca ccatgacaga ggttttgtat 12480
 15 ccagtttacg tcaccctaag gtgtgattct gctttttat caggtgtcac ttgatgctc 12540
 ctacttgca ttgttggtt aaagttggtt tcttatgctc atactagcta tgacataaga 12600
 tccctagcca atgcagctga taaggccaat cctgaagtct cctactacgt tagcttgaag 12660
 20 agcttgcat atttcatggt cgctcccaca ttgtgttacc agccaagtta tccacgttct 12720
 gcatgtatac ggaagggttg ggtggctcgt caattgcaa aactggtcat attcaccgga 12780
 25 ttcatgggat ttataataga acaatatata aatcctattg tcaggaactc aaagcatcct 12840
 ttgaaaggcg atcttctata tgctattgaa agagtgttga agctttcagt tccaaattta 12900
 tatgtgtggc tctgcatgtt ctactgcttc ttccaccttt ggtaaacaat attggcagag 12960
 30 cttctctgct tcggggatcg tgaattctac aaagattggt ggaatgcaaa aagtgtggga 13020
 gattactgga gaatgtggaa tatgcctgtt cataaatgga tggttcgaca tatatacttc 13080
 35 ccgtgcttgc gcagcaagat accaaagaca ctgccatta tcattgcttt cctagtctct 13140
 gcagtcttc atgagctatg catcgaggtt cctgtcgtc tcttcaagct atgggctttt 13200
 cttgggatta tgtttcaggt gcctttggtc ttcacacaa actatctaca ggaaaggttt 13260
 40 ggctcaacgg tggggaacat gatcttctgg ttcatcttct gcattttcgg acaaccgatg 13320
 tgtgtgcttc ttattacca cgacctgatg aaccgaaaag gatcgatgac atgagcgatc 13380
 45 gcgatcgctc aaacatttgg caataaagtt tcttaagatt gaatcctgtt gccggtcttg 13440
 cgatgattat catataattt ctgttgaatt acgttaagca tgaataaatt aacatgtaat 13500
 gcatgacgtt atttatgaga tgggttttta tgattagagt cccgcaatta tacatttaat 13560
 50 acgcgataga aaacaaaata tagcgcgcaa actaggataa attatcgcg gcggtgtcat 13620

ctatgttact agatccctgc agggcgtatt ggctagagca gcttgccaac atggtggagc 13680
acgacactct cgtctactcc aagaatatca aagatacagt ctcagaagac caaagggcta 13740
5 ttgagacttt tcaacaaagg gtaatatcgg gaaacctctt cggattccat tgcccagcta 13800
tctgtcactt catcaaaagg acagtagaaa aggaaggtgg cacctacaaa tgccatcatt 13860
gcgataaagg aaaggctatc gttcaagatg cctctgccga cagtgggtccc aaagatggac 13920
10 cccacccac gaggagcatc gtggaaaaag aagacgttcc aaccacgtct tcaaagcaag 13980
tggattgatg tgataacatg gtggagcacg acactctcgt ctactccaag aatatcaaag 14040
15 atacagtctc agaagaccaa agggctattg agacttttca acaaagggtg atatcgggaa 14100
acctctcgg attccattgc ccagctatct gtcacttcat caaaaggaca gtagaaaagg 14160
aagggtggcac ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggctatcggt caagatgcct 14220
20 ctgccgacag tgggtccaaa gatggacccc caccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag 14280
acgttccaac cagctttca aagcaagtgg attgatgtga tatctccact gacgtaaggg 14340
25 atgacgcaca atcccactat ccttcgcaag accttctct atataaggaa gttcatttca 14400
tttgagagg acacgtgaa atcaccagtc tctctctaca aatctatctc tctcgagatg 14460
attgaacaag atggattgca cgcaggttct ccggccgctt ggggtggagag gctattcggc 14520
30 tatgactggg cacaacagac aatcggctgc tctgatgccg ccgtgttccg gctgtcagcg 14580
caggggaggc cggttctttt tgtaagacc gacctgtccg gtgccctgaa tgaacttcaa 14640
35 gacgaggcag cgcggctatc gtggctggcc acgacgggcg ttccttgcgc agctgtgctc 14700
gacgttgtca ctgaagcggg aagggactgg ctgctattgg gcgaagtgcc ggggcaggat 14760
ctcctgtcat ctaccttgc tctgccgag aaagtatcca tcatggctga tgcaatgcgg 14820
40 cggctgcata cgcttgatcc ggctacctgc ccattcgacc accaagcgaa acatcgcac 14880
gagcgagcac gtactcggat ggaagccggt cttgtcgatc aggatgatct ggacgaagag 14940
45 catcaggggc tcgcgcagc cgaactgttc gccaggctca aggcgcgcat gcccacggc 15000
gaggatctcg tcgtgactca tggcgatgcc tgcttgccga atatcatggt ggaaaatggc 15060
cgcttttctg gattcatcga ctgtggccgg ctgggtgtgg cggaccgcta tcaggacata 15120
50 gcgttggtga cccgtgatat tgctgaagag cttggcggcg aatgggctga cc 15172

<210> 410
 <211> 17146
 <212> ДНК
 <213> Штучна послідовність

5

<220>
 <223> векторна послідовність

<400> 410

10 gcttcctcgt gctttacggt atcgccgctc ccgattcgca gcgcatcgcc ttctatcgcc 60
 ttcttgacga gttcttctga aacgcgtgat cgttcaaaca ttggcaata aagtttctta 120
 agattgaatc ctgttgccgg tcttgcatg attatcatat aatttctgtt gaattacgtt 180
 15 aagcatgtaa taattaacat gtaatgcatg acgttattta tgagatgggt tttatgatt 240
 agagtccgc aattatacat ttaatacgcg atagaaaaca aaatatagcg cgcaaactag 300
 20 gataaattat cgcgcgcggg gtcatctatg ttactagatc gacgtccgta cggttaaaac 360
 caccacagta cattaataac gtccgcaatg tgttattaag ttgtctaagc gtcaatttgt 420
 ttacaccaca atatatcctg ccaccagcca gccaacagct ccccgaccgg cagctcggca 480
 25 caaaatcacc actcgataca ggcagcccat cagtccacta gacgctcacc gggctggttg 540
 ccctcgccgc tgggctggcg gccgtctatg gccctgcaaa cgcgcagaa acgccgtcga 600
 30 agccgtgtgc gagacaccgc agccgccggc gttgtggata cctcgcggaa aacttgcccc 660
 tcactgacag atgagggggc gacgttgaca cttgaggggc cgactcacc ggcgcgcggt 720
 tgacagatga ggggcaggct cgatttcggc cggcgacgtg gagctggcca gcctcgcaaa 780
 35 tcggcgaaaa cgctgattt tacgcgagtt tccacagat gatgtggaca agcctgggga 840
 taagtgcct gcggtattga cacttgaggg gcgcgactac tgacagatga ggggcgcgat 900
 40 ccttgacact tgaggggcag agtgctgaca gatgaggggc gcacctattg acatttgagg 960
 ggctgtccac aggcagaaaa tccagcattt gcaagggtt cgcgccgtt ttcggccacc 1020
 gctaacctgt ctttaacct gcttttaaac caatatttat aaacctgtt ttaaccagg 1080
 45 gctgcgcct gtgcgctga ccgcgcacgc cgaagggggg tgccccct tctgaacct 1140
 tccggcccgt ctctcgctt ggcagcatca ccataattg tggtttcaaa atcggtccg 1200
 50 tcgatactat gttatcgcc aacttgaaa acaacttga aaaagctgtt ttctgttatt 1260
 taaggtttta gaatgcaagg aacagtgaat tggagttcgt cttgttataa ttagcttctt 1320

ggggtattta aatactgtag aaaagaggaa ggaaataata aatggctaaa atgagaatat 1380
 caccggaatt gaaaaaactg atcgaaaaat accgctgcgt aaaagatacg gaaggaatgt 1440
 5 ctctgctaa ggtatataag ctggtgggag aaaatgaaaa cctatattta aaaatgacgg 1500
 acagccggta taaagggacc acctatgatg tggaacggga aaaggacatg atgctatggc 1560
 tggaaggaaa gctgcctgtt ccaaagggtcc tgcacctga acggcatgat ggctggagca 1620
 10 atctgctcat gagtgaggcc gatggcgtcc ttgtctgga agagtatgaa gatgaacaaa 1680
 gccctgaaaa gattatcgag ctgtatgcgg agtgcacag gctctttcac tccatcgaca 1740
 15 tatcgattg tccctatacg aatagcttag acagccgctt agccgaattg gattacttac 1800
 tgaataacga tctggccgat gtggattgcg aaaactggga agaagacacc ccatttaaag 1860
 atccgcgca gctgtatgat ttttaaaga cggaagagcc cgaagaggaa ctgtctttt 1920
 20 cccacggcga cctgggagac agcaacatct ttgtgaaaga tggcaaagta agtggcttta 1980
 ttgatcttg gagaagcggc agggcggaca agtggtatga cattgccttc tgcgtccgt 2040
 25 cgatcaggga ggatattggg gaagaacagt atgtcgagct atttttgac ttactgggga 2100
 tcaagcctga ttgggagaaa ataaaatatt atattttact ggatgaattg ttttagtacc 2160
 tagatgtggc gcaacgatgc tggcgacaag caggagcgca ccgacttctt ccgcatcaag 2220
 30 tgttttggt ctcaggccga ggcccacggc aagtatttgg gcaaggggtc gctggtattc 2280
 gtgcaggga agattcgga taccaagtac gagaaggacg gccagacggt ctacgggacc 2340
 35 gacttcattg ccgataaggt ggattatctg gacaccaagg caccaggcgg atcaaatcag 2400
 gaataagggc acattgcccc ggcgtgagtc ggggcaatcc cgcaaggagg gtgaatgaat 2460
 cggacgtttg accggaaggc atacaggcaa gaactgatcg acgcggggtt ttccgccgag 2520
 40 gatgccgaaa ccatcgcaag ccgcaccgtc atgcgtgcgc cccgcgaaac cttccagtcc 2580
 gtcggctcga tggcccagca agctacggcc aagatcgagc gcgacagcgt gcaactggct 2640
 45 cccctgccc tgcccgccc atcgccgcc gtggagcgtt cgcgtcgtct cgaacaggag 2700
 gcggcagggt tggcgaagtc gatgaccatc gacacgcgag gaactatgac gaccaagaag 2760
 cgaaaaaccg ccggcgagga cctggcaaaa caggtcagcg aggccaagca agccgcgttg 2820
 50 ctgaaacaca cgaagcagca gatcaaggaa atgcagcttt cttgttcga tattgcgccg 2880

tggccggaca cgatgcgagc gatgccaaac gacacggccc gctctgccct gttcaccacg 2940
 cgcaacaaga aaatcccgcg cgaggcgctg caaaacaagg tcattttcca cgtaacaag 3000
 5 gacgtgaaga tcacctacac cggcgtcgag ctgcgggccg acgatgacga actggtgtgg 3060
 cagcaggtgt tggagtacgc gaagcgcacc cctatcggcg agccgatcac cttcacgttc 3120
 tacgagcttt gccaggacct gggctggtcg atcaatggcc ggtattacac gaaggccgag 3180
 10 gaatgcctgt cgcgcctaca ggcgacggcg atgggcttca cgtccgaccg cgttgggcac 3240
 ctggaatcgg tgcgctgct gcaccgcttc cgcgtcctgg accgtggcaa gaaaacgtcc 3300
 15 cgttgccagg tcctgatcga cgaggaaatc gtcgtgctgt ttgctggcga ccactacacg 3360
 aaattcatat gggagaagta ccgcaagctg tcgccgacgg cccgacggat gttcgactat 3420
 ttcagctcgc accgggagcc gtacccgctc aagctggaaa ccttcgcct catgtgcgga 3480
 20 tcggattcca cccgcgtgaa gaagtggcgc gagcaggtcg gcgaagcctg cgaagagttg 3540
 cgaggcagcg gcctggtgga acacgcctgg gtcaatgatg acctggtgca ttgcaaacgc 3600
 25 tagggccttg tggggtcagt tccggctggg gggtcagcag ccagcgcttt actgagatcc 3660
 tcttcgctt cctcgctcac tgactcgctg cgctcggtcg ttcggctgcg gcgagcgga 3720
 tcagctcact caaaggcggg aatacgggta tccacagaat caggggataa cgcaggaaag 3780
 30 aacatgtgag caaaaggcca gcaaaaggcc aggaaccgta aaaaggccgc gttgctggcg 3840
 tttttcata ggctccgccc ccctgacgag catcacaaaa atcgacgctc aagtcagagg 3900
 35 tggcgaacc cgacaggact ataaagatac caggcgtttc cccctggaag ctccctcgtg 3960
 cgctctcctg ttccgacct gccgcttacc ggatacctgt ccgcctttct cccttcggga 4020
 agcgtggcgc ttctcatag ctcacgctgt aggtatctca gttcgggtga ggtcgttcgc 4080
 40 tccaagctgg gctgtgtgca cgaaccccc gttcagcccg accgctgcgc cttatccggt 4140
 aactatcgtc ttgagtcaa cccggtgaaga cagacttat cgccactggc agcagccact 4200
 45 ggtaacagga ttagcagagc gaggtatgta ggcggtgcta cagagttctt gaagtgggtg 4260
 cctaactacg gctacactag aagaacagta ttggtatct gcgctctgct gaagccagtt 4320
 accttcggaa aaagagttg tagctcttga tccggcaaac aaaccaccgc tggtagcgg 4380
 50 ggttttttg ttgcaagca gcagattacg cgcagaaaaa aaggatctca agaagatcct 4440

ttgatctttt ctacggggtc tgacgctcag tggaacgaaa actcacgtta agggattttg 4500
 gtcattgagat tatcaaaaag gatcttcacc tagatccttt tggatctcct gtggttggca 4560
 5 tgcacataca aatggacgaa cggataaacc ttttcacgcc cttttaata tccgattatt 4620
 ctaataaacg ctcttttctc ttaggtttac ccgccaatat atcctgtcaa aactgatag 4680
 tttaaactga aggcgggaaa cgacaatctg ctagtggatc tccagtcac gacgttgtaa 4740
 10 aacgggcgct tgcgatcgct gaagttccta tacttttcag agaataggaa cttcggaata 4800
 ggaactccc atgggatcta gtaacataga tgacaccgcg cgcgataatt taccctagtt 4860
 15 tgcgcgctat attttgttt ctatcgcgta ttaaatgtat aattgcggga ctctaactat 4920
 aaaaacccat ctataaata acgtcatgca ttacatgtta attattacat gcttaacgta 4980
 attcaacaga aattatatga taatcatcgc aagaccggca acaggattca atcttaagaa 5040
 20 actttattgc caaatgtttg aacgatcacg ctagcggata acaatttcac acagggatat 5100
 cactagtaaa aggtaccgag ctctgcagt atcgatcggg ccgcaaagtc gacgaattct 5160
 25 cattagcaga actcaagatg ctgatcctct ggaacgttga acttgagctt gtgttcctcg 5220
 aaaagcttg acaactcttt gatgtaacgc tggatgaagtc tatcaacttc ctctctagaa 5280
 ggctgaggag tcatttgaac ctgataggc tttccaacga tagtagtgat aggctgtctg 5340
 30 aaaggcatga gtccgaaaga gtattggaaa actccccttc catggaaaag tggaaggctg 5400
 attcccataa tcttttgag tctgttctgg atccatctaa gccaaagtcc aggagtgttc 5460
 35 tcaacctggt tgaagaggtt gttctctccg aatgagaaga taggaacaag agcagcacca 5520
 tgcataagag caagtctgat gaatccctta cggttcttca agagaagtct gtaagcacca 5580
 ggtctagcat caagagcctc ttgagcacct ccaacgatga tagcaagaag gttccacca 5640
 40 ccttttctgc taaggatgtg atcagcagaa actttctcgc tagacacgag tccaccagac 5700
 atgatgtaat ctctgaagaa tggagccctg aaccaaacgg taagcatcat aaggtaggat 5760
 45 ctgattccag ggaacaaaga ggtgaatcca gtagactcag tacagaggtt aaggaaagca 5820
 ccagcagcaa gaacaccatg aggatggaat ccagcaatgt agttacggct aggatcaagc 5880
 tcagcagtct taacgagaga cacaggaag taatccttca tgtacttcca gatggccaat 5940
 50 ctctgaaga attggatagg tctaccacct tgtctaggct tatccaatc caagtaccac 6000

caggtagcgt aaagaacaga gaaaagccag aacctggtga acaagagtcc aacgaagata 6060
 acgatgcaga gttgagcaag agcaaggaat gagaaaacc actgaagaac agcgaaagtc 6120
 5 tgcattctt tctccaagg aacaagaagt ggagcgaact cgaccatgaa ttcagtcccc 6180
 cgtgttctt ccaaatgaaa tgaacttct tatatagagg aagggtcttg cgaaggatag 6240
 tgggatttg cgtatccct tacgtcagt gagatatcac atcaatccac ttgctttgaa 6300
 10 gacgtggtg gaacgtctt ttttccacg atgctcctg tgggtggggg tccatcttg 6360
 ggaccactgt cggcagaggc atcttcaacg atggccttt ctttatcgca atgatggcat 6420
 15 tttaggagc caccttctt ttccactatc ttacaataa agtgacagat agctgggcaa 6480
 tggaatccga ggaggtttcc ggatattacc cttgttgaa aagtctcaat tggcctttgg 6540
 tcttctgaga ctgtatctt gatattttg gagtagacaa gtgtgtcgtg ctccaccatg 6600
 20 ttgacgaaga ttttcttct gtcattgagt cgtaagagac tctgtatgaa ctgttcgcca 6660
 gtctttacgg cgagtctgt taggtcctt atttgaatct ttgactccat gggatccaag 6720
 25 ggccctagaa tctaattatt ctattcagac taaattagta taagtattt ttaataaat 6780
 aaataataat taataattt ttagtaggag tgattgaatt tataatatat ttttttaat 6840
 cattaaaga atcttatatc tttaaattga caagagttt aaatggggag agtgttatca 6900
 30 tatcacaagt aggattaatg tgttatagtt tcacatgcat tacgataagt tgtgaaagat 6960
 aacattatta tatatacaa tgacaatcac tagcgatcga gtagtgagag tcgtcttatt 7020
 35 acactttct cttcgtatc gtcacatggc ggcggcccga atttcacac aaggtagttg 7080
 caagacactg aagtgggtg agtggttagta gaagaagcag aatcggtaga aaggcaagac 7140
 aatggagaag atgaagatg tggagattct cttccacaa cgcagcaatc aaggttttca 7200
 40 aggttaaggc actcgtgct tccatcatc aacatgaagt cgatgttatc ctcgaaagca 7260
 agctcgttga agagttctg gtactcaatt gggttctct tagcaagggt ttgatcggtg 7320
 45 aggaatgggg agaattcagt atccatcatg cagaagtcc aagcaagttc gttgttatct 7380
 ccgcacctat ccatttcat gatggtggaa gaatcaatgc agcagttaac aacggcagct 7440
 50 tctcagaat atcccacaa ttcagcctt tgttgctcag ctttctctc ctcttttct 7500
 tcttctctt gaggtggtc ctcaacgtat tgttgcttaa cctcttcct aggttcctt 7560

ttagcttctc tagtctcaac ctcttgctta gcctcaacaa gaataccctc ttgatggta 7620
 gcctgggttaa ctgggaatgg gaaaacgccc tcttcttaa gcctgtcgat gtagttggag 7680
 5 atatcgaagt tggtaacagc gttagcacct ctgtactcaa tagcagccat atcataagca 7740
 gctgcagcct ctcttgagt gttgtaagtt ccgaggtaga ggtacttgtt tccgaaaact 7800
 ctccaatcc tagcttccca tcttccgtta tgatgatgcc tagcaactcc cctatactta 7860
 10 gaaactcccc tagagaatcc agatgactgc cttctaaggg aagcaagata ctcttcttg 7920
 gtcacctct gcattcttc aagttcttg gtgtaagtct cagctgggaa gtaagaatg 7980
 15 gtatctgggc cccaatactt aagagcagca agatcatagg tatgagcagc agcctcttca 8040
 gaatcataag ctccaagta aacctgctt ccttcttgt ttggatgga gttccaagag 8100
 gacttatccc aaaggtgagc ttcgaatctt ccagtccatc tatgcctagt aacacctctg 8160
 20 tagatagatg accttctggt agaagctgga gaagttgggt tatgagactt atcgccagat 8220
 ggagatgact tcttagccct cttagctctc ttggcttg gagcttcaga ttgaattggg 8280
 25 ctagaggtag tagtagaaga ggacactgaa gaagatggag aactagagca ggtagaggta 8340
 gtgagcctct tctcatgaa ttctgttctt ctttactctt tgtgtgactg aggtttggtc 8400
 tagtgcttg gtcatctata tataatgata acaacaatga gaacaagctt tggagtgatc 8460
 30 ggagggtcta ggatacatga gattcaagt gactaggatc tacaccgttg gattttgagt 8520
 gtggatatgt gtgaggttaa tttacttg taacggccac aaaggcctaa ggagaggtgt 8580
 35 tgagaccctt atcggttga accgctggaa taatgccacg tggaagataa ttcatgaat 8640
 cttatcgta tctatgagt aaattgttg atggtggagt ggtgcttgct cattttactt 8700
 gcctgggtga ctggccctt tcctatggg gaatttatat ttacttact atagagcttt 8760
 40 cataccttt tttaccttg gatttagtta atatataatg gtatgattca tgaataaaaa 8820
 tgggaaattt ttgaattgt actgctaat gcataagatt aggtgaaact gtggaatata 8880
 45 tattttttc atttaaaagc aaaatttgcc tttactaga attataaata tagaaaaata 8940
 tataacattc aaataaaaat gaaaataaga actttcaaaa aacagaacta tgtttaatgt 9000
 gtaaagatta gtcgcacatc aagtcactg ttacaatatg ttacaacaag tcataagccc 9060
 50 aacaaagta gcacgtctaa ataaactaaa gagtccacga aatattaca aatcataagc 9120

ccaacaaagt tattgatcaa aaaaaaaaaa cgcccaacaa agctaaacaa agtccaaaaa 9180

aaacttctca agtctccatc ttcctttatg aacattgaaa actatacaca aaacaagtca 9240

5 gataaatctc tttctgggcc tgtcttccca acctcctaca tcacttcctc atcggattga 9300

atgttttact tgtacctttt ccgttgcaat gatattgata gtatgtttgt gaaaactaat 9360

agggttaaca atcgaagtca tggaatatgg atttggcca agattttccg agagctttct 9420

10 agtagaaagc ccatcaccag aaatttacta gtaaaataaa tcaccaatta ggtttcttat 9480

tatgtgcaa attcaatata attatagagg atatttcaa tgaaaacgta tgaatgttat 9540

15 tagtaaatgg tcaggttaaga cattaacaaa atcctacgta agatattcaa ctttaaaat 9600

tcgatcagtg tggaattgta caaaaattg ggatctacta tatatatata atgctttaca 9660

acacttggat tttttttg aggctggaat ttttaacta catatttgtt ttggccatgc 9720

20 accaactcat tgttagtgt aatacttga tttgtcaaa tatatgtgtt cgtgtatatt 9780

tgtataagaa tttcttgac catatacaca cacacatata tatatatata tatatattat 9840

25 atatcatgca ctttaattg aaaaaataat atatatatat atagtgcatt ttttcaaca 9900

accatatatg ttgcgattga tctgcaaaaa tactgctaga gtaatgaaaa atataatcta 9960

ttgctgaaat tatctcagat gtttaagatt tcttaaagta aattctttca aatttagct 10020

30 aaaagtcttg taataactaa agaataatac acaatctcga ccacggaaaa aaaacacata 10080

ataaatttgg ggcccctaga atctaattat tctattcaga cttaaattag ataagtattt 10140

35 ttttaacaa taaataataa ttaataattt attagtagga gtgattgaat ttataatata 10200

tttttttaa tcatttaaag aatcttatat ctttaaattg acaagagttt taaatgggga 10260

gagtgtatc atacacaag taggattaat gtgttatagt ttcacatgca ttacgataag 10320

40 ttgtgaaaga taacattatt atatataaca atgacaatca ctacgatcg agtagtgaga 10380

gtcgtcttat tacactttct tccttcgac gtacacatgg cggcggcccg cggccgcttc 10440

45 attactcgag ccaggaggat ggatcgatgc tggctgaga ccctgctacc gggtgctgac 10500

tgaactgctc ggacgggtcc ttcatctac gggccttgct cgccaacttt gtcttgccg 10560

actccaactg atccgctcg ggtggatgtt tccccgtcag gtaacggtag atccaggaca 10620

50 gcacagacag agcggcaaca ccaaattccc cgcttgccag aaaacccgct cccaacagga 10680

agatggtgat gactgcagat cagaaaaact cagattaatc gacaaattcg atcgacaaaa 10740
 ctagaaacta acaccagatc tagatagaaa tcacaaatcg aagagtaatt attcgacaaa 10800
 5 actcaaatta ttgaacaaa tcggatgata tctatgaaac cctaactgag aattaagatg 10860
 atatctaacg atcaaacca gaaaatcgtc ttcgatctaa gattaacaga atctaaacca 10920
 aagaacatat acgaaattgg gatcgaacga aaacaaaatc gaagattttg agagaataag 10980
 10 gaacacagaa atttacctgc agggaccagt acaggcgaga agatcaccag gagagggtg 11040
 gcgattgtca gcgcaatgac cggtccagcc aggggtcaacc cggataacac caacaggcta 11100
 15 cctccggcag taaccgcggt cgctgccttt acaacacgct gagcacgcgg ttgcagttgc 11160
 aagtgggggg cacgtgtttg ttgctgctgc ccgtagtgtc ctgcatgtgt ttttttaac 11220
 ggagcaagcg gccgctgttc ttctttactc ttgtgtgac tgaggtttgg tctagtgtt 11280
 20 tggatcatcta tatataatga taacaacaat gagaacaagc ttggagtga tcggagggtc 11340
 taggatacat gagattcaag tggactagga tctacaccgt tggattttga gtgtggatat 11400
 25 gtgtgaggtt aattttactt ggtaacggcc acaaaggcct aaggagaggt gttgagacct 11460
 ttatcggctt gaaccgctgg aataatgccg cgtggaagat aattccatga atcttatcgt 11520
 tatctatgag tgaaattgtg tgatgggtga gtggtgcttg ctcatcttac ttgcctggtg 11580
 30 gacttgcccc tttccttatg gggaatttat attttactta ctatagagct ttcatacctt 11640
 tttttacct tggatttagt taatatataa tggatgatt catgaataaa aatgggaaat 11700
 35 tttgaattt gtactgctaa atgcataaga ttagtgaaa ctgtggaata tatattttt 11760
 tcatttaaaa gcaaaatttg cttttacta gaattataaa tatagaaaaa tatataacat 11820
 tcaaataaaa atgaaaataa gaactttcaa aaaacagaac tatgtttaat gtgtaaagat 11880
 40 tagtcgcaca tcaagtcacg tgttacaata tgttacaaca agtcataagc ccaacaaagt 11940
 tagcacgtct aaataaacta aagagtccac gaaaatatta caaatcataa gcccaacaaa 12000
 45 gttattgatc aaaaaaaaaa aacgccaac aaagctaaac aaagtccaaa aaaaacttct 12060
 caagtctcca tcttccttta tgaacattga aaactataca caaaacaagt cagataaatc 12120
 tctttctggg cctgtcttc caacctcta catcacttcc ctatcggtt gaattttta 12180
 50 cttgtacctt tccgttgca atgatattga tagtatgttt gtgaaaacta atagggttaa 12240

caatcgaagt catggaatat ggatttggc caagattttc cgagagcttt ctagtagaaa 12300

gccccacc agaaatttac tagtaaaata aatcaccaat taggtttctt attatgtgcc 12360

5 aaattcaata taattataga ggatatttca aatgaaaacg tatgaatgtt attagtaaatt 12420

ggtcaggtaa gacattaaaa aaatcctacg tcagatattc aactttaaaa attcgatcag 12480

tgtggaattg tacaaaaatt tgggatctac tatatatata taatgcttta caacacttgg 12540

10 atttttttt ggaggctgga attttaatc tacatatattg tttggccat gcaccaactc 12600

attgtttagt gtaatacttt gattttgtca aatatatgtg ttcgtgtata tttgtataag 12660

15 aatttctttg accatataca cacacacata tatatatata tatatatatt atatatcatg 12720

cacttttaatt tgaaaaaata atatatatat atatatgtca tttttctaa caaccatata 12780

tgttgcgatt gatctgcaaa aatactgcta gagtaatgaa aaatataatc tattgtctgaa 12840

20 attatctcag atgttaagat tttcttaaag taaattcttt caaattttag ctaaaagtct 12900

tgtataaact aaagaataat acacaatctc gaccacggaa aaaaaacaca taataaattt 12960

25 gggcgcgccg cgtattggct agagcagctt gccaacatgg tggagcacga cactctcgtc 13020

tactccaaga atatcaaaga tacagtctca gaagaccaa gggctattga gacttttcaa 13080

caaagggtaa tatcgggaaa cctcctcgga ttccattgcc cagctatctg tcacttcatc 13140

30 aaaaggacag tagaaaagga aggtggcacc tacaatgcc atcattgcga taaaggaaag 13200

gctatcgttc aagatgcctc tgccgacagt ggtcccaaag atggaccccc acccacgagg 13260

35 agcatcgttg aaaaagaaga cgttccaacc acgtcttcaa agcaagtgga ttgatgtgat 13320

aacatggttg agcacgacac tctcgtctac tccaagaata tcaaagatac agtctcagaa 13380

gaccaaaggg ctattgagac ttttcaacaa agggtaatat cgggaaacct cctcggattc 13440

40 cattgcccag ctatctgtca cttcatcaaa aggacagtag aaaaggaagg tggcacctac 13500

aaatgccatc attgcgataa aggaaaggct atcgttcaag atgcctctgc cgacagtgg 13560

45 cccaaagatg gacccccacc cacgaggagc atcgtggaaa aagaagacgt tccaaccacg 13620

tcttcaaagc aagtggattg atgtgatatc tccactgacg taagggatga cgacaaatcc 13680

cactatcctt cgcaagacct tcctctatat aaggaagttc atttcatttg gagaggacac 13740

50 gctgaaatca ccagtctctc tctacaaatc tatctctgcg atcgcatggc gattttggat 13800

tctgctggcg ttactacggt gacggagaac ggtggcggag agttcgtcga tcttgatagg 13860
cttcgtcgac ggaaatcgag atcggattct tctaacggac ttcttctctc tggttccgat 13920
5 aataattctc cttcggatga tgttggagct cccgccgacg ttagggatcg gattgattcc 13980
gttgtaacg atgacgtca gggaacagcc aatttggccg gagataataa cgggtggtggc 14040
gataataacg gtggtggaag aggcggcgga gaaggaagag gaaacgccga tgctacgttt 14100
10 acgtatcgac cgtcggttcc agctcatcgg agggcgagag agagtccact tagctccgac 14160
gcaatcttca aacagagcca tgccggatta ttcaacctct gtgtagtagt tcttattgct 14220
15 gtaaacagta gactcatcat cgaaaatctt atgaagtatg gttggttgat cagaacggat 14280
ttctggttta gttcaagatc gctgcgagat tggccgcttt tcatgtgttg tatatccctt 14340
tcgatcttct ctttggctgc ctttacggtt gagaaattgg tacttcagaa atacatatca 14400
20 gaacctgttg tcatctttct tcatattatt atcaccatga cagaggtttt gtatccagtt 14460
tacgtcacc taaggtgtga ttctgctttt ttatcagggtg tcactttgat gctcctcact 14520
25 tgcattgtgt ggctaaagtt ggtttcttat gctcacta gctatgacat aagatcccta 14580
gccaatgcag ctgataaggc caatcctgaa gtctcctact acgttagctt gaagagcttg 14640
gcatatttca tggctgctcc cacattgtgt tatcagcaa gttatccacg ttctgcatgt 14700
30 atacggaagg gttgggtggc tcgtcaattt gcaaaactgg tcatattcac cggattcatg 14760
ggattataa tagaacaata tataaatcct attgtcagga actcaaagca tcctttgaaa 14820
35 ggcatcttc tatatgctat tgaaagagtg ttgaagcttt cagttccaaa tttatatgtg 14880
tggctctgca tgttctactg cttctccac ctttggtaa acatattggc agagcttctc 14940
tgcttcgggg atcgtgaatt ctacaaagat tgggtggaatg caaaaagtgt gggagattac 15000
40 tggagaatgt ggaatatgcc tgttcataaa tggatgggtc gacatatata cttcccgtgc 15060
ttgcgcagca agatacaaaa gacactcgcc attatcattg ctttctagt ctctgcagtc 15120
45 tttcatgagc tatgcatcgc agttccttgt cgtctcttca agctatgggc ttttcttggg 15180
attatgtttc aggtgccttt ggtcttcac acaactatc tacaggaaag gtttggctca 15240
acggtgggga acatgatctt ctggttcac ttctgcattt tcggacaacc gatgtgtgtg 15300
50 cttctttatt accacgacct gatgaaccga aaaggatcga tgtcatgagc gatcgcatc 15360

gttcaacat ttggcaataa agtttcttaa gattgaatcc tgttgccggt ctgcatga 15420

ttatcatata atttctgttg aattacgtta agcatgtaat aattaacatg taatgcatga 15480

5 cgttatttat gagatgggtt tttatgatta ggtcccgca attatacatt taatcgca 15540

tagaaaacaa aatatagcgc gcaaactagg ataaattatc gcgcgagggtg tcatctatgt 15600

tactagatcc ctgcaggcg tattggctag agcagcttg caacatgggtg gagcacgaca 15660

10 ctctctcta ctccaagaat atcaaagata cagtctcaga agaccaaagg gctattgaga 15720

ctttcaaca aagggttaata tcgggaaacc tctcggatt ccattgccca gctatctgtc 15780

15 acttcatcaa aaggacagta gaaaaggaag gtggcaccta caaatgccat cattgcgata 15840

aaggaaaggc tatcgttcaa gatgcctctg ccgacagtgg tccaaagat ggacccccac 15900

ccacaggag catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtctcaaag caagtggatt 15960

20 gatgtgataa catgggtggag cagcactc tcgtctactc caagaatc aaagatacag 16020

tctcagaaga ccaaagggt attgagactt ttcaaaaag ggtaatatcg ggaaacctcc 16080

25 tcggattcca ttgccagct atctgtcact tcatcaaaag gacagtagaa aaggaagggtg 16140

gcacctaca atgccatcat tgcgataaag gaaaggctat cgttcaagat gcctctgccg 16200

acagtgggtc caaagatgga cccccacca cgaggagcat cgtggaaaaa gaagacgttc 16260

30 caaccacgtc ttcaaagcaa gtggattgat gtgatatctc cactgacgta agggatgacg 16320

cacaatccca ctatccttg caagacctc ctctatataa ggaagtcat ttcatttga 16380

35 gaggacacgc tgaaatcacc agtctctc taaaaatcta tctctcga gatgattgaa 16440

caagatggat tgcacgcagg ttctccggcc gcttgggtgg agaggctatt cggctatgac 16500

tgggcacaac agacaatcgg ctgctctgat gccgcgtgt tccggctgtc agcgcagggg 16560

40 aggccggttc ttttgtcaa gaccgacctg tccggtgccc tgaatgaact tcaagacgag 16620

gcagcgggc tatcgtgggt ggccacgacg ggcgttcctt gcgcagctgt gctcagctt 16680

45 gtactgaag cgggaaggga ctggctgcta ttggcgaaag tgccggggca ggatctctg 16740

tcatctacc ttgctctgc cgagaaagta tccatcatgg ctgatgcaat gcggcggtg 16800

catacgttg atccggctac ctgccattc gaccaccaag cgaaacatc catcgagcga 16860

50 gcagctactc ggatggaagc cggtctgtc gatcaggatg atctggacga agagcatcag 16920

gggctcgcgc cagccgaact gttcgccagg ctcaaggcgc gcatgcccga cggcgaggat 16980
 ctcgtcgtga ctcattggcga tgcctgcttg ccgaatatca tgggtgaaaa tggccgcttt 17040
 5 tctggattca tcgactgtgg ccggctgggt gtggcggacc gctatcagga catagcgttg 17100
 gctacccgtg atattgctga agagcttggc ggcgaatggg ctgacc 17146

 10 <210> 411
 <211> 11142
 <212> ДНК
 <213> Штучна послідовність

 15 <220>
 <223> Послідовність Т-ДНК

 <400> 411
 tcctgtgggt ggcatgcaca tacaatgga cgaacggata aaccttttca cgccctttta 60
 20 aatatccgat tattctaata aacgctcttt tctcttaggt ttacccgcca atatctcctg 120
 tcaaactctg atagtttaaa ctgaaggcgg gaaacgacaa tctgctagtg gatctcccag 180
 25 tcacgacgtt gtaaaacggg cgccctagaa tctaattatt ctattcagac taaattagta 240
 taagtatttt tttaatcaat aaataataat taataattta ttagtaggag tgattgaatt 300
 tataatata tttttttaat catttaaaga atcttatatc tttaaattga caagagtttt 360
 30 aaatggggag agtgttatca tatcacaagt aggattaatg tgttatagtt tcacatgcat 420
 tacgataagt tgtgaaagat aacattatta tatataacaa tgacaatcac tagcgatcga 480
 35 gtagtgagag tcgtcttatt acactttctt ccttcgatct gtcacatggc ggcgccccga 540
 attctcacac aaggtagtgt caagacactg aagtgggtgt agtggtagta gaagaagcag 600
 aatcggtaga aaggcaagac aatggagaag atgaagatgg tggagattct cttcccacaa 660
 40 cgcagcaatc aaggttttca aggttaaggc actcgtgctt tccatcatcg aacatgaagt 720
 cgatgttatc ctcgaaagca agctcgttga agagttctgg gtactcaatt gggttctcgt 780
 45 tagcaaggtt ttgatcggtg aggaatgggg agaatccagt atccatcatg cagaagttcc 840
 aagcaagttc gttgttatct ccgcacatat ccatttccat gatggtggaa gaatcaatgc 900
 agcagttaac aacggcagct tcttcagaat atcccacaa ttcagcctct tgttgctcag 960
 50 ccttctcttc ctcttttct tcttctctt gaggtggttc ctcaacgtat tgttgcttaa 1020

cctcttcctt aggttctctt ttagcttctc tagtctcaac ctcttgctta gcctcaacaa 1080
 gaataccctc ttgatggta gcctggtaa ctgggaatgg gaaaacgcc ttcttcttaa 1140
 5 gcctgtcgat gtagttggag atactgaagt tggtaacagc gtagcacct ctgtactcaa 1200
 tagcagccat atcataagca gctgcagcct ctcttgagt gttgtaagtt ccgaggtaga 1260
 ggtacttgtt tccgaaaact ctccaatcc tagcttcca tctccgta tgatgatgcc 1320
 10 tagcaactcc cctatactta gaaactcccc tagagaatcc agatgactgc ctctaaggg 1380
 aagcaagata ctcttcttg gtcaccctct gcatctctc aagttcttg gtgtaagtct 1440
 15 cagctgggaa gtaagaatg gtatctgggc ccaatactt aagagcagca agatcatagg 1500
 tatgagcagc agcctctca gaatcataag ctccaaggta aacctgcttg cccttctgt 1560
 ttggatgga gttcaagag gacttatccc aaagtgagc ttgaatctt ccagtccatc 1620
 20 tatgcctagt aacaccttg tagatagatg accttctgg agaagctgga gaagttgggt 1680
 tatgagactt atgccagat ggagatgact tcttagccct cttagctctc ttgggtctg 1740
 25 gagcttcaga ttgaattggg ctagaggtag tagtagaaga ggacactgaa gaagatggag 1800
 aactagagca ggtagaggta gtgagcctct tctcatgaa ttctgttctt cttactctt 1860
 tgttgactg aggttgggtc tagtgcttg gtcactata tataatgata acaacaatga 1920
 30 gaacaagctt tggagtgatc ggagggtcta ggatacatga gattcaagt gactaggatc 1980
 tacaccgtg gatcttgagt gtggatatgt gtgaggttaa tttacttg taacggccac 2040
 35 aaaggcctaa ggagaggtgt tgagaccctt atcggttga accgctgga taatgccacg 2100
 tggaagataa ttccatgaat ctatcgta tctatgagt aaattgtgtg atggtggagt 2160
 ggtgcttgct catttactt gcctgggtga ctggccctt tcctatggg gaatttatat 2220
 40 tttacttact atagagctt cttacctt tttacctg gatttagta atatataatg 2280
 gtatgattca tgaataaaaa tgggaaattt ttgaattgt actgctaaat gcataagatt 2340
 45 aggtgaaact gtggaatata tttttttt atttaaaagc aaaatttgcc tttactaga 2400
 attataaata tagaaaaata tataacattc aaataaaat gaaaataaga actttcaaaa 2460
 aacagaacta tgtttaatgt gtaaagatta gtcgcacatc aagtcactg ttacaatatg 2520
 50 ttacaacaag tcataagccc acaaagtta gcacgtctaa ataaactaaa gaggccacga 2580

aaatattaca aatcataagc ccaacaaagt tattgatcaa aaaaaaaaaa cgccaacaa 2640
 agctaacaa agtccaaaaa aaacttctca agtctccatc ttctttatg aacattgaaa 2700
 5 actatacaca aaacaagtca gataaatctc tttctgggcc tgtcttcca acctctaca 2760
 tcacttcct atcggattga atgttttact tgtacctttt ccgttgcaat gatattgata 2820
 gtatgtttgt gaaaactaat agggttaaca atcgaagtca tggaatatgg atttggcca 2880
 10 agattttccg agagctttct agtagaaagc ccatcaccag aaatttacta gtaaaataaa 2940
 tcaccaatta ggtttcttat tatgtgcaa attcaatata attatagagg atatttcaaa 3000
 15 tgaaaacgta tgaatgttat tagtaaagtg tcaggtaga cattaaaaaa atctacgtc 3060
 agatattcaa ctttaaaat tcgatcagt tggaattga caaaaattg ggatctacta 3120
 tatatatata atgctttaca acactggat tttttttgg aggctggaat ttttaacta 3180
 20 catattgtt ttggccatgc accaactcat tgttagtgt aatacttga tttgtcaaa 3240
 tatatgtgt cgtgtatatt tgtataagaa tttcttgac catatacaca cacacatata 3300
 25 tatatatata tatatattat atatcatgca ctttaattg aaaaaataat atatatatat 3360
 atagtgcatt tttctaaca accatatatg ttgcgattga tctgcaaaaa tactgctaga 3420
 gtaatgaaaa atataatcta ttgctgaaat tatctcagat gtaagattt tcttaaagta 3480
 30 aattctttca aatttagct aaaagtctg taataactaa agaataatac acaatctcga 3540
 ccacggaaaa aaaacacata ataaatttgg ggcccctaga atctaattat tctattcaga 3600
 35 ctaaattagt ataagtattt ttttaacaa taaataataa ttaataattt attagtagga 3660
 gtgattgaat ttataatata ttttttttaa tcatttaaag aatcttatat ctttaaattg 3720
 acaagagttt taaatgggga gagtggtatc atatcacaag taggattaat gtgttatagt 3780
 40 ttcacatgca ttacgataag ttgtgaaaga taacattatt atatataaca atgacaatca 3840
 ctagcgatcg agtagtgaga gtcgtcttat tacactttct tccttcgatc tgcacatgg 3900
 45 cggcggcccc cggccgcttc attactcgag ccaggaggat ggatcgatgc tggctgaga 3960
 ccctgctacc ggttgctgac tgaactgctc ggcacgggcc ttcatcac gggccttgct 4020
 cgccaacttt gtcttgccg actccaactg atccgctccg ggtggatgtt tccccgtcag 4080
 50 gtaacggtag atccaggaca gcacagacag agcggcaaca ccaaatcccc cgcttgccag 4140

aaaacccgct cccaacagga agatggtgat gactgcagat cagaaaaact cagattaatc 4200
 gacaaattcg atcgcacaaa ctagaacta acaccagatc tagatagaaa tcacaaatcg 4260
 5 aagagtaatt attcgacaaa actcaaatta ttgaacaaa tcggatgata tctatgaaac 4320
 cctaaticgag aattaagatg atatctaacg atcaaaccca gaaaatcgtc ttcgatctaa 4380
 gattaacaga atctaaacca aagaacatat acgaaattgg gatcgaacga aaacaaaatc 4440
 10 gaagattttg agagaataag gaacacagaa atttacctgc agggaccagt acaggcgaga 4500
 agatcaccag gagagggtg gcgattgtca gcgcaatgac cgttcagcc aggttcaacc 4560
 15 cggataacac caacaggcta cctccggcag taaccgcggt cgctgccttt acaacacgct 4620
 gagcacgcgg ttgcagttgc aagtgggggg cacgtgttg ttgctgctgc ccgtagtgtc 4680
 ctgccatggt ttttttaac ggagcaagcg gccgctgttc ttctttactc tttgtgtgac 4740
 20 tgaggtttg tctagtgtt tggatcatc tatataatga taacaacaat gagaacaagc 4800
 tttggagtga tcggagggtc taggatacat gagattcaag tggactagga tctacaccgt 4860
 25 tggattttga gtgtggatat gtgtgaggtt aattttactt ggtaacggcc acaaaggcct 4920
 aaggagaggt gttgagacc ttatcggtt gaaccgctgg aataatgcca cgtggaagat 4980
 aattccatga atcttatcgt tatctatgag tgaaattgtg tgatggtgga gtggtgcttg 5040
 30 ctcatcttac ttgcctgtg gacttgccc tttcttatg gggaatttat attttactta 5100
 ctatagagct ttcatacctt tttttacct tggatttagt taatatataa tggatgatt 5160
 35 catgaataaa aatgggaaat tttgaattt gtactgctaa atgcataaga ttaggtgaaa 5220
 ctgtggaata tatattttt tcatttaaaa gcaaaattg cttttacta gaattataaa 5280
 tatagaaaaa tatataacat tcaaataaaa atgaaaataa gaactttcaa aaaacagaac 5340
 40 tatgtttaat gtgtaaagat tagtcgcaca tcaagtcac tgttacaata tgttacaaca 5400
 agtcataagc ccaacaaagt tagcacgtct aaataaacta aagagtcac gaaaatatta 5460
 45 caaatcataa gcccaacaaa gttattgatc aaaaaaaaaa aacgccaac aaagctaaac 5520
 aaagtcaaaa aaaaacttct caagtctca tcttcttta tgaacattga aaactatata 5580
 caaaacaagt cagataaatc tctttctggg cctgtcttcc caacctcta catcacttcc 5640
 50 ctatcggatt gaatgttta ctgtacctt tccgttgca atgatattga tagtatgtt 5700

gtgaaaacta ataggggttaa caatcgaagt catggaatat ggatttggtc caagattttc 5760
cgagagcttt ctagtagaaa gcccatcacc agaaatttac tagtaaaata aatcaccaat 5820
5 taggtttctt attatgtgcc aaattcaata taattataga ggatatttca aatgaaaacg 5880
tatgaatgtt attagtaaat ggtcaggtaa gacattaaaa aaatcctacg tcagatattc 5940
aactttaaaa attcgatcag tgtggaattg tacaaaaatt tgggatctac tatatatata 6000
10 taatgcttta caacacttgg atttttttt ggaggctgga attttaatc tacatatttg 6060
tttggccat gcaccaactc attgttagt gtaatactt gattttgtca aatatatgtg 6120
15 ttcgtgtata ttgtataag aatttcttg accatataca cacacacata tatatatata 6180
tatatatatt atatatcatg cacttttaat tgaaaaata atatatatat atatagtga 6240
tttttctaa caaccatata tgttgcgatt gatctgcaaa aatactgcta gagtaatgaa 6300
20 aaatataatc tattgctgaa attatctcag atgttaagat tttctaaag taaattctt 6360
caaattttag ctaaaagtct tgtaataact aaagaataat acacaatctc gaccacggaa 6420
25 aaaaaacaca taataaat tggcgcgccg cgtattggct agagcagctt gccaacatgg 6480
tggagcacga cactctctc tactccaaga atatcaaaga tacagtctca gaagaccaa 6540
gggctattga gacttttcaa caaagggtaa tatcgggaaa cctcctcgga ttccattgcc 6600
30 cagctatctg tcacttcac aaaaggacag tagaaaagga aggtggcacc tacaatgcc 6660
atcattgcga taaaggaaag gctatcggtc aagatgcctc tgccgacagt ggtccaaag 6720
35 atggaccccc acccacgagg agcatcgtgg aaaaagaaga cgttccaacc acgtcttcaa 6780
agcaagtgga ttgatgtgat aacatgggtg agcacgacac tctcgtctac tccaagaata 6840
tcaaagatac agtctcagaa gaccaaagg ctattgagac tttcaaca agggtaatat 6900
40 cgggaaacct cctcggattc cattgccag ctatctgtca ctcatcaaa aggacagtag 6960
aaaaggaagg tggcacctac aaatgccatc attgcgataa aggaaaggct atcgttcaag 7020
45 atgcctctgc cgacagtgg cccaagatg gacccccacc cacgaggagc atcgtggaaa 7080
aagaagacgt tccaaccacg tcttcaaagc aagtggattg atgtgatatc tccactgacg 7140
taagggatga cgcacaatcc cactatcctt cgcaagacct tcctctatat aaggaagttc 7200
50 atttcattg gagaggacac gctgaaatca ccagtctctc tctacaaatc tatctctgcg 7260

atcgcattggc gattttggat tctgctggcg ttactacggt gacggagaac ggtggcggag 7320
 agttcgtcga tcttgatagg cttcgtcgac ggaaatcgag atcggattct tctaacggac 7380
 5 ttcttctctc tggttccgat aataattctc cttcggatga tgttgagct cccgccgacg 7440
 ttagggatcg gattgattcc gttgtaacg atgacgctca gggaacagcc aattggccg 7500
 gagataataa cggtggtggc gataataacg gtggtggaag aggcggcgga gaaggaagag 7560
 10 gaaacgccga tgctacgttt acgtatcgac cgctcggttc agctcatcgg agggcgagag 7620
 agagtccact tagctccgac gcaatcttca aacagagcca tgccggatta ttcaacctct 7680
 15 gtgtagtagt tcttattgct gtaaacagta gactcatcat cgaaaatctt atgaagtatg 7740
 gttggttgat cagaacggat ttctggttta gttcaagatc gctgcgagat tggccgcttt 7800
 tcatgtgttg tataatccctt tcgatctttc ctttggtgc ctttacggtt gagaaattgg 7860
 20 tacttcagaa atacatatca gaacctgttg tcatctttct tcatattatt atcacatga 7920
 cagaggtttt gtatccagtt tacgtcacc taaggtgtga ttctgctttt ttatcaggtg 7980
 25 tcactttgat gctcctcact tgcatgtgt ggctaaagtt gggttcttat gctcatacta 8040
 gctatgacat aagatcccta gccaatgcag ctgataaggc caatcctgaa gtctcctact 8100
 acgtagctt gaagagcttg gcatatttca tggctgctcc cacattgtgt tatcagccaa 8160
 30 gttatccacg ttctgcatgt atacggaagg gttgggtggc tcgtcaattt gcaaaactgg 8220
 tcatattcac cggattcatg ggatttataa tagaacaata tataaatcct attgtcagga 8280
 35 actcaaagca tcctttgaaa ggcgatcttc tatatgctat tgaaagagtg ttgaagcttt 8340
 cagttccaaa ttatatgtg tggctctgca tgttctactg cttctccac ctttggttaa 8400
 acatattggc agagcttctc tgcttcgggg atcgtgaatt ctacaaagat tgggtggaatg 8460
 40 caaaaagtgt gggagattac tggagaatgt ggaatatgcc tgttcataaa tggatggttc 8520
 gacatatata cttccgtgc ttgcgcagca agatacaaaa gacactcgcc attatcattg 8580
 45 ctttctagt ctctgcagtc ttcatgagc tatgcatcgc agttccttgt cgtctcttca 8640
 agctatgggc ttttcttggg attatgtttc aggtgccttt ggtcttcac acaactatc 8700
 tacaggaaag gtttggtcga acggtgggga acatgatctt ctggttcac tctgcattt 8760
 50 tcggacaacc gatgtgtgtg cttctttatt accacgacct gatgaaccga aaaggatcga 8820

tgtcatgagc gatcgcatc gttcaaacaat ttggcaataa agtttcttaa gattgaatcc 8880
 tgttgccggt cttgcatga ttatcatata atttctgttg aattacgtta agcatgtaat 8940
 5 aattaacatg taatgcatga cgttatttat gagatgggtt tttatgatta gagtcccgca 9000
 attatacatt taatacgca tagaaaacaa aatatagcgc gcaaactagg ataaattatc 9060
 gcgcgcggtg tcatctatgt tactagatcc ctgcagggcg tattggctag agcagcttgc 9120
 10 caacatgggtg gagcacgaca ctctcgtcta ctccaagaat atcaaagata cagtctcaga 9180
 agaccaaagg gctattgaga cttttcaaca aagggttaata tcgggaaacc tcctcggatt 9240
 15 ccattgccc gctatctgtc acttcatcaa aaggacagta gaaaaggaag gtggcaccta 9300
 caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc tatcgttcaa gatgcctctg ccgacagtgg 9360
 tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac 9420
 20 gtcttcaaag caagtggatt gatgtgataa catggtggag cacgacactc tcgtctactc 9480
 caagaatatc aaagatacag tctcagaaga ccaaagggtt attgagactt ttcaacaaag 9540
 25 ggtaatatcg ggaaacctcc tcggattcca ttgccagct atctgtcact tcatcaaaag 9600
 gacagtagaa aaggaagggtg gcacctacaa atgcatcat tgcgataaag gaaaggctat 9660
 cgttcaagat gcctctgccg acagtgttcc caaagatgga cccccacca cgaggagcat 9720
 30 cgtggaaaaa gaagacgttc caaccacgtc ttcaaagcaa gtggattgat gtgatatctc 9780
 cactgacgta agggatgacg cacaatccca ctatccttcg caagaccttc ctctatataa 9840
 35 ggaagtcat ttcatgtga gaggacacgc tgaaatcacc agtctcttc taaaatcta 9900
 tctctctga gatattgaa caagatggat tgcacgcagg ttctccggcc gcttgggtgg 9960
 agaggctatt cggctatgac tgggcacaac agacaatcgg ctgctctgat gccgccgtgt 10020
 40 tccggctgtc agcgcagggg aggccggttc ttttgtcaa gaccgacctg tccggtgccc 10080
 tgaatgaact tcaagacgag gcagcgcggc tatcgtggct ggccacgacg ggcgttcctt 10140
 45 gcgcagctgt gctcagcgtt gtactgaag cggaaggga ctggctgcta ttgggcgaag 10200
 tgccggggca ggatctctg tcatctcacc ttgctctgc cgagaaagta tccatcatgg 10260
 ctgatgcaat gcggcggctg catacgttg atccggctac ctgccattc gaccaccaag 10320
 50 cgaaacatcg catcgagcga gcacgtactc ggatggaagc cggtcttgtc gatcaggatg 10380

atctggacga agagcatcag gggctcgcgc cagccgaact gttcgccagg ctcaaggcgc 10440

gcatgcccga cggcgaggat ctctgctga ctcattggcga tgcctgcttg ccgaatatca 10500

5 tgggtgaaaa tggccgcttt tctggattca tcgactgtgg cgggctgggt gtggcggacc 10560

gctatcagga catagcgttg gctacccgtg atattgctga agagcttggc ggcgaatggg 10620

ctgaccgctt cctctgctt tacggtatcg ccgctccga ttcgcagcgc atgccttct 10680

10 atgccttct tgacgagttc ttctgaaacg cgtgatcgtt caaacatttg gcaataaagt 10740

ttcttaagat tgaatcctgt tgccggtctt gcgatgatta tcatataatt tctgttgaat 10800

15 tacgttaagc atgtaataat taacatgtaa tgcatgacgt tatttatgag atgggttttt 10860

atgattagag tcccgaatt atacatttaa tacgcgatag aaaacaaaat atagcgcga 10920

aactaggata aattatcgcg cgcggtgtca tctatgttac tagatcgacg tccgtacggt 10980

20 taaaaccacc ccagtacatt aaaaacgtcc gcaatgtgtt attaagttgt ctaagcgtca 11040

attgtttac accacaatat atcctgccac cagccagcca acagctccc gaccggcagc 11100

25 tcggcacaaa atcaccactc gatacaggca gccatcagt cc 11142

<210> 412

<211> 13116

30 <212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>

<223> Послідовність Т-ДНК

35 <400> 412

tcctgtggtt ggcatgcaca tacaatgga cgaacggata aaccttttca cgccctttta 60

aatatccgat tattctaata aacgctcttt tctcttaggt ttacccgcca atatatcctg 120

40 tcaaactctg atagtttaaa ctgaaggcgg gaaacgacaa tctgctagtg gatctcccag 180

tcacgacgtt gtaaacggg cgtctgcgat cgctgaagtt cctatacttt tcagagaata 240

45 ggaacttcgg aataggaact tcccatggga tctagtaaca tagatgacac cgcgcgcgat 300

aatttatcct agtttgcgcg ctatatcttg tttctatcg cgtattaaat gtataattgc 360

gggactctaa tcataaaaac ccatctcata aataacgtca tgcattacat gtaattatt 420

50 acatgcttaa cgtaattcaa cagaaattat atgataatca tcgcaagacc ggcaacagga 480

ttcaatctta agaaacttta ttgcaaagt tttgaacgat cacgctagcg gataacaatt 540
 tcacacaggg atatcactag taaaaggtag cgagctcctg cagtatcgat gcggccgcaa 600
 5 agtcgacgaa ttctcattag cagaactcaa gatgctgac ctctggaacg ttgaactga 660
 gcttggttc ctcgaaaagc ttgcacaact ctttgatgta acgctggtga agtctatcaa 720
 cttcctctct agaaggctga ggagtcattt gaacctcgat aggctttcca acgatagtag 780
 10 tgataggctg tctgaaaggc atgagtcga aagagtattg gaaaactccc cttccatgga 840
 aaagtggaag gctgattccc ataactttt ggagctctgt ctggatccat ctaagccaag 900
 15 ttccaggagt gtttcaacc tgggtgaaga ggtgttctc tccgaatgag aagataggaa 960
 caagagcagc accatgcata agagcaagtc tgatgaatcc cttacggttc ttcaagagaa 1020
 gtctgtaagc accaggctca gcatcaagag cctcttgagc acctccaacg atgatagcaa 1080
 20 gaaggtttcc accaccctt ctgctaagga tgtgatcagc agaaacttc tcgctagaca 1140
 cgagtccacc agacatgatg taatctctga agaattggagc cctgaaccaa acggtgaagca 1200
 25 tcataaggta ggatctgatt ccagggaaca aagagggtga tccagtagac tcagtacaga 1260
 ggtaaggaa agcaccagca gcaagaacac catgaggatg gaatccagca atgtagttac 1320
 ggctaggatc aagctcagca gtcttaacga gagacacagg gaagtaatcc ttcattgact 1380
 30 tccagatggc caatctctg aagaattgga taggtctacc acctgtctc ggcttatccc 1440
 aatccaagta ccaccaggta gcgtaaagaa cagagaaaag ccagaacctg gtgaacaaga 1500
 35 gtccaacgaa gataacgatg cagagttgag caagagcaag gaatgagaaa acccactgaa 1560
 gaacagcgaa agtctgcaat cttctctccc aaggaacaag aagtgagcg aactcgacca 1620
 tgaattcagt ccccggtgt cttccaaat gaaatgaact tccttatata gaggaagggt 1680
 40 cttgcgaagg atagtgggat tgtcggtcat cccttacgac agtgagata tcacatcaat 1740
 ccacttgctt tgaagacgtg gttggaacgt cttcttttc cacgatgctc ctcgtgggtg 1800
 45 ggggtccatc ttgggacca ctgtcggcag aggcattctc aacgatggcc tttctttat 1860
 cgcaatgatg gcattttag gagccacctt cttttccac tatcttcaca ataaagtac 1920
 agatagctgg gcaatggaat ccgaggaggt ttccgatat tacccttgt tgaagagtct 1980
 50 caattgccct ttgtctctc gagactgtat cttgatatt ttggagtag acaagtgtgt 2040

cgtgctccac catgttgacg aagattttct tctgtcatt gagtcgtaag agactctgta 2100
 tgaactgttc gccagctttt acggcgagtt ctgttaggtc ctctatttga atctttgact 2160
 5 ccatgggatc caagggccct agaatctaatt tattctattc agactaaatt agtataagta 2220
 ttttttaatt caataaataa taattaataa tttattagta ggagtgattg aatttataat 2280
 atattttttt taatcattta aagaatctta tatctttaa tgacaagag ttttaaatgg 2340
 10 ggagagtgtt atcatatcac aagtaggatt aatgtgttat agtttcacat gcattacgat 2400
 aagttgtgaa agataacatt attatatata acaatgacaa tcactagcga tcgagtagtg 2460
 15 agagtcgtct tattacactt tcttccttcg atctgtcaca tggcgggcgc ccgaattctc 2520
 acacaaggta gttgcaagac actgaagtgg tggtagtgg agtagaagaa gcagaatcgg 2580
 tagaaaggca agacaatgga gaagatgaag atggtggaga ttctctccc acaacgcagc 2640
 20 aatcaagggtt ttcaaggta aggactcgt gctttcatc atcgaacatg aagtcgatgt 2700
 tatcctcgaa agcaagctcg ttgaagagtt ctgggtactc aattgggttc tcgttagcaa 2760
 25 ggttttgatc ggtaaggaat ggggagaatc cagtatccat catgcagaag ttccaagcaa 2820
 gttcgttgtt atctccgac ctatccattt ccatgatggg ggaagaatca atgcagcagt 2880
 taacaacggc agcttcctca gaatatccca caatttcagc ctctgtttgc tcagccttct 2940
 30 cttcctcttt ttctcttcc tcttgagggt gttcctcaac gtattgttg ttaacctctt 3000
 ccctaggttc ctcttagct tctctagtct caacctctg cttagcctca acaagaatac 3060
 35 cctcttgatg gttagcctgg ttaactggga atgggaaaac gcccttctt ttaagcctgt 3120
 cgatgtagtt ggagatatcg aagttggtaa cagcgttagc acctctgtac tcaatagcag 3180
 ccatatcata agcagctgca gcctcttctt gagtgttgta agttccgagg tagaggtagt 3240
 40 tgtttccgaa aactcttcca atcctagctt cccatcttcc gttatgatga tgcctagcaa 3300
 ctcccctata cttagaaact cccctagaga atccagatga ctgccttcta agggaagcaa 3360
 45 gatactcttc ttgggtcacc ctctgcatct cttcaagttc ttgggtgtaa gtctcagctg 3420
 ggaagttaag aatggatatct gggccccaat acttaagagc agcaagatca taggtatgag 3480
 cagcagcctc ttcagaatca taagctcaa ggtaaacctg cttgcccttc ttgttttgga 3540
 50 tggagttcca agaggactta tcccaaaggt gagcttcgaa tcttcagtc catctatgcc 3600

tagtaacacc tctgtagata gatgaccttc tggtagaagc tggagaagtt gggttatgag 3660

acttatcgcc agatggagat gacttcttag ccctcttagc tctctttggt cttggagctt 3720

5 cagattgaat tgggctagag gtagtagtag aagaggacac tgaagaagat ggagaactag 3780

agcaggtaga ggtagtgagc ctctcttca tgaattctgt tcttctttac tctttgtgtg 3840

actgaggttt ggtctagtgc ttggtcatc tatatataat gataacaaca atgagaacaa 3900

10 gctttggagt gatcggaggg tctaggatac atgagattca agtggactag gatctacacc 3960

gttggatttt gagtgtggat atgtgtgagg ttaattttac ttggtaacgg ccacaaaggc 4020

15 ctaaggagag gtgttgagac ccttatcggc ttgaaccgct ggaataatgc cacgtggaag 4080

ataattccat gaatcttacc gttatctatg agtgaaattg tgtgatgggt gagtgggtgct 4140

tgctcatttt actgcctgg tggacttggc cctttcctta tggggaattt atattttact 4200

20 tactatagag ctttcatacc tttttttac cttggattta gttaatatat aatgggtatga 4260

ttcatgaata aaaatgggaa atttttgaat ttgtactgct aaatgcataa gattaggtga 4320

25 aactgtggaa tatatatttt ttcatttaa aagcaaaatt tgccttttac tagaattata 4380

aatatagaaa aatatataac attcaataa aaatgaaaat aagaactttc aaaaaacaga 4440

actatgttta atgtgtaaag attagtcgca catcaagtca tctgttaca tatgttaca 4500

30 caagtcataa gccaacaaa gtagcacgt ctaataaac taaagagtcc acgaaaatat 4560

tacaaatcat aagcccaaca agttattga tcaaaaaaaaa aaaacgcca acaaagctaa 4620

35 acaaagtcca aaaaaaactt ctcaagtc cttcttcctt tatgaacatt gaaaactata 4680

cacaaaacaa gtcagataaa tctctttctg ggcctgtctt cccaacctcc tacatcactt 4740

ccctatcgga ttgaatgttt tacttgtacc tttccgttg caatgatatt gatagtatgt 4800

40 ttgtgaaaac taatagggtt aacaatcgaa gtcattggaat atggatttgg tccaagattt 4860

tccgagagct ttctagtaga aagcccatca ccagaaattt actagtaaaa taaatcacca 4920

45 attaggtttc ttattatgtg ccaaattcaa tataattata gaggatattt caaatgaaaa 4980

cgtatgaatg ttattagtaa atggtcaggt aagacattaa aaaaatccta cgtcagatat 5040

tcaactttaa aaattcgatc agtgtggaat tgtacaaaaa ttgggatct actatatata 5100

50 tataatgctt tacaacactt ggattttttt ttggaggctg gaatttttaa tctacatatt 5160

tgttttgcc atgcaccaac tcattgttta gtgtaatact ttgatttgt caaatatatg 5220
 tgttcgtgta tatttgtata agaatttctt tgaccatata cacacacaca tatatatata 5280
 5 tatatatata ttatatatca tgcactttta attgaaaaaa taatatatat atatatagtg 5340
 catttttct aacaaccata tatgttgca ttgatctgca aaaatactgc tagagtaatg 5400
 aaaaatataa tctattgctg aaattatctc agatgttaag attttcttaa agtaaattct 5460
 10 ttcaaatttt agctaaaagt cttgtaataa ctaaagaata atacacaatc tcgaccacgg 5520
 aaaaaaaca cataataaat ttggggcccc tagaatctaa ttattctatt cagactaaat 5580
 15 tagtataagt atttttttaa tcaataaata ataattaata atttattagt aggagtgatt 5640
 gaattataa tatatttttt ttaatcattt aaagaatctt atatctttaa attgacaaga 5700
 gttttaaag gggagagtgt tatcatatca caagtaggat taatgtgta tagtttcaca 5760
 20 tgcattacga taagttgtga aagataacat tattatatat aacaatgaca atcactagcg 5820
 atcgagtagt gagagtcgtc ttattacact ttcttccttc gatctgtcac atggcggcgg 5880
 25 cccgcggccg cttcattact cgagccagga ggatggatcg atgctgtct gagaccctgc 5940
 taccggttgc tgactgaact gtcggcacg gtccttcatt tcacgggcct tgctcgcaa 6000
 ctttgtcttg gccgactcca actgatccgc tccgggtgga tgtttccccg tcagtaacg 6060
 30 gtagatccag gacagcacag acagagcggc aacaccaaat ccccgcttg ccagaaaacc 6120
 cgctcccaac aggaagatgg tgatgactgc agatcagaaa aactcagatt aatcgacaaa 6180
 35 ttcgatcgca caaactagaa actaacacca gatctagata gaaatcaca atcgaagagt 6240
 aattattcga caaaactcaa attatttgaa caaatcggat gatattctatg aaaccctaatt 6300
 cgagaattaa gatgatatct aacgatcaaa ccagaaaat cgtcttcgat ctaagattaa 6360
 40 cagaatctaa accaaagaac atatacgaat ttgggatcga acgaaaacaa aatcgaagat 6420
 ttgagagaa taaggaacac agaaatttac ctgcaggac cagtacaggc gagaagatca 6480
 45 ccaggagagg tgtggcgatt gtcagcgcaa tgaccgttcc agccagggtc aaccgggata 6540
 acaccaacag gctacctccg gcagtaaccg cggctcgtgc cttacaaca cgctgagcac 6600
 gcggttgca ttgcaagtgg ggggcacgtg ttgttgctg ctgcccgtag tgctctgcca 6660
 50 tggtttttt taacggagca agcggccgct gttcttctt actctttgtg tgactgaggt 6720

ttggtctagt gctttgtca tctatatata atgataacaa caatgagaac aagctttgga 6780
 gtgatcgag ggtctaggat acatgagatt caagtggact aggatctaca ccgttggatt 6840
 5 ttgagtgtgg atatgtgtga ggtaatttt acttggtaac ggccacaaag gcctaaggag 6900
 aggtgttgag acccttatcg gcttgaaccg ctggaataat gccacgtgga agataattcc 6960
 atgaatctta tcgttatcta tgagtgaat tgtgtgatgg tggagtgggtg cttgctcatt 7020
 10 ttacttgctt ggtggacttg gccctttcct tatggggaat ttatatttta ctactatag 7080
 agctttcata ccttttttt acccttgatt tagttaatat ataatggtat gattcatgaa 7140
 15 taaaaatggg aaatttttga atttgtactg ctaaagcat aagattaggt gaaactgtgg 7200
 aatatatatt tttttcattt aaaagcaaaa ttgcctttt actagaatta taaatataga 7260
 aaaatatata acattcaaat aaaaatgaaa ataagaactt tcaaaaaaca gaactatgtt 7320
 20 taatgtgtaa agattagtcg cacatcaagt catctgttac aatatgttac aacaagtc 7380
 aagcccaaca aagttagcac gtctaaataa actaaagagt ccacgaaaat attacaaatc 7440
 25 ataagcccaa caaagtatt gatcaaaaaa aaaaaacgcc caacaaagct aaacaaagtc 7500
 caaaaaaac ttctcaagtc tccatcttcc ttatgaaca ttgaaaacta tacacaaaac 7560
 aagtcagata aatctctttc tgggcctgtc ttccaacct cctacatcac ttcctatcg 7620
 30 gattgaatgt ttacttgta cttttccgt tgcaatgata ttgatagtat gtttgtgaaa 7680
 actaataggg ttaacaatcg aagtcagga atatggattt ggtccaagat tttccgagag 7740
 35 ctttctagta gaaagcccat caccagaaat ttactagtaa aataaatcac caattaggtt 7800
 tcttattatg tgccaaattc aatataatta tagaggatat ttcaaatgaa aacgtatgaa 7860
 tgttattagt aatgggtcag gtaagacatt aaaaaaatcc tacgtcagat attcaacttt 7920
 40 aaaaattcga tcagtgtgga attgtacaaa aatttgggat ctactatata tatataatgc 7980
 ttacaacac ttgattttt ttttgaggc tggaattttt aatctacata ttgttttgg 8040
 45 ccatgcacca actcattgtt tagtgaata ctttgatttt gtcaaatata tgtgttcgtg 8100
 tatatttgta taagaatttc ttgaccata tacacacaca catatatata tatatatata 8160
 tattatatat catgcacttt taattgaaaa aataatatat atatatatag tgcatttttt 8220
 50 ctaacaacca tatatgttcg gattgatctg caaaaatact gctagagtaa tgaaaaatat 8280

aatctattgc tgaaattatc tcagatgtta agattttctt aaagtaaatt ctttcaaatt 8340

ttagctaaaa gtcttgaat aactaaagaa taatacacia tctcgaccac ggaaaaaaaa 8400

5 cacataataa atttgggcgc gccgcgtatt ggctagagca gcttgccaac atggtggagc 8460

acgacactct cgtctactcc aagaatatca aagatacagt ctcagaagac caaagggcta 8520

ttgagacttt tcaacaaagg gtaatatcgg gaaacctctt cggattccat tgcccagcta 8580

10 tctgtcactt catcaaaagg acagtagaaa aggaaggtgg cacctacaaa tgccatcatt 8640

gcgataaagg aaaggctatc gttcaagatg cctctgccga cagtgggtccc aaagatggac 8700

15 cccacccac gaggagcatc gtggaaaaag aagacgttcc aaccacgtct tcaaagcaag 8760

tggattgatg tgataacatg gtggagcacg acactctcgt ctactccaag aatatcaaag 8820

atacagtctc agaagaccaa agggctattg agacttttca acaaagggtg atatcgggaa 8880

20 acctcctcgg attccattgc ccagctatct gtcacttcat caaaaggaca gtagaaaagg 8940

aaggtggcac ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggctatcggt caagatgcct 9000

25 ctgccgacag tgggtccaaa gatggacccc caccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag 9060

acgttccaac cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga tatctccact gacgtaaggg 9120

atgacgcaca atcccactat ccttcgcaag accttctct atataaggaa gttcatttca 9180

30 tttggagagg acacgtgaa atcaccagtc tctctctaca aatctatctc tgcgatcgca 9240

tggcgatttt ggattctgct ggcgttacta cggtagcgga gaacggtggc ggagagttcg 9300

35 tcgatcttga taggcttctg cgacggaaat cgagatcgga ttcttctaac ggacttcttc 9360

tctctgggtc cgataataat tctccttcgg atgatgttgg agtcccgcg gacgttaggg 9420

atcggattga ttccgttgtt aacgatgacg ctcagggaac agccaatttg gccggagata 9480

40 ataacggtgg tggcgataat aacggtggtg gaagaggcgg cggagaagga agaggaaacg 9540

ccgatgctac gtttacgtat cgaccgtcgg ttccagctca tcggagggcg agagagagtc 9600

45 cacttagctc cgacgcaatc ttcaaacaga gccatgccgg attattcaac ctctgtgtag 9660

tagttcttat tgctgtaaac agtagactca tcatcgaata tcttatgaag tatggttgg 9720

tgatcagaac ggatttctgg ttagttcaa gatcgctgcg agattggccg cttttcatgt 9780

50 gttgtatatc ctttcgatc tttcctttgg ctgcctttac ggttgagaaa ttggtacttc 9840

agaaatacat atcagaacct gttgtcatct ttcttcatat tattatcacc atgacagagg 9900
 ttttgcattc agtttacgtc accctaaggt gtgattctgc tttttatca ggtgtcactt 9960
 5 tgatgctcct cacttgcatt gtgtggctaa agttggtttc ttatgctcat actagctatg 10020
 acataagatc cctagccaat gcagctgata aggccaatcc tgaagtctcc tactacgtta 10080
 gcttgaagag ctggcatat ttcattgtcg ctccacatt gtgttatcag ccaagttatc 10140
 10 cacgttctgc atgtatacgg aagggttggg tggctcgtca atttgcaaaa ctggtcatat 10200
 tcaccggatt catgggattt ataatagaac aatatataaa tcctattgtc aggaactcaa 10260
 15 agcatccttt gaaaggcgat ctctatatg ctattgaaag agtgttgaag ctttcagttc 10320
 caaatttata tgtgtggctc tgcattgtct actgcttctt ccaccttgg ttaaaccat 10380
 tggcagagct tctctgttc ggggatcgtg aattctacaa agattggtgg aatgcaaaaa 10440
 20 gtgtgggaga ttactggaga atgtggaata tgctgttca taaatggatg gttcgacata 10500
 tatacttccc gtgcttgcgc agcaagatac caaagacact cgccattatc attgctttcc 10560
 25 tagtctctgc agtctttcat gagctatgca tcgcagttcc ttgtcgtctc ttcaagctat 10620
 gggcttttct tgggattatg tttcaggtgc ctttggctt catcacaac tatctacagg 10680
 aaaggttgg ctcaacggtg gggaacatga tcttctggt catcttctgc attttcgac 10740
 30 aaccgatgtg tgtgcttctt tattaccacg acctgatgaa ccgaaaagga tcgatgtcat 10800
 gagcgatcgc gatcgttcaa acatttgga ataaagtct ttaagattga atcctgttgc 10860
 35 cggcttctgc atgattatca tataatttct gttgaattac gttaagcatg taataattaa 10920
 catgtaatgc atgacgttat ttatgagatg ggtttttatg attagagtc cgcaattata 10980
 catttaatac gcgatagaaa acaaaatata gcgcgcaaac taggataaat tatcgcgcg 11040
 40 ggtgtcatct atgttactag atccctgcag ggcgtattgg ctagagcagc ttgccaacat 11100
 ggtggagcac gacactctg tctactcaa gaatatcaaa gatacagtct cagaagacca 11160
 45 aagggttatt gagactttc acaaagggt aatatcgga aacctctcg gattccattg 11220
 cccagctatc tgcacttca tcaaaaggac agtagaaaag gaagggtgga cctacaaatg 11280
 ccatcattgc gataaaggaa aggctatcgt tcaagatgcc tctgccgaca gtgttccaa 11340
 50 agatggaccc ccaccacga ggagcatcgt ggaaaaagaa gacgttcaa ccagcttctc 11400

aaagcaagtg gattgatgtg ataacatggt ggagcacgac actctcgtct actccaagaa 11460
 tatcaaagat acagtctcag aagaccaaag ggctattgag acttttcaac aaagggtaat 11520
 5 atcgggaaac ctctcggat tccattgccc agctatctgt cacttcatca aaaggacagt 11580
 agaaaaggaa ggtggcacct acaaatgccca tcattgcgat aaaggaaagg ctatcgttca 11640
 agatgcctct gccgacagtg gtcccaaaga tggaccccca cccacgagga gcatcgtgga 11700
 10 aaaagaagac gttccaacca cgtcttcaaa gcaagtggat tgatgtgata tctccactga 11760
 cgtaagggat gacgcacaat cccactatcc ttcgaagac cttctctat ataaggaagt 11820
 15 tcatttcatt tggagaggac acgctgaaat caccagtctc tctctacaaa tctatctctc 11880
 tcgagatgat tgaacaagat ggattgcacg caggttctcc ggccgcttgg gtggagaggc 11940
 tattcggcta tgactgggca caacagacaa tcggctgctc tgatgccgcc gtgttccggc 12000
 20 tgtcagcgca ggggaggccg gttcttttg tcaagaccga cctgtccggt gccctgaatg 12060
 aactcaaga cgaggcagcg cggctatcgt ggctggccac gacgggcgtt cttgcgcag 12120
 25 ctgtgctcga cgttgctact gaagcgggaa gggactggct gctattgggc gaagtgccgg 12180
 ggcaggatct cctgtcatct caccttgctc ctgccgagaa agtatccatc atggctgatg 12240
 caatgcggcg gctgcatacg cttgatccgg ctacctgcc attcgaccac caagcgaaac 12300
 30 atcgcacga gcgagcacgt actcggatgg aagccggtct tgcgatcag gatgatctgg 12360
 acgaagagca tcaggggctc gcgccagccg aactgttcgc caggctcaag gcgcgcatgc 12420
 35 ccgacggcga ggatctcgtc gtgactcatg gcgatgcctg cttgccgaat atcatggtgg 12480
 aaaatggccg cttttctgga ttcacgact gtggccggct gggtgtggcg gaccgctatc 12540
 aggacatagc gttggctacc cgtgatattg ctgaagagct tggcggcgaa tgggctgacc 12600
 40 gttcctcgt gctttacggt atcgccgctc ccgattcgca gcgatcgc ttctatgcc 12660
 ttcttgacga gttcttga aacgcgtgat cgttcaaaca ttggcaata aagtttctta 12720
 45 agattgaatc ctgttgccgg tcttgcgatg attatcatat aatttctgtt gaattacgtt 12780
 aagcatgtaa taattaacat gtaatgcag acgttattta tgagatgggt tttatgatt 12840
 agagtccgc aattatacat ttaatacgcg atagaaaaca aaatatagcg cgcaaactag 12900
 50 gataaattat cgcgcgcggt gtcatctatg ttactagatc gacgtccgta cggttaaac 12960

caccccagta cattaataaac gtccgcaatg tgttattaag ttgtctaagc gtcaatttgt 13020

ttacaccaca atatatcctg ccaccagcca gccaacagct ccccgaccgg cagctcggca 13080

5 caaatcacc actcgataca ggcagcccat cagtcc 13116

<210> 413
 <211> 16749
 10 <212> ДНК
 <213> Штучна послідовність

<220>
 <223> векторна послідовність

15 <400> 413
 gcttcctcgt gctttacggt atcgccgctc ccgattcgca gcgcacgcc ttctatcgcc 60

ttcttgacga gttcttctga aacgcgtgat cgttcaaaca ttggcaata aagtttctta 120

20 agattgaatc ctgttgccgg tcttgcatg attatcatat aatttctgtt gaattacgtt 180

aagcatgtaa taattaacat gtaatgcatg acgttattta tgagatgggt tttatgatt 240

25 agagtccgc aattatacat ttaatacgcg atagaaaaca aaatatagcg cgaaactag 300

gataaattat cgcgcgcggt gtcatctatg ttactagatc gacgtccgta cggtaaaac 360

caccccagta cattaataaac gtccgcaatg tgttattaag ttgtctaagc gtcaatttgt 420

30 ttacaccaca atatatcctg ccaccagcca gccaacagct ccccgaccgg cagctcggca 480

caaatcacc actcgataca ggcagcccat cagtccacta gacgtcacc gggctggttg 540

35 ccctcgccgc tgggctggcg gccgtctatg gccctgcaaa cgcgccagaa acgccgtcga 600

agccgtgtgc gagacaccgc agccgccggc gttgtggata cctcgcggaa aacttgcccc 660

tcactgacag atgaggggcg gacgttgaca cttgaggggc cgactaccc ggcgcgcgct 720

40 tgacagatga ggggcaggct cgatttcggc cggcgacgtg gagctggcca gcctcgcaaa 780

tcggcgaaaa cgcctgattt tacgcgagtt tccacagat gatgtggaca agcctgggga 840

45 taagtgcctt gcggtattga cacttgaggg gcgcgactac tgacagatga ggggcgcgat 900

ccttgacact tgaggggcag agtgctgaca gatgaggggc gcacctattg acatttgagg 960

ggctgtccac aggcagaaaa tccagcattt gcaagggttt cgcgccgttt ttcggccacc 1020

50 gctaacctgt ctttaacct gcttttaaac caatatttat aaacctgtt ttaaccagg 1080

gctgcgcct gtgcgctga ccgcgacgc cgaagggggg tgccccct tctgaacct 1140

tcccgcccc ctctcgctt ggcagcatca cccataattg tggtttcaaa atcggtccg 1200

5 tcgatactat gttatacgcc aactttgaaa acaactttga aaaagctgtt ttctgtatt 1260

taaggtttta gaatgcaagg aacagtgaat tggagttcgt ctgtttataa ttagcttctt 1320

gggggtattta aatactgtag aaaagaggaa ggaaataata aatggctaaa atgagaatat 1380

10 caccggaatt gaaaaaactg atcgaaaaat accgtgcgt aaaagatacg gaaggaatgt 1440

ctcctgctaa ggtatataag ctggtgggag aaaatgaaaa cctatattta aaaatgacgg 1500

15 acagccggta taaagggacc acctatgatg tggaacggga aaaggacatg atgctatggc 1560

tggaaggaaa gctgcctgtt ccaaaggctc tgcacctga acggcatgat ggctggagca 1620

atctgctcat gagtaggcc gatggcgtcc ttgtcgcga agagtatgaa gatgaacaaa 1680

20 gccctgaaaa gattatcgag ctgtatgcgg agtgcacag gctctttcac tccatcgaca 1740

tatcgattg tccctatacg aatagcttag acagccgctt agccgaattg gattacttac 1800

25 tgaataacga tctggccgat gtggattgcg aaaactggga agaagacacc ccatttaaag 1860

atccgcgcga gctgtatgat tttttaaga cggaaaagcc cgaagaggaa ctgtctttt 1920

cccacggcga cctgggagac agcaacatct ttgtgaaaga tggcaaagta agtggcttta 1980

30 ttgatcttgg gagaagcggc agggcggaca agtggatga cattgccttc tgcgtccgt 2040

cgatcaggga ggatattggg gaagaacagt atgtcgagct atttttgac ttactgggga 2100

35 tcaagcctga ttgggagaaa ataaaatatt atattttact ggatgaattg ttttagtacc 2160

tagatgtggc gcaacgatgc tggcgacaag caggagcgca ccgacttctt ccgcatcaag 2220

tgttttggt ctcaggccga ggccacggc aagtatttgg gcaaggggtc gctggtattc 2280

40 gtgcagggca agattcggaa taccaagtac gagaaggacg gccagacggt ctacgggacc 2340

gacttcattg ccgataaggt ggattatctg gacaccaagg caccaggcgg atcaaatcag 2400

45 gaataagggc acattgcccc ggcgtgagtc ggggcaatcc cgcaaggagg gtgaatgaat 2460

cggacgtttg accggaaggc atacaggcaa gaactgatcg acgcggggtt ttccgccgag 2520

gatgccgaaa ccatcgcaag ccgcaccgtc atgcgtgcgc cccgcgaaac cttccagtcc 2580

50 gtcggctcga tggcccagca agctacggcc aagatcgagc gcgacagcgt gcaactggct 2640

cccctgccc tgccgcgcc atcgccgcc gtggagcgtt cgcgtcgtct cgaacaggag 2700
 gcggcaggtt tggcgaagtc gatgaccatc gacacgcgag gaactatgac gaccaagaag 2760
 5 cgaaaaaccg ccggcgagga cctggcaaaa caggtcagcg aggccaagca agccgcgttg 2820
 ctgaaacaca cgaagcagca gatcaaggaa atgcagcttt cctgttcga tattgcgccg 2880
 tggccggaca cgatcgagc gatgcaaac gacacggccc gctctgccct gttcaccacg 2940
 10 cgcaacaaga aaatcccgcg cgaggcgctg caaaacaagg tcattttcca cgtcaacaag 3000
 gacgtgaaga tcacctacac cggcgtcgag ctgcgggccg acgatgacga actggtgtgg 3060
 15 cagcaggtgt tggagtacgc gaagcgcacc cctatcggcg agccgatcac cttcacgttc 3120
 tacgagcttt gccaggacct gggctggtcg atcaatggcc ggtattacac gaaggccgag 3180
 gaatgcctgt cgcgcctaca ggcgacggcg atgggcttca cgtccgaccg cgttgggcac 3240
 20 ctggaatcgg tgcgctgct gcaccgcttc cgcgtcctgg accgtggcaa gaaaacgtcc 3300
 cgttgccagg tcctgatcga cgaggaaatc gtcgtgctgt ttgctggcga ccactacacg 3360
 25 aaattcatat gggagaagta ccgcaagctg tcgccgacgg cccgacggat gttcgactat 3420
 tttagctcgc accgggagcc gtaccgctc aagctggaaa cttccgcct catgtgcgga 3480
 tcggattcca cccgctgaa gaagtggcgc gagcaggtcg gcgaagcctg cgaagagttg 3540
 30 cgaggcagcg gcctggtgga acacgcctgg gtcaatgatg acctggtgca ttgcaaacgc 3600
 tagggccttg tggggtcagt tccggtggg gggtcagcag ccagcgcttt actgagatcc 3660
 35 tcttcgctt cctcgtcac tgactcgtg cgctcggtcg ttcggctcg gcgagcggtg 3720
 tcagtcact caaaggcgtt aatacggtta tccacagaat caggggataa cgcaggaaag 3780
 aacatgtgag caaaaggcca gcaaaaggcc aggaaccgta aaaaggccgc gttgctggcg 3840
 40 tttttcata ggctccgcc ccctgacgag catcacaaaa atcgacgctc aagtcagagg 3900
 tggcgaaacc cgacaggact ataaagatac caggcgtttc cccctggaag ctccctcgtg 3960
 45 cgctctcgt ttcgaccct gccgcttacc ggatacctgt ccgcctttct cccttcggga 4020
 agcgtggcgc ttttcatag ctcacgctgt aggtatctca gttcgggtga ggtcgttcgc 4080
 tccaagctgg gctgtgtgca cgaaccccc gttcagccc accgtcgcg cttatccggt 4140
 50 aactatcgtc ttgagtcaa cccgtaaga cagacttat cgccactggc agcagccact 4200

ggtaacagga ttagcagagc gaggtatgta ggcggtgcta cagagttctt gaagtgtgtg 4260
 cctaactacg gctacactag aagaacagta tttggtatct gcgctctgct gaagccagtt 4320
 5 accttcggaa aaagagttgg tagctcttga tccggcaaac aaaccaccgc tggtagcgg 4380
 ggttttttt tttgcaagca gcagattacg cgagaaaaa aaggatctca agaagatcct 4440
 ttgatctttt ctacggggtc tgacgctcag tggaacgaaa actcacgtta agggattttg 4500
 10 gtcattgagat tatcaaaaag gatcttcacc tagatccttt tggatctcct gtggttgga 4560
 tgcacataca aatggacgaa cggataaacc tttcacgcc cttttaata tccgattatt 4620
 15 ctaataaacg ctcttttctc ttaggtttac ccgccaatat atcctgtcaa aactgatag 4680
 tttaactga aggcgggaaa cgacaatctg ctagtggatc tccagtcac gacgttgtaa 4740
 aacggggcgc tgcgatcgtc gaagttccta tacttttcag agaataggaa ctcggaata 4800
 20 ggaactccc atgggatcta gtaacataga tgacaccgcg cgcgataatt taccctagtt 4860
 tgcgcgctat atttgtttt ctatcgcta ttaatgtat aattgcggga ctctaactat 4920
 25 aaaaacccat ctataaata acgtcatgca ttacatgta attattacat gcttaacgta 4980
 attcaacaga aattatatga taatcatcgc aagaccgga acaggattca atcttaagaa 5040
 actttattgc caaatgtttg aacgatcacg ctacgggata acaatttcac acagggatat 5100
 30 cactagtaaa aggtaccgag ctctgcagt atcgatcggg ccgcaaagtc gacgaattct 5160
 cattagcaga actcaagatg ctgatcctct ggaacgttga acttgagctt gtgttcctcg 5220
 35 aaaagctgc acaactcttt gatgtaacgc tggatgaagtc tatcaactc ctctctagaa 5280
 ggctgaggag tcatttgaac ctgataggc tttccaacga tagtagtgat aggctgtctg 5340
 aaaggcatga gtccgaaaga gtattgaaa actcccctc catggaaaag tggaaggctg 5400
 40 attcccataa tcttttgag tctgttctgg atccatctaa gccaaagtcc aggagtgttc 5460
 tcaacctggt tgaagaggtt gttctctccg aatgagaaga taggaacaag agcagcacca 5520
 45 tgcataagag caagtctgat gaatccctta cggttcttca agagaagtct gtaagcacca 5580
 ggtctagcat caagagcctc ttgagcacct ccaacgatga tagcaagaag gttccacca 5640
 cctttctgc taaggatgtg atcagcagaa actttctgc tagacacgag tccaccagac 5700
 50 atgatgtaat ctctgaagaa tggagccctg aaccaaacgg taagcatcat aaggtaggat 5760

ctgattccag ggaacaaaga ggtgaatcca gtagactcag tacagaggtt aaggaaagca 5820

ccagcagcaa gaacaccatg aggatggaat ccagcaatgt agttacggct aggatcaagc 5880

5 tcagcagtct taacgagaga cacaggaag taatccttca tgtacttcca gatggccaat 5940

cttctgaaga attggatagg tctaccacct tgtctaggct tatcccaatc caagtaccac 6000

caggtagcgt aaagaacaga gaaaagccag aacctggtga acaagagtcc aacgaagata 6060

10 acgatgcaga gttgagcaag agcaaggaat gagaaaacc actgaagaac agcgaaagtc 6120

tgcaatcttc tctccaagg aacaagaagt ggagcgaact cgaccatgaa ttcagtcccc 6180

15 cgtgttctct ccaaatgaaa tgaacttct tatatagagg aagggtcttg cgaaggatag 6240

tgggattgtg cgatcatcct tacgtcagtg gagatatcac atcaatccac ttgctttgaa 6300

gacgtggttg gaacgtcttc ttttccacg atgctcctcg tgggtggggg tccatctttg 6360

20 ggaccactgt cggcagaggc atcttcaacg atggccttc ctttatcgca atgatggcat 6420

tttaggagc caccttctt ttccactatc ttacaataa agtgacagat agctgggcaa 6480

25 tggaatccga ggaggtttcc ggatattacc cttgttgaa aagtctcaat tgcctttgg 6540

tcttctgaga ctgtatctt gatattttg gagtagacaa gtgtgtcgtg ctccaccatg 6600

ttgacgaaga ttttcttct gtcattgagt cgtaagagac tctgtatgaa ctgttcgcca 6660

30 gtctttacgg cgagtctgt taggtcctct attgaatct ttgactccat gggatccaag 6720

ggccctagaa tctaattatt ctattcagac taaattagta taagtattt ttaataaat 6780

35 aaataataat taataattta ttagtaggag tgattgaatt tataatatat ttttttaat 6840

catttaaaga atcttatatc tttaaattga caagagttt aaatggggag agtgttatca 6900

tatcacaagt aggattaatg tgttatagtt tcacatgcat tacgataagt tgtgaaagat 6960

40 aacattatta tatatacaa tgacaatcac tagcgatcga gtagtgagag tcgtcttatt 7020

acactttct ccttcgatct gtcacatggc ggcggcccga attctcacac aaggtagttg 7080

45 caagacactg aagtgggtgt agtggtagta gaagaagcag aatcggtaga aaggcaagac 7140

aatggagaag atgaagatgg tggagattct ctcccacaa cgcagcaatc aaggttttca 7200

aggttaaggc actcgtgctt tccatcatcg aacatgaagt cgatgttatc ctcgaaagca 7260

50 agctcgttga agagtctgg gtactcaatt gggttctcgt tagcaaggtt ttgatcggtg 7320

aggaatgggg agaatccagt atccatcatg cagaagttcc aagcaagttc gttgttatct 7380
 ccgcacctat ccatttccat gatggtggaa gaatcaatgc agcagttaac aacggcagct 7440
 5 tctcagaat atcccacaat ttcagcctct tgttgctcag ccttctcttc ctctttttct 7500
 tcttctctt gaggtggttc ctcaacgtat tgttgcttaa ccttctcct aggttcctct 7560
 ttagcttctc tagtctcaac ctcttgctta gcctcaacaa gaataccctc ttgatggta 7620
 10 gcctgggttaa ctgggaatgg gaaaacgccc ttttcttaa gcctgtcgat gtagttggag 7680
 atatcgaagt tggtaacagc gttagcacct ctgtactcaa tagcagccat atcataagca 7740
 15 gctgcagcct ctcttgagt gttgtaagt ccgaggtaga ggtacttgt tccgaaaact 7800
 ctccaatcc tagcttcca tcttccgtta tgatgatgcc tagcaactcc cctatactta 7860
 gaaactccc tagagaatcc agatgactgc ctctaaagg aagcaagata ctcttcttg 7920
 20 gtcacctct gcattcttc aagtctttg gtgtaagtct cagctgggaa gtaagaatg 7980
 gtatctgggc cccaatactt aagagcagca agatcatagg tatgagcagc agcctcttca 8040
 25 gaatcataag ctccaaggta aacctgctg ccttcttgt ttggatgga gttccaagag 8100
 gacttatccc aaaggtgagc ttcgaatctt ccagtcctc tatgcctagt aacacctctg 8160
 tagatagatg accttctggt agaagctgga gaagttgggt tatgagactt atcgccagat 8220
 30 ggagatgact tcttagccct cttagctctc ttgggtctg gagcttcaga ttgaattggg 8280
 ctagaggtag tagtagaaga ggacactgaa gaagatggag aactagagca ggtagaggta 8340
 35 gtgagcctct tcttcatgaa ttcactagt attaaatctt gttggtgctt tgagcatata 8400
 acaagcatgg tatatatagg cacgtaaaca agttgagaaa ttttacttg agtttgacat 8460
 aaccaataaa agttagtgt gttattacc tctcagtt tgcaccgaa ctgtcgtag 8520
 40 tgatgtttac ctttctttt tctattattt attagtatta tataatatat atatatgtgt 8580
 gatgagactt gaaattgttt agcaccgaa atgtccttct tgaggggagg ttttctttg 8640
 45 ctgaggttgg ggtgtcacat acacccccct ctatggactc aacgtccttg ctgaggttta 8700
 cccacacta catgagattt tcttagactc aatactatga tatttctgc cttatcgga 8760
 ttggttaaac tcagtgaag ttaggtcat atcgataaaa ttgacacatg atcgactctg 8820
 50 atattaaaca gattctctcc ctcgaacctc actcacttct cttttctat tctttattag 8880

tattatataa tagatccgtt ccaaccattc acgtacataa gaagagagat attttttttt 8940

aatggactaa catgacaaat aaaacaaaca aaggagtaat gatcactaca acaaattaga 9000

5 ttatgaggga caaataattt catcatctat aaatcatgtt tcgtcactaa aaattttgtg 9060

tgacgaaaaa gatttcgtca atcagttgtc actaaaaata tacaagacg atttaatgat 9120

gtttaccttt ccttttctat tctttattag tattatataa taaatatatg tgtgatgaga 9180

10 cttgaaattg tttagcaccg caaatgtcct tgttgaaggg aggttttctt ttgctgaggt 9240

tggggtgtca catacacccc ctctatggac tgaacgtcct tttgaggtt tattttacac 9300

15 tgcagagat ttttctagat tcaacattat gatttctaga ctcaacacta cgatcgtcac 9360

taaagactat tttttatata taaaaaaat actttgtcct taaatgtata aattagggat 9420

aaatttatta ttataaaaaa ggtaataat tttgtgatta aatctattat tttgtcactg 9480

20 aaagtgttg cttttaccga cgacatatat gtcactaaat attatcataa gtagtgacaa 9540

ttacaattgt cacaaaaataa aaaaaattat tcatattcaa caaaaaaggg tactacgaca 9600

25 atacattttt tgcactgaa agtaatcaag ttgtgataaa ttaatttatt taatgacaaa 9660

aatatttga tcaaaattca cccatgatca tataataaaa ataactaaaa ttatactaaa 9720

gcataaatga caagaaaatc taactaaaac atatcaaata ttactcctaa acaaagacat 9780

30 ataagtaaaa atttcttcca aagtatcaat aacgtggtga cacatagctt gcaatcaatc 9840

ttgcttcaat tttcaccttt tatacctgta aaaagaaaga gaaaataaaa caatgattta 9900

35 aaaatcgaat tcccgcggcc cctagaatct aattattcta ttcagactaa attagtataa 9960

gtattttttt aatcaataaa taataattaa taatttatta gtaggagtga ttgaatttat 10020

aatatatttt ttttaatcat ttaaagaatc ttatatcttt aaattgacaa gagttttaaa 10080

40 tggggagagt gttatcatat cacaagtagg attaatgtgt tatagtttca catgcattac 10140

gataagttgt gaaagataac attattatat ataacaatga caatcactag cgatcgagta 10200

45 gtgagagtcg tcttattaca ctttcttctc tcgatctgtc acatggcggc ggcccgcggc 10260

cgcttcatta ctcgagccag gaggatggat cgatgctggt ctgagaccct gctaccggtt 10320

gctgactgaa ctgctcgga cggtccttca tttcacgggc cttgctcgcc aactttgtct 10380

50 tggccgactc caactgatcc gctccgggtg gatgtttccc cgtcaggtaa cggtagatcc 10440

aggacagcac agacagagcg gcaacaccaa atcccccgct tgccagaaaa cccgctccca 10500

acaggaagat ggtgatgact gcagatcaga aaaactcaga ttaatcgaca aattcgatcg 10560

5 caaaaactag aaactaacac cagatctaga tagaaatcac aaatcgaaga gtaattattc 10620

gacaaaactc aaattatttg aacaaatcgg atgatatcta tgaaacccta atcgagaatt 10680

aagatgatat ctaacgatca aaccagaaa atcgtcttcg atctaagatt aacagaatct 10740

10 aaaccaaaga acatatacga aattgggatc gaacgaaaac aaaatcgaag attttgagag 10800

aataaggaac acagaaattt acctgcaggg accagtacag gcgagaagat caccaggaga 10860

15 ggtgtggcga ttgtcagcgc aatgaccgtt ccagccaggg tcaaccgga taacaccaac 10920

aggctacctc cggcagtaac cgcggtcgct gcctttacaa cacgctgagc acgcggttgc 10980

agttgcaagt ggggggcacg tgtttgttgc tgctgcccg agtgctctgc catggaaatt 11040

20 ttgttgttgc ttgagcata taacaagcat ggtatatata ggcacgtaaa caagttgaga 11100

aattttactt tgagtttgac ataaccaata aaagttagt ctgtttatta cctcactcag 11160

25 ttgcaccgc aactgtcgtt agtgatgttt accttcctt tttctattat ttattagtat 11220

tatataatat atatatatgt gtgatgagac ttgaaattgt ttagcaccgc aaatgtcctt 11280

cttgagggga gggtttcttt tgctgaggtt ggggtgtcac atacacccc ctctatggac 11340

30 tcaacgtcct tgctgaggtt taccacacac tacatgagat tttctagac tcaatactat 11400

gatatttctc gccttatcgg aattgggtta actcagttga agttagggtc atatcgataa 11460

35 aattgacaca tgatcgactc tgatattaaa cagattctct ccctgaacc tcactcactt 11520

tccttttctt attctttatt agtattatat aatagatccg ttccaacct tcacgtacat 11580

aagaagagag atattttttt ttaatggact aacatgacaa ataaaacaaa caaaggagta 11640

40 atgatcacta caacaaatta gattatgagg gacaaataat ttcatcatct ataaatcatg 11700

tttcgtcact aaaaattttg tgtgacgaaa aagatttcgt caatcagttg tcactaaaaa 11760

45 tatacaaaga cgatttaatg atgtttacct ttccttttct attctttatt agtattatat 11820

aataaatata tgttgatga gacttgaaat tgtttagcac cgcaaatgtc cttgttgaag 11880

ggagggtttc ttttgctgag gttgggtgt cacatacacc ccctctatgg actgaacgtc 11940

50 cttttgagg tttattttac actgcatgag atttttctag attcaacatt atgatttcta 12000

gactcaacac tacgatcgtc actaaagact atttttata tataaaaaaa atactttgtc 12060
 cttaaagtga taaattaggg ataaatttat tattataaaa aaggtaata attttggat 12120
 5 taaatctatt atttgtcac tgaaagtgtt tgctttacc gacgacatat atgtcactaa 12180
 atattatcat aagtagtgac aattacaatt gtcacaaaat aaaaaaaatt attcatattc 12240
 aacaaaaaag ggtactacga caatacattt ttgtcactg aaagtaatca agttgtgata 12300
 10 aattaattta ttaatgaca aaaatatttg tatcaaaaatt caccatgat catataataa 12360
 aaataactaa aattatacta aagcataaat gacaagaaaa tctaactaaa acatatcaaa 12420
 15 tattactcct aaacaaagac atataagtaa aaatttcttc caaagtatca ataacgtggt 12480
 gacacatagc ttgcaatcaa tctgcttca atttcacct ttatacctg taaaaagaaa 12540
 gagaaaataa aacaatgatt taaaggcgcg ccgctattg gctagagcag cttgccaaca 12600
 20 tggaggagca cgacactctc gtctactcca agaatatcaa agatacagtc tcagaagacc 12660
 aaagggtat tgagactttt caacaaaggg taatatcggg aaacctctc ggattccatt 12720
 25 gccagctat ctgtcacttc atcaaaagga cagtagaaaa ggaaggtggc acctacaaat 12780
 gccatcattg cgataaagga aaggctatcg ttcaagatgc ctctgccgac agtgggtcca 12840
 aagatggacc cccaccacg aggagcatcg tggaaaaaga agacgttcca accacgtctt 12900
 30 caaagcaagt ggattgatgt gataacatgg tggagcacga cactctcgtc tactccaaga 12960
 atatcaaaga tacagtctca gaagaccaa gggctattga gacttttcaa caaagggtaa 13020
 35 tatcgggaaa cctcctcgga ttccattgcc cagctatctg tcacttcac aaaaggacag 13080
 tagaaaagga aggtggcacc tacaatgcc atcattgcga taaaggaaag gctatcgttc 13140
 aagatgcctc tgccgacagt ggtcccaaag atggacccc acccacgagg agcatcgtgg 13200
 40 aaaaagaaga cgtccaacc acgtcttcaa agcaagtgga ttgatgtgat atctccactg 13260
 acgtaaggga tgacgcacaa tccactatc ctctgcaaga ccttctcta tataaggaag 13320
 45 ttcatctcat ttggagagga cacgtgaaa tcaccagtct ctcttaca atctatctt 13380
 gcgatcgc atggcatttg gattctgctg gcgttactac ggtgacggag aacggtggcg 13440
 gagagttcgt cgatcttgat aggcttcgtc gacggaaatc gagatcggat tcttctaacg 13500
 50 gacttcttct ctctggttcc gataataatt ctcttcgga tgatgttga gctcccgccg 13560

acgttaggga tcggattgat tccgttgta acgatgacgc tcaggaaca gccaatgtg 13620

ccggagataa taacggtggt ggcgataata acggtggtgg aagaggcggc ggagaaggaa 13680

5 gaggaacgc cgatgctacg ttacgtatc gaccgtcgt tccagctcat cggagggcga 13740

gagagagtcc acttagctcc gacgcaatct tcaaacagag ccatgccgga ttattcaacc 13800

tctgtgtagt agttcttatt gctgtaaaca gtagactcat catcgaaaat cttatgaagt 13860

10 atggttggtt gatcagaacg gatttctggt ttagttcaag atcgctgcga gattggccgc 13920

tttcatgtg ttgtatatcc ctttcgatct ttccttggc tgcctttacg gttgagaaat 13980

15 tggctactca gaaatacata tcagaacctg ttgtcatctt tcttcatatt attatcacca 14040

tgacagaggt ttgtatcca gtttacgtca ccctaagggtg tgattctgct ttttatcag 14100

gtgtcacttt gatgctctc acttgcatg tgggctaaa gttggttct tatgctcata 14160

20 ctagctatga cataagatcc ctagcaatg cagctgataa ggccaatcct gaagtctct 14220

actacgttag cttgaagagc ttggcatatt tcatggtcgc tcccacattg tttatcagc 14280

25 caagttatcc acgttctgca tgtatacgga aggggtgggt ggctcgtcaa ttgcaaaac 14340

tggctcatatt caccggattc atgggattta taatagaaca atatataaat cctattgtca 14400

ggaactcaaa gcatcctttg aaaggcgatc ttctatatgc tattgaaaga gtgttgaagc 14460

30 tttcagttcc aaatttatat gtgtggctct gcatgttcta ctgcttctc cacctttggt 14520

taaacatatt ggcagagctt ctctgcttcg gggatcgtga attctacaaa gattggtgga 14580

35 atgcaaaaag tgtgggagat tactggagaa tgtggaatat gcctgttcat aatggatgg 14640

ttcgacatat atacttccg tgcttgcga gcaagatacc aaagacactc gccattatca 14700

ttgctttcct agtctctgca gtcttcatg agctatgcat cgcagttcct tgcgtctct 14760

40 tcaagctatg ggcttttctt gggattatgt ttcaggtgcc tttggtctc atcacaaact 14820

atctacagga aaggtttggc tcaacggtgg ggaacatgat ctctggttc atcttctgca 14880

45 ttttcggaca accgatgtgt gtgcttctt attaccacga cctgatgaac cgaaaaggat 14940

cgatgtcatg agcgatcgcg atcgttcaaa catttgcaa taaagttct taagattgaa 15000

tcctgttgc ggtcttgcga tgattatcat ataattctg ttgaattacg ttaagcatgt 15060

50 aataattaac atgtaatgca tgacgttatt tatgagatgg gttttatga ttagagttcc 15120

gcaattatac atttaatacg cgatagaaaa caaaatatag cgcgcaaact aggataaatt 15180

atcgcgcgcg gtgtcatcta tgttactaga tccctgcagg gcgtattggc tagagcagct 15240

5 tgccaacatg gtggagcacg acactctcgt ctactccaag aatatcaaag atacagtctc 15300

agaagaccaa agggctattg agacttttca acaaagggtg atatcgggaa acctcctcgg 15360

attccattgc ccagctatct gtcacttcat caaaaggaca gtagaaaagg aaggtggcac 15420

10 ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggctatcgtt caagatgcct ctgccgacag 15480

tggccccaaa gatggacccc caccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag acgttccaac 15540

15 cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga taacatgggtg gagcacgaca ctctcgtcta 15600

ctccaagaat atcaaagata cagtctcaga agaccaaagg gctattgaga ctttcaaca 15660

aagggttaata tcgggaaacc tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc acttcatcaa 15720

20 aaggacagta gaaaaggaag gtggcaccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc 15780

tatcgttcaa gatgcctctg ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacaggag 15840

25 catcgtggaa aaagaagacg ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatat 15900

ctccactgac gtaagggatg acgcacaatc ccactatcct tcgcaagacc ttcctctata 15960

taaggaagtt catttcattt ggagaggaca cgctgaaatc accagtctct ctctacaaat 16020

30 ctatctctct cgagatgatt gaacaagatg gattgcacgc aggttctccg gccgcttggg 16080

tggagaggct attcggctat gactgggcac aacagacaat cggctgctct gatgccgccg 16140

35 tgttccggct gtcagcgcag gggaggccgg ttctttttgt caagaccgac ctgtccggtg 16200

ccctgaatga acttcaagac gaggcagcgc ggctatcgtg gctggccacg acgggcgttc 16260

cttgccgagc tgtgctcgac gttgtcactg aagcgggaag ggactggctg ctattgggag 16320

40 aagtgccggg gcaggatctc ctgtcatctc acctgtctcc tgccgagaaa gtatccatca 16380

tggctgatgc aatgcggcgg ctgcatacgc ttgatccggc tacctgcca ttcgaccacc 16440

45 aagcgaaaca tcgcatcgag cgagcacgta ctggatgga agccggtctt gtcgatcagg 16500

atgatctgga cgaagagcat caggggctcg cgccagccga actgttcgcc aggctcaagg 16560

cgcgcatgcc cgacggcgag gatctcgtcg tgactcatgg cgatgcctgc ttgccgaata 16620

50 tcatggtgga aaatggccgc ttttctggat tcatcgactg tggccggctg ggtgtggcgg 16680

accgctatca ggacatagcg ttggctaccc gtgatattgc tgaagagctt ggcggcgaat 16740

gggctgacc 16749

5

<210> 414

<211> 137

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

10

<220>

<223> лінкерна послідовність

<400> 414

15 atttaaатgc ggccgcgaat tcgtcgattg aggacgtccc tactagacct gctggacctc 60

ctctgtctac ttactacgat tctctcgctg tgcatatggt cagtcatgcc cgggcctgca 120

ggcggccgca tttaaат 137

20

<210> 415

<211> 9734

<212> ДНК

25 <213> Штучна послідовність

<220>

<223> синтезований фрагмент ДНК

30 <400> 415

cctgcagggc gatcgcttga aacatccctg aagtgtctca tttatttta tttattcttt 60

gctgataaaa aaataaaata aaagaagcta agcacacggt caaccattgc tctactgcta 120

35 aaagggttat gtgtagtgtt ttactgcata aattatgcag caaacaagac aactcaaatt 180

aaaaaatttc ctttgcttgt tttttgttg tctctgactt gactttcttg tggaagtgg 240

ttgtataagg attgggacac cattgtcctt cttaatttaa tttattctt tgctgataaa 300

40 aaaaaaatt tcatatagtg ttaaataata atttgtaaa taaccaaaaa gtcaaatatg 360

ttactctcg tttaaataat tgagattcgt ccagcaaggc taaacgattg tatagattta 420

45 tgacaatatt tacttttita tagataaатg ttatattata ataaatttat atacatatat 480

tatatgttat ttattattat tttaaатcct tcaatatttt atcaaacca ctcataattt 540

ttttttatc tgtaagaagc aataaaатa aatagacca cttaaggat gatccaacct 600

50 ttatacagag taagagagtт caaatagtac ctttcatat acatatcaac taaatatta 660

gaaatatcat ggatcaaacc ttataaagac attaaataag tggataagta taatatataa 720
 atgggtagta tataatatat aaatggatac aaacttctct cttataatt gttatgtctc 780
 5 cttaacatcc taatataata cataagtggg taatatataa tatataaatg gagacaaact 840
 tcttcatta taattgttat gtcttcttaa cacttatgtc tcgttcacaa tgctaaggtt 900
 agaattgttt agaaagtctt atagtacaca ttgtttttg tactatttga agcattccat 960
 10 aagccgtcac gattcagatg attataata ataagaggaa atttatcata gaacaataag 1020
 gtgcatagat agagtgttaa tatatcataa catccttgt ttattcatag aagaagtgag 1080
 15 atggagctca gttattatac tgttcatgg tcggatacaa tattccatgc tctccatgag 1140
 ctcttacacc tacatgcatt ttagttcata cttcatatgt cactcgacaa actcaagctc 1200
 cttgaccctg tccttggcgt agatgtcctt gtacctgtca tagaggctct gcacagcgtg 1260
 20 catgtaagag tcatggagct ccctgatgat ctatccttg gtctgaccgt acttgataga 1320
 tgggactggg attggcttac ccacaatggg gtaaattggg tgcctgtgtg ggaggagacc 1380
 25 aaagtcgtag ttgaacacac cccttccatg gaagagtggc atggtgaaac caagagcatg 1440
 ctggatcttc ttctgccacc tgtgaagctt agagttctca ttgcttcaa tctgctcata 1500
 aagctcattc tcaccaaagg agatggtagg gacaaggcta gcaccagtct gcacagcaat 1560
 30 cttgatgaaa ccaaactcc tctcaacac aaggtccatc actcctggtc tggcgttcaa 1620
 ggactcagag gcacctcca ccacaatagc aatggacctt cctggaccac ccttggtgag 1680
 35 gatgttctgg caggaggtct tagacactga gcagagtcca caggccatga ggtaatccct 1740
 gtagagtggg atgtgaagt tgctggtgag ggtgagcaag gaaggcctga ttctgggaa 1800
 gaggtcatcg aaaccagtag cgttggtgga gaaggtgcag aagctacca tgctgatgat 1860
 40 accatgtggg tggtaacaa agatgtagtt cttggatggg tcaaggtcag cctccttgat 1920
 aacatgagct gggaagtatc cagcaaagag cttccacaa gctgcgttcc tgagccacct 1980
 45 gataggtctg cctccgttct caggggcctt atccacacc aaaatccagg tcaagtagag 2040
 gataattggg aaccaaagga gcacaggat gctgcagagg aagaagaaga tgaacatgca 2100
 gatgctcatc atggagcacc agaggagaac agcaagggtt tggagccttc tcctaagtgg 2160
 50 gaccctgagt ggagcatacc taggggatgg gatggcctca agggtgtgct tcaccttctg 2220

ttggagggtgc tggctccttgc tagccatatg gtaattgtaa atgtaattgt aatgttgttt 2280
 gttgtttgtt gttgttggtta attgttgtaa aaagtatatc ttaaattctt taatacgggtg 2340
 5 tactaggata ttgaactggt tcttgatgat gaaaacctgg gccgagattg cagctattta 2400
 tagtcatagg tcttgtaac atgcatggac atttggccac ggggtggcat gcagtttgac 2460
 ggggtgtgaa ataaacaaaa atgaggtggc ggaagagaat acgagtttga ggttgggtta 2520
 10 gaaacaacaa atgtgagggc tcatgatggg ttgagttggt gaatgtttg ggctgctcga 2580
 ttgacacctt tgtgagtacg tgttgttggt catggctttt ggggtccagt tttttttct 2640
 15 tgacgcggcg atcctgatca gctagtggat aagtgatgtc cactgtgtgt gattgcgttt 2700
 ttgtttgaat tttatgaact tagacattgc tatgcaaagg atactctcat tgtgtttgt 2760
 cttcttttgt tccttggctt tttcttatga tccaagagac tagtcagtgt tgtggcattc 2820
 20 gagactacca agattaatta tgatggggga aggataagta actgattagt acggactgtt 2880
 accaaattaa ttaataagcg gcaaatgaag ggcatggatg cgatcgcgcg gccgctcctc 2940
 25 gaagagaagg gtaataaca ctttttttaa ctttttaac acaaatttta gttatttaaa 3000
 aatttattaa aaaatttaaa ataagaagag gaactcttta aataaatcta acttacaaaa 3060
 tttatgattt ttaataagtt ttcaccaata aaaaatgtca taaaaatatg ttaaaaagta 3120
 30 tattatcaat attctcttta tgataataa aaagaaaaaa aaaataaaag ttaagtgaag 3180
 atgagattga agtgacttta ggtgtgtata aatatatcaa ccccgccaac aattatttta 3240
 35 atccaaatat attgaagtat attattccat agcctttatt tatttatata tttattatat 3300
 aaaagcttta tttgttctag gttgttcattg aaatatattt ttggttttat ctccgttgta 3360
 agaaaatcat gtgctttgtg tcgccactca ctattgcagc ttttcatgc attggtcaga 3420
 40 ttgacgggtg attgtatttt tgttttttat ggtttgtgt tatgacttaa gtcttcatct 3480
 ctttatctct tcatacaggtt tgatgggttac ctaatatggt ccatgggtac atgcatggtt 3540
 45 aaattagggt gccaaacttg ttgtgaacga tagaattttt tttatattaa gttaaactatt 3600
 tttatattat gaaataataa taaaaaaaa attttatcat tattaacaaa atcatattag 3660
 ttaatttggt aactctataa taaaagaaat actgtaacat tcacattaca tggtaacatc 3720
 50 ttccaccctt tcatttggtt tttgtttga tgactttttt tctgttttaa atttatttcc 3780

cttcttttaa atttgaata cattatcatc atatataaac taaaatacta aaaacaggat 3840
 tacacaaatg ataaataata acacaaatat ttataaatct agctgcaata tatttaaact 3900
 5 agctatatcg atattgtaaa ataaaactag ctgcattgat actgataaaa aaatatcatg 3960
 tgctttctgg actgatgatg cagtatactt ttgacattgc ctttatttta ttttcagaa 4020
 aagctttctt agttctgggt tcttcattat tgtttccca tctccattgt gaattgaatc 4080
 10 atttgcttcg tgtcacaaat acaatttagc taggtacatg cattgggtcag attcacgggt 4140
 tattatgtca tgacttaagt tcatggtagt acattacctg ccacgcatgc attatattgg 4200
 15 ttagatttga taggcaaatt tggttgtcaa caatataaat ataaataatg tttttatatt 4260
 acgaaataac agtgcataaa acaaacagtt ttatctttat taacaagatt ttgtttttgt 4320
 ttgatgacgt ttttaatgt ttacgcttc ccccttctt tgaatttaga acactttatc 4380
 20 atcataaaat caaatactaa aaaaattaca tatttcataa ataataacac aaatattttt 4440
 aaaaaatctg aaataataat gaacaatatt acatattatc acgaaaattc attaataaaa 4500
 25 atattatata aataaaatgt aatagtagtt atatgtagga aaaaagtact gcacgcataa 4560
 tatatacaaa aagattaaaa tgaactatta taaataataa cactaaatta atggtgaatc 4620
 atatcaaaat aatgaaaaag taaataaaat ttgtaattaa cttctatatg tattacacac 4680
 30 acaataata aataatagta aaaaaaatta tgataaatat ttaccatctc ataagatatt 4740
 taaaataatg ataaaaatat agattatttt ttatgcaact agctagccaa aaagagaaca 4800
 35 cgggtatata taaaagagt acctttaa tctactgtac ttcctttatt cctgacgttt 4860
 ttatatcaag tggacatacg tgaagatttt aattatcagt ctaaatttt cattagcact 4920
 taatactttt ctgttttatt cctatcctat aagtagtccc gattctcca acattgctta 4980
 40 ttacacaaac taactaagaa agtcttccat agcccccaa gaattctttt acaacaatta 5040
 ccaacaacaa caaacaacaa acaacattac aattacattt acaattacca aatgaagaag 5100
 45 aggctacta cctctacctg ctctagtctt ccattctctt cagtgtcctc ttctactact 5160
 accttagcc caattcaatc tgaagctcca agaccaaaga gagctaagag ggctaagaag 5220
 tcattctcat ctggcgataa gtctcataac ccaacttctc cagcttctac cagaaggatca 5280
 50 tctatctaca gaggtgttac taggcataga tggactggaa gattcgaagc tcaccttgg 5340

gataagtctt cttggaactc catccaaaac aagaaggga agcaggttta ccttgagct 5400

tatgattctg aagaggctgc tgctcatacc tatgatcttg ctgctcttaa gtattggggc 5460

5 ccagatacca ttcttaactt cccagctgag acttacacca aagaactga agagatgcag 5520

agggtgacca aagaagagta tcttgcttcc cttagaaggc agtcatctgg attctctagg 5580

ggagtttcta agtatagggg agttgctagg catcatcata acggaagatg ggaagctagg 5640

10 attggaagag ttttcggaaa caagtacctc tacctcgga cttacaacac tcaagaagag 5700

gctgcagctg cttatgatat ggctgctatt gactacagag gtgctaacgc tgttaccac 5760

15 ttcgatatct ccaactacat cgacaggctt aagaagaagg gcgttttccc attcccagtt 5820

aaccaggcta accatcaaga gggatttctt gttgaggcta agcaagaggt tgagactaga 5880

gaagctaaag aggaacctag ggaagagggt aagcaacaat acgttgagga accacctcaa 5940

20 gaggaagaag aaaaagagga agagaaggct gagcaacaag aggctgaaat tgtgggatat 6000

tctgaggaag ctgccgttgt taactgctgc attgattctt ccaccatcat ggaaatggat 6060

25 aggtgcggag ataacaacga acttgcttgg aacttctgca tgatggatac tggattctcc 6120

ccattcctta ccgatcaaaa ccttgctaac gagaacccaa ttgagtaccc agaactcttc 6180

aacgagcttg ctttcgagga taacatcgac ttcatgttcg atgatggaaa gcacgagtcg 6240

30 cttaaccttg aaaaccttga ttgctgcgtt gtgggaagag aatctccacc atcttcatct 6300

tctccattgt cttgcctttc taccgattct gcttcttcta ctaccactac caccacttca 6360

35 gtgtcttgca actaccttgt gtgagaattc gacacaagtg tgagagtact aaataaatgc 6420

tttggttgta cgaaatcatt acactaaata aaataatcaa agcttatata tgccttccgc 6480

taaggccgaa tgcaaagaaa ttggttcttt ctcgttatct ttgccactt ttactagtac 6540

40 gtattaatta ctacttaac atctttgttt acggctcatt atatccggtc tagaggatcc 6600

aaggccgcga agttaaagc aatgttgtca cttgtcgtac taacacatga tgtgatagtt 6660

45 tatgctagct agctataaca taagctgtct ctgagtgtgt tgtatattaa taaagatcat 6720

cactggtgaa tggatgacgt gtacgtaccc tacttagtag gcaatggaag cacttagagt 6780

gtgcttttg catggccttg cctctgtttt gagactttt taatgtttc gagtttaa 6840

50 cttgccttt gcgcggccgc atttaaata tccatgccct tcatttgccg cttattaatt 6900

aatttggttaa cagtccgtac taatcagtta cttatccttc ccccatcata attaactctg 6960

gtagtctcga atgccacaac actgactagt ctcttggatc ataagaaaaa gccaaggaac 7020

5 aaaagaagac aaaacacaat gagagtatcc ttgcatagc aatgtctaag ttcataaaat 7080

tcaaacaaaa acgcaatcac acacagtgga catcacttat ccactagctg atcaggatcg 7140

ccgcgtcaag aaaaaaaaaac tggaccccaa aagccatgca caacaacacg tactcacaaa 7200

10 ggtgtcaatc gagcagccca aaacattcac caactcaacc catcatgagc cctcacattt 7260

gttgtttcta acccaacctc aaactcgtat tctcttccgc cacctcattt ttgtttattt 7320

15 caacaccctg caaactgcat gccacccctg ggccaaatgt ccatgcatgt taacaagacc 7380

tatgactata aatagctgca atctcggccc aggttttcat catcaagaac cagttcaata 7440

tcctagtaca ccgtattaaa gaatttaaga tatactctcg agttttacaa caattaccaa 7500

20 caacaacaaa caacaacaa cattacaatt acatttaca ttaccaaag gtcgagttcg 7560

ctccacttct tgttccttgg gagagaagat tgcagacttt cgctgttctt cagtgggttt 7620

25 tctcattcct tgctcttgct caactctgca tcgttatctt cgttggactc ttgttcacca 7680

ggttctggct tttctctgtt cttacgcta cctggtggta cttggattgg gataagccta 7740

gacaaggtag tagacctatc caattcttca gaagattggc catctggaag tacatgaagg 7800

30 attacttccc tgtgtctctc gttaagactg ctgagcttga tcctagccgt aactacattg 7860

ctggattcca tcctcatggt gttcttgctg ctggtgcttt ccttaacctc tgtactgagt 7920

35 ctactggatt cacctcttgg ttccctggaa tcagatccta ccttatgatg cttaccgttt 7980

ggttcagggc tccattcttc agagattaca tcatgtctgg tggactcgtg tctagcgaga 8040

aagtttctgc tgatcacatc cttagcagaa aggggtgggg aaaccttctt gctatcatcg 8100

40 ttggagggtgc tcaagaggct cttgatgcta gacctggtgc ttacagactt ctctgaaga 8160

accgtaaggg attcatcaga cttgctctta tgcaggtgac tgctcttgtt cctatcttct 8220

45 cattcgagaa gaacaacctc ttcaaccagg ttgagaacac tcctggaact tggcttagat 8280

ggatccagaa cagactccaa aagattatgg gaatcagcct tccacttttc catggaaggg 8340

gagttttcca atactcttcc ggactcatgc ctttcagaca gcctatcact actatcgttg 8400

50 gaaagcctat cgagggttaa atgactcctc agccttctag agaggaagtt gatagacttc 8460

accagcgta catcaaagag ttgtgcaagc ttttcgagga acacaagctc aagttcaacg 8520

ttccagagga tcagcatctt gaggctgct aatgactcga gaagtatgaa ctaaaatgca 8580

5 tgtagggtga agagctcatg gagagcatgg aatattgtat ccgacatgt aacagtataa 8640

taactgagct ccatctcact tcttctatga ataaacaaag gatgttatga tatattaaca 8700

ctctatctat gcaccttatt gttctatgat aaatttcctc ttattattat aatcatctg 8760

10 aatcgtgacg gcttatggaa tgcttcaaag agtacaaaaa caaatgtgta ctataagact 8820

ttctaaacaa ttctaactt agcattgtga acgagacata agtgtaaga agacataaca 8880

15 attataatgg aagaagttg tctccattta tatattatat attaccact tatgtattat 8940

attaggatgt taaggagaca taacaattat aaagagagaa gttgtatcc atttatatat 9000

tataactac ccatttatat attatactta tccacttatt taatgtctt ataaggttg 9060

20 atccatgata tttctaata ttagttgat atgtatatga aagggtacta tttgaactct 9120

cttactctgt ataaaggtg gatcatcctt aaagtgggtc tatttaattt tattgcttct 9180

25 tacagataaa aaaaaaatta tgagttggtt tgataaaata tgaaggatt taaaataata 9240

ataaataaca tataatatat gtatataaat ttattataat ataacattta tctataaaaa 9300

agtaaattt gtcataaatc tatacaatcg ttagccttg ctggacgaat ctcaattatt 9360

30 taaacgagag taaacattt tgacttttg gttatttaac aaattattat ttaacactat 9420

atgaaattt ttttttatc agcaaagaat aaaattaaat taagaaggac aatgggtgcc 9480

35 caatccttat acaaccaact tccacaagaa agtcaagtca gagacaacaa aaaaacaagc 9540

aaaggaaatt ttttaattg agttgtctg tttgtgcat aatttatgca gtaaaacact 9600

acacataacc ctttagcag tagagcaatg gttgaccgtg tgcttagctt cttttattt 9660

40 attttttat cagcaaagaa taaataaaat aaaatgagac acttcaggga tgtttcaaat 9720

ttaaatcctg cagg 9734

45

<210> 416

<211> 10374

<212> ДНК

<213> штучна послідовність

50

<220>

<223> синтезований фрагмент ДНК

<400> 416

	ttaattaata atgtataagc attaaattaa agatactaga atcaattttg taattataaa	60
	cgtaattaaa tcttaaatct tcgaggttag accttcagga aatagagatg cttgcagaag	120
5	atccccgacgt ctgcgatcgc gacgtcctag aatctaatta ttctattcag actaaattag	180
	tataagtatt ttttaataca ataaataata attaataatt tattagtagg agtgattgaa	240
10	tttataatat atttttttta atcattttaa gaatcttata tctttaaatt gacaagagtt	300
	ttaaattgggg agagtgttat catatgacaa gtaggattaa tgtgttatag tttcacatgc	360
	attacgataa gttgtgaaag ataacattat tatatataac aatgacaatc actagcgatc	420
15	gagtagtgag agtcgtctta ttacactttc ttccttcgat ctgtcacatg gcggcggccc	480
	gaattctcat caccaccact cgaaatcatt gaaggacacc tgatcatcag aggagcccac	540
20	gtaagcatga tcctctggag tcatagaaga ggtggcctgg tgggtctgaa gatcagtagt	600
	gagatccatg aggtcgtttg ggattgggta gtggtcgta aggttgccga tgagcatagc	660
	aatggaggcc tcttcttcat ctcttgggat gtagtcgagc atggcctctt cgtaatgatt	720
25	cctctcacga gactcgttct cagcacctc attctgctta ccggagtffc cgttcattggc	780
	gaagtagagg ttcttggact cgtcctcata gatagtgagg aagtcgccga tctcagcacc	840
30	gttttgcttc acgaactcac cagtgttctc gagcacgtac atcctggact tgttgttga	900
	ccagaacttg tacttgaagg accaggactg catagagaac acgtccctca tctgaacgac	960
	gatgccctct ttgtcagaga gctttggaag gttggcctca gcatctctct ttggaagcac	1020
35	aattcttccg agggatccca catcggagtt cttgagttct ttctgcaga gcacctgag	1080
	tttctgttg tcgaaagtgg actgctggta ggagtccttc ttgtcggaga tctgcacgtt	1140
40	gttcttgagg ttgagcatca tgagctgcct cttagaatcc acaagctcgg atggtgaaga	1200
	gtttggggag gagtgtttac gggacctcat catggcgttc ttacggttga tcctggccat	1260
	cttagtcatc cttgggtcaa gaaatcctcc cctctcttgc caaaggcatg ggtttccaac	1320
45	aagagatccg aactcggatc cagtctgagt cactggaatc tgtgggtagc actctgagag	1380
	gtacactggc tgtggattca taacagcagc catctgtcga acggggtaag agaattgttg	1440
50	aaggaagtga tgaggctgag cctggtgatg atcgtaatgt ggcacagtag tgaagtggga	1500
	cctgttgttg ttgggggtcca tggaagctc ttgcacagag ttagcgttgg aggatgggaa	1560

tgggaggaag ttgtccatgg tgaattcgct agcggttgat gatgttggtg agactgagaa 1620
 ccttgggggt ctttatatag atgttcagct atgcggggat gcgacctgg ggtaggagag 1680
 5 cacgtacggg gccccgctcg tttgtggctc tccgtgcgga catcccgctg ggacagtacc 1740
 agaaagtgt ccttctctgc tctatacggc tctatacgcg tacctcttga acggtgcgtg 1800
 gagaggagt gtgtgtcaat ttccgccccg ccctcgtgcg gttccgatg catccaatcc 1860
 10 taggtcggaa ctatcccgag ctgcggatgc cgatgcggac ggacaagtgg gaactatcac 1920
 aactatcgag acgtcggccg ttcgactcag atcttccaag gcctcgtctc cgagtccgt 1980
 15 gcttctcgcc gcgccgatca cttctccgcc gccaacaagg cttgtagtta ataggaatca 2040
 ttcagggatt gtgattccgg gcagtagtaa ttaataatat agtattagta tagataatat 2100
 gtttcgttg ggatcttgg aacgttgctc tgttccttgt tgttcattt aaagctttg 2160
 20 agggatagtt gcagaactgt tcggtgatgc ttcacctct caagaactag atttggttaa 2220
 agaaacatcc atgcatggat atggaatgtt gttcttccga ttggagatta tttataaaa 2280
 25 tttaaaattc atgatttaa aaaacacata aaaaccacaa aattcatgat ttattgacaa 2340
 tacgatacaa aattagcacc accggctact ggctcattac acatttcccc tttccctcat 2400
 tctcacttg tggctttatt attattatta ttacatatat ttaccgtta ttatttcag 2460
 30 tcacataagc ttgactagtt tagaggaagc tgtcgacct tccgttgagt ccccttcaa 2520
 gatccttagc cacgagagca gccatatcag acttacggcc aaggaactgg agagccctga 2580
 35 tgcagtagtt gcagttctgc ctaagtgaa ggtatccagc gagagcggtt ccctgacct 2640
 caagatcaag gcaatcgagg aggatgtaag cagccttagc aaatgagtgg atgagacca 2700
 cagtccatgg ctcaacaagg aatgcaacct cagtaaggga gtcgtggaag tgcctgtaca 2760
 40 ttggagaagc cttgcctgga tcgagttctt ggcctctaag agatgaccta gcgagagcag 2820
 acacagcaag agcgttatca agcctgagct tagtcacgag gtcgatgtgg ttgatcgg 2880
 45 agtaggaatc cctgtcgatg gactcgagca catcagcaa aagcatagca gcaaggtgcc 2940
 agtgtccatc aaggatcacg taccaagact ggatcctgga tgggagaagc tcatggttg 3000
 caacgcaatc ctgcatgaat ggctgttact tagcagtcca gtggtgtac acgtagagag 3060
 50 tccttgaat agcagcctca agcctagctg gagaagctcc cctatacaac aaagtctgga 3120

gctgagtcac acgcctgtaa agcaacacct taacaggagt agcagaggag agagcagcag 3180

cagcttggtc ataagtgcac ggccacctag cagctgggtg agaaatttga gtgtgggact 3240

5 cgtggtcggg caaagaatca gaagtcctaa ggaacaggtc gccccacaca tcagacttct 3300

cttgattaga tgggacctgc ctgtgtggct cccagcaatc aaggtttaata ggagtctcgg 3360

cacctcttct tgggtggagaa gcagaagaga tctgggagtc ctcacggac acaacaagtg 3420

10 gcctctggta catagcagca gacagagtgt cgaacatgat cccgagccag aacatgagag 3480

acagagtaga cctgtgttcc tcagaagcca cactggatc aagttgtgga gactcagatg 3540

15 agggggtggg agtctcgaac attccagcga aagtagaagc cacggatcca ccaggaagcc 3600

tattgaaagc cttaccctt ctctgcatcc tagcgaactt gtgcctgaag gtgtagagct 3660

gcctattagc agtctcgagg aacactggag caccatcatt ctcgagaagc ttatcgagcc 3720

20 tagctcccat tccatgttgc tcacatcat cgagcacgga ctgagtgagg ctgaagatga 3780

tgttggcgaa gatcacctg aaggatggga ttccagtagt gtgctgaagt gcatgcctag 3840

25 cctcattcca agcgttacgc ctaatagaac gctcgtcagc agcaatatca gctgggacgt 3900

taagtccagc tccccttga gcatgttgag tccactgaga agcgaaagcc acaatagcaa 3960

ggatgaagtc cctagcagca gccttatctt cttcagcgga gagagccctt cctctaagag 4020

30 aagttgacac cctatcgagc ctgcacacc taatgcacat cctgttagac caatttggtc 4080

cccactcagc cctttgctt ggtgggaggt aagaaatctg gtcggagtat gggcagttgt 4140

35 gctcagtaag ccagcaagaa agggcggttt ccatggagtc gtggtagatc ctcagaggt 4200

tcttggtcat ggtggacct gcatacctc tagcggtaga gtcggaagcc atgcacaaac 4260

tgttttctgg gaggagtga gactgcctat cagaccaaag agagccatcc tgagcaactt 4320

40 gctgaacgga gttagtgtca gtcacggaat ctggatcggg agtctgttcc tcaagctcac 4380

gaatgagatc atcagtgtt ggggagtgtg gtggaagaag aacagcctgg aaagacaatg 4440

45 gggagagggg cttctcaagt tgctgtcca tagagaaatc gcctgggata gcaagatccc 4500

atgggaatgg agcatcagat tgcacgttag cagcatcctc agcgtagct ggaatagcag 4560

aatgggagaa gtcgaagaga tcgccagggt gagaaagaag tccctgagtc caagatggca 4620

50 aagcatcgtg ggagttgatc actggtggag catcgtgatt atcggactcg ggagttgaa 4680

tagtagcagc ggaagtagaa ggctcggagg tagtagtagc agtcctagcc ttcttagtcc 4740

tagtcttgg agcagcacc ttagccttag accttggga gctaagccag tgaaggtgc 4800

5 agtccttgtt ccaccttgg cagtagagc atgacacca tccgttctca ttagcctcgt 4860

tacggttctc tggagcatca catcttctct tgccttacg gcatgggtca caagagtgg 4920

tctgccttct tctagtgtcg gccatgttac tagtactcat tattaaaaca aacataaaca 4980

10 tattattata aaaactaaaa acattacaaa cttacaaatt tctctgaagt tgtatctca 5040

gtactcaaa gaaaatagct tacaccaa ttttcttgt tttcacaat gccgaactg 5100

15 gttccttata taggaaaact caagggcaaa aatgacacg aaaaatataa aaggataagt 5160

agtgggggat aagattcctt tgtgataagg ttactttccg cccttacatt ttccaccta 5220

catgtgtcct ctatgtctct ttcacaatca ccgaccttat ctcttcttt tcattgtgt 5280

20 cgtcagtgtc tacgtctca agattcttt ctgcctgg ttcttcttt tcaatttca 5340

cgtattcttc ttctattct ggcatatag gatctgtat ctgtacattc ttcattttg 5400

25 aacatagggt gcatatgtgc cgcatattga tctgttctt gctgagctca cataatactt 5460

ccatagtttt tccgtaaac attggattct tgatgtaca tcttgcccgg ggtcgatagt 5520

tgtgatagtt ccacttgc cgtccgcatc ggcatccga gtcgggata gttccgacct 5580

30 aggattggat gcatgcggaa ccgcacgagg gcggggcgga aattgacaca ccactcctt 5640

ccacgcaccg ttcaagaggt acgcgtatag agccgtatag agcagagacg gagcacttc 5700

35 tggtagtgc cgcacgggat gtccgcacgg agagccaca acgagcgggg ccccgtagt 5760

gctctctac ccaggatcg catccccga tagctgaaca tctatataaa gaccccaag 5820

gttctcagtc tcaccaacat catcaaccg tagcggggcc accatgaaga agcgactcac 5880

40 tacctccact tgctccagct ctccatctc ctctgtgtcc tcttccacta ccactctag 5940

cccaattcaa tctgaggctc caagacctaa gagggccaag agagctaaga aatcctctcc 6000

45 atccggcgac aagtctcaca acccaactc tccagcttc acccgtagt catctatca 6060

cagaggtgtt actaggcaca ggtggactgg aaggtttgag gctcatctt gggacaagtc 6120

cagctggaac tccatcaaaa acaagaagg caagcaggt tacctcggcg cttacgattc 6180

50 tgaagaggct gctgctcaca cttacgatct tgctgtctt aagtactggg ggccagacac 6240

tatttcaac ttcccagctg agacttacac caaagaactc gaagagatgc agagggtgac 6300

caaagaagag tacctcgctt ctctcaggcg tcagtcacat ggattttcta ggggcgtgtc 6360

5 aaagtacagg ggagttgcta ggcatcatca caatggaaga tgggaggcta ggatcggaag 6420

gggtttcgga aacaagtacc tctacctcg cactacaac acccaagaag aggcagctgc 6480

tgcttacgac atggctgcta ttgagtacag ggggtgtaac gctgtgacca acttcgacat 6540

10 ctccaactac atcgacaggc tcaagaaaaa gggcgtgttc ccattcccag tgaaccaggc 6600

taatcaccaa gagggaatcc tcgtcgaagc taagcaagag gttgagactc gtgaggccaa 6660

15 agaggaaact aggggaagagg ttaagcagca gtacgttgag gaaccacctc aagaagagga 6720

agaaaaagag gaagagaagg ccgagcaaca agaggctgag attgtgggat attccgaaga 6780

ggccgctgtt gtgaactgct gcatcgactc ctccaccatc atggaaatgg ataggtgcgg 6840

20 cgacaacaac gagcttgctt ggaatttctg catgatggac accggcttct cccattcct 6900

tactgatcag aacctcgcca acgagaacct aattgagtac ccgagcttt tcaacgagct 6960

25 ggctttcgag gataacatcg acttcatgtt cgacgacgga aagcacgagt gccttaacct 7020

tgagaacctc gattgctgtg tgggtgggaag agaatcccca ccctttcat cttcaccact 7080

cagctgcctt tctaccgact ccgcttctc cactactact accactacct ccgtgtcctg 7140

30 caactacctc gtgtaagggc ccgccgcat gtgacagatc gaaggaagaa agtgaataa 7200

gacgactctc actactcgat cgtagtgat tgcattgtt atatataata atgttatctt 7260

35 tcacaactta tcgtaatgca tgtgaaacta taacacatta atcctacttg tcatatgata 7320

acactctccc catttaaac tcttgtaat ttaaagatat aagattcttt aaatgattaa 7380

aaaaaatata ttataaatc aatcactcct actaataaat tattaattat tatttattga 7440

40 ttaaaaaaat acttatacta atttagtctg aatagaataa ttagattcta gcccggcct 7500

gcaggcatgg agtcaaagat tcaaatagag gacctaacag aactcgccgt aaagactggc 7560

45 gaacagttca tacagagtct cttacgactc aatgacaaga agaaaatctt cgtcaacatg 7620

gtggagcacg acacacttgt ctactcaaaa aatatcaaag atacagtctc agaagaccaa 7680

agggaattg agacttttca acaaagggtg atatccggaa acctcctcgg attccattgc 7740

50 ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg aaggtggctc ctacaaatgc 7800

catcattgcg ataaaggaaa ggccatcggt gaagatgcct ctgccgacag tggccccaaa 7860

gatggacccc caccacagag gagcatcgtg gaaaaagaag acgtccaac cacgtcttca 7920

5 aagcaagtgg attgatgtga tatctccact gacgtaaggg atgacgcaca atcccactat 7980

ccttcgaag acccttcctc tatataagga agttcatttc atttgagag aacacggggg 8040

acttctagaa ccatggctat cctcgactcc gctgggtga ctactgttac tgaaaatggt 8100

10 ggtggcgagt tcgtggatct tgatagactt aggcgtagga agtccaggtc cgattcttct 8160

aacggacttc tcctctcgg ctccgataac aactctccat ctgatgatgt tggggctcca 8220

15 gctgatgtga gggataggat tgattccgtg gtgaacgatg atgctcaggg cactgctaata 8280

ctcgctgggtg ataacaatgg tggcggagat aacaacgggtg gtggaagagg tgggtgtgag 8340

ggaagaggta atgctgacgc tactttcacc tacaggccat ctgttcagc tcatagaagg 8400

20 gctagagaga gccctcttc ctccgatgct atctcaagc agtctcacgc tggactcttc 8460

aacctttgcg tgggtgtgct tatcgctgtg aactccaggc tcattatcga gaacctgatg 8520

25 aagtacggct ggctcatcag gaccgatttc tgggtctcta gccgttctct tagggactgg 8580

ccactcttta tgtgctgcat ctccctcagc atttccac tcgctgctt cactgttgag 8640

aagcttgtgc tccagaagta catctctgag cccgtgggtga tttctcca catcatcatc 8700

30 accatgaccg aggtgctcta ccagtgtag gttacactta ggtgagactc cgcttcttc 8760

tctggtgtga ctctatgct cctcactgc atcgtgtggc tcaagcttgc ttcctacgct 8820

35 cacacctct acgacattcg ttctctgct aacgtgccg acaaggctaa tcccgaagtg 8880

tcttactacg tgtccctaa gtcctcgcc tactttatgg tggctccaac tctttgctac 8940

cagccatctt atccaaggct cgctgtatt aggaagggt ggggtgcaag gcagttcgct 9000

40 aagctcgtga tcttactgg attcatgggc ttcattatcg agcagtagat caacccatc 9060

gtgaggaact ctaagcacc tcttaagggc gatctctct acgtattga gaggtgttg 9120

45 aagctctctg tgccaaacct ttacgtgtgg ctctgcatgt tctactgctt tttccacctc 9180

tggctcaata tcctcgctga gcttcttgc ttcggcgaca gagagtctca caaggattgg 9240

tggaacgcta agtccgtgg cgattattgg aggatgtgga acatgccagt gcacaagtgg 9300

50 atggtgaggc acatctactt tccatgcctc aggtccaaga tcccaaagac cctcgctatc 9360

attatcgcat tcctcgtgtc tgctgtgttc cacgagttgt gcattgctgt tccatgccga 9420

cttttcaagc tctgggcttt cctcggaatc atgttccagg ttccactcgt gttcatcacc 9480

5 aactacctcc aagagaggtt cggctccact gttggcaaca tgattttctg gttcatcttc 9540

tgcatcttcg gccagccaat gtgcgtgttg ttgtactacc acgacctcat gaaccgtaag 9600

ggctccatgt cttaatctag aaggggtgat cgattatgag atcgtacaaa gacactgcta 9660

10 ggtgttaagg atggataata ataataataa tgagatgaat gtgttttaag ttagtgtaac 9720

agctgtaata aagagagaga gagagagaga gagagagaga gagagagaga gagagagaga 9780

15 gaggctgatg aaatgttatg tatgtttctt ggtttttaaa ataaatgaaa gcacatgctc 9840

gtgtggttct atcgaattat tcggcgggtc ctgtgggaaa aagtccagaa gggccgccgc 9900

agctactact acaaccaagg ccgtggagga gggcaacaga gccagcactt cgatagctgc 9960

20 tgcgatgatc ttaagcaatt gaggagcgag tgcacatgca ggggactgga gcgtgcaatc 10020

ggccagatga ggcaggacat ccagcagcag ggacagcagc aggaagttga gagtggtcc 10080

25 catcaatcta aacaagtcgc tagggacctt ccgggacagt gcggcaccca gcctagccga 10140

tgccagctcc aggggcagca gcagtctgca tggttttgaa gtggtgatcg atgagatcgt 10200

ataaagacac tgctaggtgt taaggatggg ataataagat gtgttttaag tcattaaccg 10260

30 taataaaaag agagagaggc tgatggaatg ttatgtatgt atgtttcttg gtttttaaaa 10320

ttaaattgaa agcacatgct cgtgtgggtt ctatctgcag gcggccgcgg cgcc 10374

35

<210> 417

<211> 434

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

40

<220>

<223> вМРНКІ

<400> 417

45 gtgagcaatg aaccaagatt tatcaatacc gttacttttg atagcaaaga gggttctcct 60

actcttgta tgggccacgg atatggtgcc tctcagggtt tcttcttcg gaattttat 120

gcccttgcga ggcatttcaa agttattgct attgatcagc ttggctgggg tggttcaagc 180

50 aggctgact tcacatgcag aagtacagaa gagactgaag attggtttat tgattccttt 240

gaggagtggc gcaaagccaa aaaccttagc aactttattt tgcttgggca ctcctttgga 300

gggtatgtcg ctgcaaaata tgctctcaag catccagagc atgttcagca gttgattctg 360

5 gtaggaccag ctggatttac atcagagact gaacatatgt ccgagcggct taccagttt 420

agagcaacat ggaa 434

10 <210> 418
<211> 593
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

15 <220>
<223> вМРНКІ

<400> 418

actgctgatg ctgtcaggca gtatctatgg ttgtttgagg agcataatgt tcttgaattc 60

20 ctcgtacttg ctggagatca tctatatcga atggattatg aaaagttcat tcaagcccac 120

agagaaacag atgctgatat tactgttgcc gcactgccaa tggatgaaaa gcgagccact 180

25 gcatttggtc tcatgaagat tgacgaagaa ggacgcatta ttgaatttgc agagaaaccg 240

aaaggagagc aattgaaagc aatgaaagtg gatactacca ttttaggtct tgatgatgag 300

agagctaaag agatgccttt tatcgcaagt atgggtatat atgtcattag caaagatgtg 360

30 atgttaaact tacttcgtga taagttccct ggtgccaatg attttggcag tgaagttatt 420

cctggtgcaa cttcgttg gatgagagtg caagcttatt tatatgatgg atactgggaa 480

35 gatattgga ccatcgaagc ttctacaat gccaatatgg gcattaccaa aaagccagtc 540

ccagatttta gcttctatga ccgatcagct ccaatctaca cccaacctcg ata 593

40 <210> 419
<211> 5
<212> PRT
<213> Штучна послідовність

45 <220>
<223> мотив ліпази

<220>

50 <221> misc_feature
<222> (2)..(2)
<223> Хаа може бути будь-якою природною амінокислотою

<220>
 <221> misc_feature
 <222> (4)..(4)
 5 <223> Хаа може бути будь-якою природною амінокислотою

 <400> 419

 Gly Xaa Ser Xaa Gly
 10 1 5

 <210> 420
 <211> 6
 15 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

 <220>
 <223> мотив ацилтрансферази
 20

 <220>
 <221> X
 <222> (2)..(5)
 25 <223> будь-яка амінокислота

 <400> 420

 His Xaa Xaa Xaa Xaa Asp
 30 1 5

 <210> 421
 <211> 7
 35 <212> PRT
 <213> Штучна послідовність

 <220>
 <223> ймовірний ліпід-зв'язуючий мотив
 40

 <220>
 <221> X
 <222> (2)..(4)
 45 <223> будь-яка амінокислота

 <400> 421

 Val Xaa Xaa Xaa His Gly Phe
 50 1 5

<210> 422
 <211> 1224
 <212> ДНК
 <213> Arabidopsis thaliana

5

<400> 422
 atggcggaag aaatctcaaa gacgaagggt ggatcttctt ctactgcttc ggtggctgat 60
 tcactgtctg ctgcgtcggc tgcaacgaat gcggccaaat caagatggaa aattttgtgg 120
 cctaattcgc tccggtggat tcctacgtcc accgattaca tcatcgccgc cgagaaacgt 180
 cttctctcca tcctcaagac gccttatgta caagagcaag tcagtattgg ttcaggacca 240
 ccaggttcta aaatcaggtg gtttaggtct acgagcaatg agtcacgtta catcaacact 300
 gttacatttg atgccaagga gggagctcct acactcgtca tggttcatgg ttatggtgct 360
 tctcaagggt ttttctccg taattttgat gctcttgcca gtcgatttag agtgatcgct 420
 attgatcaac ttgggtgggg tggttcaagt aggcctgatt ttacatgtag aagcacagaa 480
 gaaactgagg catggtttat cgactcctt gaggaatggc gtaaagccca gaatctcagt 540
 aactttattc tattaggaca ttcttttgga ggctatgttg ctgctaaata cgcgcttaag 600
 catcctgaac atgttcaaca ctttaattctg gtgggatctg ctgggttctc agcagaagca 660
 gatgccaat cagaatggct cactaaattt agagcaacat ggaaagggtgc agtcctaaat 720
 catttatggg agtcaaattt cactcctcag aagctggta gaggattagg tccttgggggt 780
 ccaggtcttg taaatcggtg tacaactgca agatttggtg cacattcgga gggaactggg 840
 ctaacagaag aggaagccaa attgctaacc gattatgtgt accatacttt ggctgcaaag 900
 gctagtggag agttatgctt gaaatacatc ttctcatttg gagcatttgc taggaagccc 960
 ctcttacaaa gtgcatcaga gtggaaagt ccaacaacgt ttatctatgg aatgaatgat 1020
 tggatgaact atcaagggtg ggtggaagcg aggaaatcca tgaaggtccc ttgcgaaatc 1080
 attcgggttc cacagggtgg tcattttgtg ttcatagaca acccaattgg ttttcattct 1140
 gcagtgcttt atgcttgccg caagtttata tctcaagact ccttcatga tcaacaactc 1200
 ctagatggtc tacgattggt ttag 1224

50

<210> 423
 <211> 1700
 <212> ДНК

<213> *Brachypodium distachyon*

<400> 423

5 tccgcgccc aaacgatccc aacagaagct ctaatctcca aagccgccgc gcgtgttgag 60
 ggtggtgctgg ggaaaagctt ggtgtcgtga gccccgtgt cgcatgcgcc gcgctgccgc 120
 cgtgacgagg atggcagcga ccgaggagat gaggcaggcg tccgccgccg ccgccgccac 180
 10 ggtgaccgag gcctcggcgt cggcggcccc gcccgggggg tccaggtggg cgcgggtgtg 240
 gccggccgcg ctgcgtgga tccccacctc caccgagcgc atcatgcgcg ccgagaagcg 300
 cctcctctcc gtactcaaaa ctgggtatgt ccaagaacaa gttaacattg gctcggctcc 360
 15 acccgggtca aaagtaagat ggttagatc atcaagtat gagccaaggt tcatcaatac 420
 agtgacattt gatagcaagg agaatgctcc cactctgtc atggtccatg gttatggtgc 480
 20 ttacagggt ttcttctta gaaatttga tgcccttga agccgttcc gagtgattgc 540
 cattgatcag cttggttggg gtggatcaag tagacctgac ttacctgta aaagtaccga 600
 agaaactgag gcttggttca tagattcttt agaggaatgg cgtaaagcaa agaacctcag 660
 25 taattttata ttgctcggc attctttcgg aggatatgtt gcagcaaaat atgccttga 720
 gcatcctgaa cacgtgcagc acttaatttt ggtcggttct gctgggtttt catcagaaac 780
 30 agatcatagc tctgagtgt taaccaagtt tcgagcaaca tggaaaggca tgctagtga 840
 ccaactatgg gagtccaatt ttactcctca aagaattgta agaggattgg gtccttgggg 900
 ccagatttg gttcgagat ataccactgc taggtttggc tcatattcaa caggtgaatt 960
 35 actaacagaa catgagtccg gcttgctgac agattacatt taccatacat tagctgcca 1020
 agctagtga gagctgtgct tgaaatatat ttttccttg ggggcatttg caaggaaacc 1080
 40 tcttctgcag agtgcactg actggaaagt gccgaccact ttcatatatg gccatgacga 1140
 ttgatgaaa taccaggggg cacagcaagc acgcaaggat atgaaagttc cttgcgaaat 1200
 catcagagtc ccacaggag gacattttgt gttcatagat aacccttcg ggttcattc 1260
 45 ggcagtctt tatgcgtgcc ggaaatttt atctggagat gcagaggagg gtctctctct 1320
 tcctgatggc ctgatatctg catgacagca tgaggcgcga tgtcatacca attagcggt 1380
 50 tgaacacaaa gcaaagctat acggagctag gaaatgttac aaatgtcacg actcaccaga 1440
 aatgttaca atgtcaccac tcaccagttt ctttttga tgtatgaatt gttgaatat 1500

acacgtcatt catatttgcc ggcgtatcag tacttcaata gtgataaaac atgatcatat 1560

atatatgtat gattttctcta gtcggttctc atcaagtcaa gttattgtga ttggtgaatg 1620

5 atatactttc cagggtcaact ttgtgtttgc atgtacaaac tatcatggaa catatcagta 1680

tagtttatga tttgtcttcc 1700

10 <210> 424
<211> 1484
<212> ДНК
<213> Glycine max

15 <400> 424
gtcatggatg cgcgtcactg ctcgcgttca ttataatggc ggaagagata accaagaacg 60

acgtcggagt aacctcaaaa accaccagaa gcagctccag gttctggcct cgttggattc 120

20 ccacttccac cgatcacatc atcgctgccg agaagcgctt tctttccgtc gtcaagactg 180

gttatgttca agagcatgtt aacattggct ctggctctcc tggctcaaaa gtgaggtggt 240

tccgttcac cagcaacgag ccgcggttta ttaacaccgt tacatttgac agtaaaccac 300

25 attctcaac gcttgtcatg attcatggtt atgctgcttc acaggggttc tttttcgca 360

atattgacgc gcttgcgtct cgatttagag tcattgctgt tgatcaactt ggatggggtg 420

30 gatcgagcag acctgatttc acatgcaaaa gcactgaaga aactgaggca tggtttattg 480

attcttttga ggaatggaga aaagccaaaa acttgagcaa ttttatactg ctcggacatt 540

cttttgggtg ttatgttctt gccaaatatg cgctcaagca ccctgagcat gtacaacact 600

35 tgattctggt tggatctgct ggattttcat ctgaatcaga tgcaaagtct gattggataa 660

caaggtttcg agcaacatgg aagggggcag ttttgaacca tctttgggaa tcaaatttca 720

40 cacctcagaa actgttcagg ggttaggtc cttgggttcc caacatagtc cgcaagtata 780

caagtctag gtttggtaga cattcaactg gggaaatact gactgaagag gaatcaacat 840

tgctgacaga ctatgtttac cacacattgg cggccaaagc tagtgagag ctgtgcttaa 900

45 aatatatttt ttatttggga gcatttgcta ggtgcccct tcttctcagt gcctcagagt 960

ggaaggtgcc caccacttc atgtatggtt tccaagactg gatgaattat caaggtgccc 1020

50 aagaagctcg caagcatatg aaggttccat gcgaaatcat caggattcct cagggtgggc 1080

actttgcgtt cattgacaac ccaactgcct tccattcagc tgttttttat gcttgcgaa 1140

ggtttcttac acctgatcca gacaatgaat ctcttcctaa agggctaacc tctgcatagg 1200
 ttaggtctta atttgtgct attcctgtct atatgtattt taatattttt tttaactaat 1260
 5 taaatttcat aattgaatga aatcatatgt atattgtttc agtaaagtgg aatttactga 1320
 aaatatttgt aatagcaact tcaacaaaaa tcgatttgta ggagaaattt cttccctgga 1380
 aattgttcta ttttaaatct tgttgctcat aagatattat gacttcattc aactaataat 1440
 10 tcatgtcgtt taggaaaagt agttagtat attaaatttg tcaa 1484

 <210> 425
 15 <211> 1662
 <212> ДНК
 <213> Zea mays

 <400> 425
 20 accatacggg cggggccgca ccgaccgaac ctaaccgaga gcacgagcat acccgctccg 60
 actccgactg cagagcatca gccgaggaga aaagtcggga gaaacgcgcg tgacgtctgc 120
 ccgcgtcgta tgcgccgcgc tgccgtgcc gcgacgacga cgacgaccag gatggcagcc 180
 25 gaggagatga gacgggcttc cgcctcaacg gccacggcgg agatgccggc gtcgccggcg 240
 ccggcgcaag cggggctgag gtgggcgcgg gtgtggccgc gcgcgctccg gtggatcccc 300
 30 acctccacgg accgcatcat cgccgccgag aagcgactcc tcacgatagt caaaactgga 360
 tatgtccagg aacgagtcaa cattggctct gtcacactg ggtcaaaagt aagatggtt 420
 aggtcagcaa gtgatgaacc aaggttcatt aatactgtaa catttgatag caaggagaat 480
 35 gccccaccc tggttatggt ccatggctat ggagcttcac aggggttctt ctttcgaaac 540
 tttgatgccc ttgcaagccg ttttaggggt attgccattg atcagcttgg ctgggggtgt 600
 40 tcaagcagac ctgacttcac atgtaaaagt accgaagaaa ctgaggcatg gttcatagat 660
 tctttcgagg agtggcgcaa ggccaagaac ctcagtaatt ttatattgct tggctactct 720
 tttggaggat atgttgctgc aaaatatgcg ctaaagcacc ctgaacacgt tcaacagttg 780
 45 attttggttg gtcctgctgg cttctcatca gaaacagagc atagctctga gtggtaacc 840
 aagtttcgag caacatggaa aggcattgcta atgaatcgtc tttgggagtc caattttact 900
 50 ccccaaaggg ttattagggg attgggtcct tggggtccag gtctagtaca gagatatacc 960
 agtgccaggt ttgtacaag ttctactggt gaattactaa cagatgaaga atcggcattg 1020

atgacagatt atatgtacca tacgttagct gccaaagcta gtggagagct gtgcttgaat 1080
tatatatttt ccttcggggc atttgcaagg aaacctcttc tgcagtgcgc gtccgattgg 1140
5 aaagtgccga ctactttcat atatgggcag caagattgga tgaactacca aggcgctcag 1200
caagcacgga aggacatgaa agttccttgt gaaataatca ggggtccgca ggggtggacat 1260
tttgtgttca tagacaacct ttcagggttc cactcggctg tcttctatgc gtgccgtaat 1320
10 cttctatcag taaatggaga ggagggttc acatttcctg atggccta atctgcgtga 1380
agtggcatgt tcaacaagct tgctcaacaa cagtttacat aaagcaaaga tatacgattg 1440
15 tggaaatcat tgccatttc caccaatttg cttgtatacg gattatgctg tgtatatatt 1500
acataacaaa tgtattagta tcatttaatg cagcatttgc gaaaggcct gagtttgcgt 1560
ttagcgaatt ttaggttggg ttttttcct ttttctct tcagtgcgc tgctagtcaa 1620
20 tccatacta taagccgtga tcatttaaaa aaaaaaaaaa aa 1662

<210> 426
25 <211> 1763
<212> ДНК
<213> Sorghum bicolor

<400> 426
30 actgcagatg cgcggctcgc ggctccggct cgcggaggcg agaacggcga accagcccgt 60
gtctctgttc ctttcttcc ctttaaaaac acggcaaaaa aaaagctagc cggttacgct 120
accgaaccga acggctcggc acgcggggcac gggcgcgggg tcgcaccgga aaagcacgag 180
35 cagagcagac ctgacgtctc cagactgcag gagcatcatc agtcgaggag gaggaagtgt 240
ggggggggga aagggaaacg tgcgcgtcgt atgcgcctcg ctgccgtcgc caggacgacc 300
40 aggatggcag ccgaggagat gaggcgggcc tcggcctccg cggcggctgc ggccacgacg 360
gaggcggcgc cggcgccggc gcaagcgggg tccaggtggg cgcgggtgtg gccgagcgcg 420
ctccggtgga tccccacctc cacggatcgc atcatgccg cggagaagcg gctcctctcg 480
45 atagtcaaaa ctgggtatgt ccaggaacaa gtcaacattg gctcagctcc acctgggtca 540
aaagtaagat ggttaggtc agcgagtgt gaaccaaggt tcattaatac tgtaacattt 600
50 gatggcaagg agaacgccc caccctggtt atggtccatg gctatggagc ttcacagggg 660
ttcttcttc gaaacttga cgccttgca agtcgttta ggtgattgc cattgatcag 720

cttggctggg gtggttcaag cagacctgac ttcacatgta aaagtaccga agaaactgag 780
 gcatggttca tagattcttt tgaggagtgg cgcaaggcca agaacctcag taattttata 840
 5 ttgcttggtc actccttgg aggatatgtt gcggcaaagt atgccctaaa gcaccctgaa 900
 cacattcagc acttagtttt ggttggtcct gctggcttct cgtcagaaac agaccatagc 960
 tctgagtggg taaccaagtt tcgagcaaca tggaaaggca tgctagttaa tcatctttgg 1020
 10 gagtccaatt ttactcccca aagagttatt agaggattgg gcccttgggg tccagggtcta 1080
 gtacaaagat ataccagtgc caggtttggt acacgttcaa ctggtgatata actaacagat 1140
 15 caagaatcaa cattgttgac agattatatt taccatacct tagctgcaa agctagtgga 1200
 gagctgtgct tgaatatata atttccttc ggggcatttg caaggaaacc tcttctgcag 1260
 tgcgcatccg attggaaagt gccgactact ttcatatatg gtcaggaaga ttggatgaac 1320
 20 taccaagggg ctacgaagc acggaaggac atgaaagttc ctgtgaaat aatcagggtg 1380
 ccacagagtg gacattttgt gtttatagac aacccttcag ggttccactc ggctgtcttc 1440
 25 tacgcgtgcc gtaatctttt atcccaaat ggggaggagg gcttcacatt tctggtggc 1500
 ctaatatctg catgaagtgg catgttcaac aatcttatcg tgccaacaa tagtttatat 1560
 gaagcaaaga tatacatgg tggaaatctt tgctcatttc caccaatctg gaaatatttg 1620
 30 tgccctcttc caccaatttg ttgtatacg gattatgccg tgtatatatt ctgtgttgac 1680
 tgtaagaaac ataattgatt aacattatgt aatgtatgta cgattcttta ttgattttc 1740
 35 aacttgcaat acgaagaac cac 1763

 <210> 427
 <211> 1399
 40 <212> ДНК
 <213> Ricinus communis

 <400> 427
 45 cgccttttta ccagtcaatt tccattttta tatataagtg cttttgctta atttaagact 60
 aactacagcg acgaattcgc gtttatgaaa ttgcttcgcc tacgactgct acgagtatct 120
 agtcctcaa tatcatcaat aatggcggaa ggggctgctg ccacatcagc atcagcatca 180
 50 gcgtcagcgt cagcgtcatg ggcaaaaaca agatctctac ggccatctgc tctccgttgg 240
 atcccaactt caaccgatca catcatcgcc gccgaaaagc gtcttctctc cctcgtcaag 300

actccctatg ttgtggaaca agtgaatata gggctctggcc caccggggtc gaaggtgagg 360

tggtttcgtt ctaaaagcga cgaggcacgg ttattaaca cggttacttt tgatagcaaa 420

5 gaggaggatt ctctacact ggttatgggt catggatatg ctgcttctca aggcttcttc 480

tttcgcaatt ttgatgctct tgcttctcgt ttcaggctca ttgctattga tcagctcgg 540

tggggtggtat caagtagacc tgattttacg tgtaagagca ctgaagaaac tgaggcatgg 600

10 ttcatgtact cctttgaggc ttggcgtaaa gagaaaaacc tcagtaactt catcttactt 660

ggacattctt tcggagggta tattgcagct aaatatgcac tcaagcatcc tgagcatgtt 720

15 caacatctga ttttagtggg atctgctgga ttttcatcag aatctgaaga caaatctgag 780

cagcttactc ggttcagagc aacatggaag ggagcagttt tgaatcattt atgggagtct 840

aattttactc ctcaagaagg tattagaggt ttaggtcctt ggggtccaga tctcgtacgc 900

20 aagtacacaa ctgctagatt tgggtcatat tcaactgggtg agatattaaa ggaggaggag 960

tccaaattgc ttacagacta tgtgtacat accttagccg ccaaagctag tggagagcta 1020

25 tgcttgaaat atatatttc ttttgagca ttgctcgga tgccccttct acaaagcgcg 1080

tcacaatgga aagtccaac tactttcata tatgggatgc aagattggat gaattatcaa 1140

ggggcccaa gagctcgaa agatatgaat gtcccatgtg aaatcattag ggttcctcag 1200

30 ggcgggcact tcgttttcat agacaacca actgggtttc attcagctgt gttatatgcc 1260

tgccggagat ttctctcacc cgatcctgat aatgaatctc ttctgaagg tctgatatct 1320

35 gcgtaggaag tgtggttgt aattatttct tttttattg ttgtgtataa ttatctgag 1380

aattccaat tcttcaat 1399

40 <210> 428
<211> 1480
<212> ДНК
<213> *Medicago truncatula*

45 <400> 428
ggttggtcga tagttccttt tacctgttga aaacaaaaca tatggagtaa catttagtc 60

agaaattcaa agctacgcac ttgattaaac taattatcga aaaatggcgg aagaaattag 120

50 acaaaaggac gacgtcgatt catcttcgaa atctaaaagc ttctgggtct cactccgttg 180

gattcccact tctaccgatc atatcatcgc cgctgagaaa cgccttctt ccattatcaa 240

gactgggtat gctcaagagc atgttaatat aggttctggt cctcctggct ctaaagttag 300
 atggttccgt tcaaccagta acgagccacg ctttctcaac actgttacat ttgatagtaa 360
 5 acccgattct cctacacttg ttatggttca tggatacgct gcttctcagg gtttcttctt 420
 tcgcaathtt gatgctctcg cctctcgttt cagaatcatt gctgttgatc aacttggttg 480
 gggaggatca agcagacctg atttcacatg caaaagtacc gaagaaactg aggcattggtt 540
 10 cattgattct ttcgaggaat ggagaaaagc caaaaatctt accaatttca tactgcttgg 600
 acattctttt ggtggttatg ttgcttcaa atacgcgctc aagcacctc agcacgtaca 660
 15 acacttaatt ttggtgggac ctgccgggtt tacagaagaa acagatccaa agactgagtt 720
 tgttactaag tttcgagcaa catggaaggg agcagttctg aaccatctat gggaatctaa 780
 ttttacacct cagaaaattg tcagaggttt aggtccttgg ggtcctaaca tgggccgcaa 840
 20 atatacaagt gctaggtttg gtacacattc aaccgggcaa aaactgattg acgaggaatc 900
 aagtctgctg actgattatg tttatcatc attggcggcc aaagctagtg gggagctgtg 960
 25 tttaaaatat attttgcatt ttggagcatt tgctaggatg ccccttcttc aaagtgtca 1020
 agagtggaag gtgcccacca cattcatata tggttacgaa gattggatga attatgaagg 1080
 tgcccaagaa gctcgaagc atatgaaggt tccatgtgaa attatcaggg tccctaaggc 1140
 30 cggccatttt gtgttcattg acaaccaag tggcttccat tcagctgtgt tttatgcttg 1200
 tcgaaggttt cttaccccaa attcggacaa tgaatctctt cccgaagggc tatcgtctgc 1260
 35 ttaggattta attttgcac aatccagtgt atattaatat ggttattaat tttttttac 1320
 ttcataactg aatgaagccg tgtcttgttt ctcatgaag tggaatataa tggaaatata 1380
 tgtaattgta ataacaataa tattgatttg ttggggaact ttgaggacaa aaacatattc 1440
 40 tggtaaaatt ttgtgcaca tgcgacaaac atatgctgtg 1480

<210> 429
 45 <211> 407
 <212> PRT
 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 429
 50 Met Ala Glu Glu Ile Ser Lys Thr Lys Val Gly Ser Ser Ser Thr Ala
 1 5 10 15

Ser Val Ala Asp Ser Ser Ala Ala Ala Ser Ala Ala Thr Asn Ala Ala
20 25 30

5 Lys Ser Arg Trp Lys Ile Leu Trp Pro Asn Ser Leu Arg Trp Ile Pro
35 40 45

Thr Ser Thr Asp Tyr Ile Ile Ala Ala Glu Lys Arg Leu Leu Ser Ile
10 50 55 60

Leu Lys Thr Pro Tyr Val Gln Glu Gln Val Ser Ile Gly Ser Gly Pro
15 65 70 75 80

Pro Gly Ser Lys Ile Arg Trp Phe Arg Ser Thr Ser Asn Glu Ser Arg
85 90 95

20 Tyr Ile Asn Thr Val Thr Phe Asp Ala Lys Glu Gly Ala Pro Thr Leu
100 105 110

25 Val Met Val His Gly Tyr Gly Ala Ser Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn
115 120 125

Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg Phe Arg Val Ile Ala Ile Asp Gln Leu
30 130 135 140

Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg Pro Asp Phe Thr Cys Arg Ser Thr Glu
35 145 150 155 160

Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile Asp Ser Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala
165 170 175

40 Gln Asn Leu Ser Asn Phe Ile Leu Leu Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr
180 185 190

45 Val Ala Ala Lys Tyr Ala Leu Lys His Pro Glu His Val Gln His Leu
195 200 205

Ile Leu Val Gly Ser Ala Gly Phe Ser Ala Glu Ala Asp Ala Lys Ser
50 210 215 220

	Glu Trp Leu Thr Lys Phe Arg Ala Thr Trp Lys Gly Ala Val Leu Asn
	225 230 235 240
5	His Leu Trp Glu Ser Asn Phe Thr Pro Gln Lys Leu Val Arg Gly Leu
	245 250 255
10	Gly Pro Trp Gly Pro Gly Leu Val Asn Arg Tyr Thr Thr Ala Arg Phe
	260 265 270
15	Gly Ala His Ser Glu Gly Thr Gly Leu Thr Glu Glu Glu Ala Lys Leu
	275 280 285
20	Leu Thr Asp Tyr Val Tyr His Thr Leu Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu
	290 295 300
25	Leu Cys Leu Lys Tyr Ile Phe Ser Phe Gly Ala Phe Ala Arg Lys Pro
	305 310 315 320
30	Leu Leu Gln Ser Ala Ser Glu Trp Lys Val Pro Thr Thr Phe Ile Tyr
	325 330 335
35	Gly Met Asn Asp Trp Met Asn Tyr Gln Gly Ala Val Glu Ala Arg Lys
	340 345 350
40	Ser Met Lys Val Pro Cys Glu Ile Ile Arg Val Pro Gln Gly Gly His
	355 360 365
45	Phe Val Phe Ile Asp Asn Pro Ile Gly Phe His Ser Ala Val Leu Tyr
	370 375 380
50	Ala Cys Arg Lys Phe Ile Ser Gln Asp Ser Ser His Asp Gln Gln Leu
	385 390 395 400
55	Leu Asp Gly Leu Arg Leu Val
	405
60	<210> 430
65	<211> 413
70	<212> PRT
75	<213> Brachypodium distachyon

<400> 430

Met Arg Arg Ala Ala Ala Val Thr Arg Met Ala Ala Thr Glu Glu Met
1 5 10 15

5

Arg Gln Ala Ser Ala Ala Ala Ala Thr Val Thr Glu Ala Ser Ala
20 25 30

10

Ser Ala Ala Pro Pro Ala Gly Ser Arg Trp Ala Arg Val Trp Pro Ala
35 40 45

15

Ala Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Glu Arg Ile Ile Ala Ala Glu
50 55 60

20

Lys Arg Leu Leu Ser Val Leu Lys Thr Gly Tyr Val Gln Glu Gln Val
65 70 75 80

25

Asn Ile Gly Ser Ala Pro Pro Gly Ser Lys Val Arg Trp Phe Arg Ser
85 90 95

Ser Ser Asp Glu Pro Arg Phe Ile Asn Thr Val Thr Phe Asp Ser Lys
100 105 110

30

Glu Asn Ala Pro Thr Leu Val Met Val His Gly Tyr Gly Ala Ser Gln
115 120 125

35

Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg Phe Arg Val
130 135 140

40

Ile Ala Ile Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg Pro Asp Phe
145 150 155 160

45

Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile Asp Ser Leu
165 170 175

Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu Ser Asn Phe Ile Leu Leu Gly
180 185 190

50

His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ala Lys Tyr Ala Leu Gln His Pro
195 200 205

	Glu His Val Gln His Leu Ile Leu Val Gly Ser Ala Gly Phe Ser Ser
	210 215 220
5	Glu Thr Asp His Ser Ser Glu Trp Leu Thr Lys Phe Arg Ala Thr Trp
	225 230 235 240
10	Lys Gly Met Leu Val Asn Gln Leu Trp Glu Ser Asn Phe Thr Pro Gln
	245 250 255
15	Arg Ile Val Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly Pro Asp Leu Val Arg Arg
	260 265 270
20	Tyr Thr Thr Ala Arg Phe Gly Ser Tyr Ser Thr Gly Glu Leu Leu Thr
	275 280 285
25	Glu His Glu Ser Gly Leu Leu Thr Asp Tyr Ile Tyr His Thr Leu Ala
	290 295 300
30	Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys Tyr Ile Phe Ser Leu Gly
	305 310 315 320
35	Ala Phe Ala Arg Lys Pro Leu Leu Gln Ser Ala Ser Asp Trp Lys Val
	325 330 335
40	Pro Thr Thr Phe Ile Tyr Gly His Asp Asp Trp Met Lys Tyr Gln Gly
	340 345 350
45	Ala Gln Gln Ala Arg Lys Asp Met Lys Val Pro Cys Glu Ile Ile Arg
	355 360 365
50	Val Pro Gln Gly Gly His Phe Val Phe Ile Asp Asn Pro Ser Gly Phe
	370 375 380
55	His Ser Ala Val Phe Tyr Ala Cys Arg Lys Phe Leu Ser Gly Asp Ala
	385 390 395 400
60	Glu Glu Gly Leu Ser Leu Pro Asp Gly Leu Ile Ser Ala
	405 410

<210> 431
 <211> 387
 <212> PRT
 <213> Glycine max

5

<400> 431

Met Ala Glu Glu Ile Thr Lys Asn Asp Val Gly Val Thr Ser Lys Thr
 1 5 10 15

10

Thr Arg Ser Ser Ser Arg Phe Trp Pro Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr
 20 25 30

15

Asp His Ile Ile Ala Ala Glu Lys Arg Leu Leu Ser Val Val Lys Thr
 35 40 45

20

Gly Tyr Val Gln Glu His Val Asn Ile Gly Ser Gly Pro Pro Gly Ser
 50 55 60

25

Lys Val Arg Trp Phe Arg Ser Ser Ser Asn Glu Pro Arg Phe Ile Asn
 65 70 75 80

30

Thr Val Thr Phe Asp Ser Lys Pro His Ser Pro Thr Leu Val Met Ile
 85 90 95

His Gly Tyr Ala Ala Ser Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala
 100 105 110

35

Leu Ala Ser Arg Phe Arg Val Ile Ala Val Asp Gln Leu Gly Trp Gly
 115 120 125

40

Gly Ser Ser Arg Pro Asp Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu
 130 135 140

45

Ala Trp Phe Ile Asp Ser Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu
 145 150 155 160

50

Ser Asn Phe Ile Leu Leu Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ala
 165 170 175

	Lys Tyr Ala Leu Lys His Pro Glu His Val Gln His Leu Ile Leu Val
	180 185 190
5	Gly Ser Ala Gly Phe Ser Ser Glu Ser Asp Ala Lys Ser Glu Trp Ile
	195 200 205
10	Thr Arg Phe Arg Ala Thr Trp Lys Gly Ala Val Leu Asn His Leu Trp
	210 215 220
15	Glu Ser Asn Phe Thr Pro Gln Lys Leu Val Arg Gly Leu Gly Pro Trp
	225 230 235 240
20	Gly Pro Asn Ile Val Arg Lys Tyr Thr Ser Ala Arg Phe Gly Thr His
	245 250 255
25	Ser Thr Gly Glu Ile Leu Thr Glu Glu Glu Ser Thr Leu Leu Thr Asp
	260 265 270
30	Tyr Val Tyr His Thr Leu Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu
	275 280 285
35	Lys Tyr Ile Phe Ser Phe Gly Ala Phe Ala Arg Met Pro Leu Leu Leu
	290 295 300
40	Ser Ala Ser Glu Trp Lys Val Pro Thr Thr Phe Met Tyr Gly Phe Gln
	305 310 315 320
45	Asp Trp Met Asn Tyr Gln Gly Ala Gln Glu Ala Arg Lys His Met Lys
	325 330 335
50	Val Pro Cys Glu Ile Ile Arg Ile Pro Gln Gly Gly His Phe Ala Phe
	340 345 350
55	Ile Asp Asn Pro Thr Ala Phe His Ser Ala Val Phe Tyr Ala Cys Arg
	355 360 365
60	Arg Phe Leu Thr Pro Asp Pro Asp Asn Glu Ser Leu Pro Lys Gly Leu
	370 375 380

Thr Ser Ala
385

5 <210> 432
<211> 416
<212> PRT
<213> Zea mays

10 <400> 432

Met Arg Arg Ala Ala Val Ala Ala Thr Thr Thr Thr Thr Arg Met Ala
1 5 10 15

15 Ala Glu Glu Met Arg Arg Ala Ser Ala Ser Thr Ala Thr Ala Glu Met
20 25 30

20 Pro Ala Ser Pro Ala Pro Ala Gln Ala Gly Ser Arg Trp Ala Arg Val
35 40 45

25 Trp Pro Arg Ala Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Asp Arg Ile Ile
50 55 60

30 Ala Ala Glu Lys Arg Leu Leu Thr Ile Val Lys Thr Gly Tyr Val Gln
65 70 75 80

Glu Arg Val Asn Ile Gly Ser Ala Pro Pro Gly Ser Lys Val Arg Trp
85 90 95

35 Phe Arg Ser Ala Ser Asp Glu Pro Arg Phe Ile Asn Thr Val Thr Phe
100 105 110

40 Asp Ser Lys Glu Asn Ala Pro Thr Leu Val Met Val His Gly Tyr Gly
115 120 125

45 Ala Ser Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg
130 135 140

50 Phe Arg Val Ile Ala Ile Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg
145 150 155 160

	Pro Asp Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile
	165 170 175
5	Asp Ser Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu Ser Asn Phe Ile
	180 185 190
10	Leu Leu Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ala Lys Tyr Ala Leu
	195 200 205
15	Lys His Pro Glu His Val Gln Gln Leu Ile Leu Val Gly Pro Ala Gly
	210 215 220
20	Phe Ser Ser Glu Thr Glu His Ser Ser Glu Trp Leu Thr Lys Phe Arg
	225 230 235 240
25	Ala Thr Trp Lys Gly Met Leu Met Asn Arg Leu Trp Glu Ser Asn Phe
	245 250 255
30	Thr Pro Gln Arg Val Ile Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly Pro Gly Leu
	260 265 270
35	Val Gln Arg Tyr Thr Ser Ala Arg Phe Gly Thr Ser Ser Thr Gly Glu
	275 280 285
40	Leu Leu Thr Asp Glu Glu Ser Ala Leu Met Thr Asp Tyr Met Tyr His
	290 295 300
45	Thr Leu Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys Tyr Ile Phe
	305 310 315 320
50	Ser Phe Gly Ala Phe Ala Arg Lys Pro Leu Leu Gln Cys Ala Ser Asp
	325 330 335
55	Trp Lys Val Pro Thr Thr Phe Ile Tyr Gly Gln Gln Asp Trp Met Asn
	340 345 350
60	Tyr Gln Gly Ala Gln Gln Ala Arg Lys Asp Met Lys Val Pro Cys Glu
	355 360 365

Ile Ile Arg Val Pro Gln Gly Gly His Phe Val Phe Ile Asp Asn Pro
370 375 380

5 Ser Gly Phe His Ser Ala Val Phe Tyr Ala Cys Arg Asn Leu Leu Ser
385 390 395 400

Val Asn Gly Glu Glu Gly Phe Thr Phe Pro Asp Gly Leu Ile Ser Ala
10 405 410 415

<210> 433
<211> 414
15 <212> PRT
<213> Sorghum bicolor

<400> 433

20 Met Arg Leu Ala Ala Val Ala Arg Thr Thr Arg Met Ala Ala Glu Glu
1 5 10 15

Met Arg Arg Ala Ser Ala Ser Ala Ala Val Ala Ala Thr Thr Glu Ala
25 20 25 30

Ala Pro Ala Pro Ala Gln Ala Gly Ser Arg Trp Ala Arg Val Trp Pro
30 35 40 45

Ser Ala Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Asp Arg Ile Ile Ala Ala
50 55 60

35 Glu Lys Arg Leu Leu Ser Ile Val Lys Thr Gly Tyr Val Gln Glu Gln
65 70 75 80

40 Val Asn Ile Gly Ser Ala Pro Pro Gly Ser Lys Val Arg Trp Phe Arg
85 90 95

Ser Ala Ser Asp Glu Pro Arg Phe Ile Asn Thr Val Thr Phe Asp Gly
45 100 105 110

Lys Glu Asn Ala Pro Thr Leu Val Met Val His Gly Tyr Gly Ala Ser
50 115 120 125

	Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg Phe Arg
	130 135 140
5	Val Ile Ala Ile Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg Pro Asp
	145 150 155 160
10	Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile Asp Ser
	165 170 175
15	Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu Ser Asn Phe Ile Leu Leu
	180 185 190
20	Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ala Lys Tyr Ala Leu Lys His
	195 200 205
25	Pro Glu His Ile Gln His Leu Val Leu Val Gly Pro Ala Gly Phe Ser
	210 215 220
30	Ser Glu Thr Asp His Ser Ser Glu Trp Leu Thr Lys Phe Arg Ala Thr
	225 230 235 240
35	Trp Lys Gly Met Leu Val Asn His Leu Trp Glu Ser Asn Phe Thr Pro
	245 250 255
40	Gln Arg Val Ile Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly Pro Gly Leu Val Gln
	260 265 270
45	Arg Tyr Thr Ser Ala Arg Phe Gly Thr Arg Ser Thr Gly Asp Ile Leu
	275 280 285
50	Thr Asp Gln Glu Ser Thr Leu Leu Thr Asp Tyr Ile Tyr His Thr Leu
	290 295 300
55	Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys Tyr Ile Phe Ser Phe
	305 310 315 320
60	Gly Ala Phe Ala Arg Lys Pro Leu Leu Gln Cys Ala Ser Asp Trp Lys
	325 330 335

Val Pro Thr Thr Phe Ile Tyr Gly Gln Glu Asp Trp Met Asn Tyr Gln
340 345 350

5 Gly Ala Gln Gln Ala Arg Lys Asp Met Lys Val Pro Cys Glu Ile Ile
355 360 365

10 Arg Val Pro Gln Ser Gly His Phe Val Phe Ile Asp Asn Pro Ser Gly
370 375 380

15 Phe His Ser Ala Val Phe Tyr Ala Cys Arg Asn Leu Leu Ser Gln Asn
385 390 395 400

Gly Glu Glu Gly Phe Thr Phe Pro Gly Gly Leu Ile Ser Ala
405 410

20
<210> 434
<211> 413
<212> PRT
<213> Ricinus communis

25
<400> 434

30 Met Lys Leu Leu Arg Leu Arg Leu Leu Arg Val Ser Ser Ser Ser Ile
1 5 10 15

Ser Ser Ile Met Ala Glu Gly Ala Ala Ala Thr Ser Ala Ser Ala Ser
20 25 30

35 Ala Ser Ala Ser Ala Ser Trp Ala Lys Thr Arg Ser Leu Arg Pro Ser
35 40 45

40 Ala Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Asp His Ile Ile Ala Ala Glu
50 55 60

45 Lys Arg Leu Leu Ser Leu Val Lys Thr Pro Tyr Val Val Glu Gln Val
65 70 75 80

50 Asn Ile Gly Ser Gly Pro Pro Gly Ser Lys Val Arg Trp Phe Arg Ser
85 90 95

	Lys Ser Asp Glu Ala Arg Phe Ile Asn Thr Val Thr Phe Asp Ser Lys
	100 105 110
5	Glu Glu Asp Ser Pro Thr Leu Val Met Val His Gly Tyr Ala Ala Ser
	115 120 125
10	Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg Phe Arg
	130 135 140
15	Leu Ile Ala Ile Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg Pro Asp
	145 150 155 160
	Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile Asp Ser
	165 170 175
20	Phe Glu Ala Trp Arg Lys Glu Lys Asn Leu Ser Asn Phe Ile Leu Leu
	180 185 190
25	Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Ile Ala Ala Lys Tyr Ala Leu Lys His
	195 200 205
30	Pro Glu His Val Gln His Leu Ile Leu Val Gly Ser Ala Gly Phe Ser
	210 215 220
35	Ser Glu Ser Glu Asp Lys Ser Glu Gln Leu Thr Arg Phe Arg Ala Thr
	225 230 235 240
	Trp Lys Gly Ala Val Leu Asn His Leu Trp Glu Ser Asn Phe Thr Pro
	245 250 255
40	Gln Lys Val Ile Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly Pro Asp Leu Val Arg
	260 265 270
45	Lys Tyr Thr Thr Ala Arg Phe Gly Ser Tyr Ser Thr Gly Glu Ile Leu
	275 280 285
50	Lys Glu Glu Glu Ser Lys Leu Leu Thr Asp Tyr Val Tyr His Thr Leu
	290 295 300

Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys Tyr Ile Phe Ser Phe
305 310 315 320

5 Gly Ala Phe Ala Arg Met Pro Leu Leu Gln Ser Ala Ser Gln Trp Lys
325 330 335

10 Val Pro Thr Thr Phe Ile Tyr Gly Met Gln Asp Trp Met Asn Tyr Gln
340 345 350

15 Gly Ala Gln Arg Ala Arg Lys Asp Met Asn Val Pro Cys Glu Ile Ile
355 360 365

20 Arg Val Pro Gln Gly Gly His Phe Val Phe Ile Asp Asn Pro Thr Gly
370 375 380

Phe His Ser Ala Val Leu Tyr Ala Cys Arg Arg Phe Leu Ser Pro Asp
385 390 395 400

25 Pro Asp Asn Glu Ser Leu Pro Glu Gly Leu Ile Ser Ala
405 410

30 <210> 435
<211> 386
<212> PRT
<213> Medicago truncatula

35 <400> 435
Met Ala Glu Glu Ile Arg Gln Lys Asp Asp Val Asp Ser Ser Ser Lys
1 5 10 15

40 Ser Lys Ser Phe Trp Ser Ser Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Asp
20 25 30

45 His Ile Ile Ala Ala Glu Lys Arg Leu Leu Ser Ile Ile Lys Thr Gly
35 40 45

50 Tyr Ala Gln Glu His Val Asn Ile Gly Ser Gly Pro Pro Gly Ser Lys
50 55 60

	Val Arg Trp Phe Arg Ser Thr Ser Asn Glu Pro Arg Phe Leu Asn Thr
	65 70 75 80
5	Val Thr Phe Asp Ser Lys Pro Asp Ser Pro Thr Leu Val Met Val His
	85 90 95
10	Gly Tyr Ala Ala Ser Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu
	100 105 110
15	Ala Ser Arg Phe Arg Ile Ile Ala Val Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly
	115 120 125
20	Ser Ser Arg Pro Asp Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala
	130 135 140
25	Trp Phe Ile Asp Ser Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu Thr
	145 150 155 160
30	Asn Phe Ile Leu Leu Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ser Lys
	165 170 175
35	Tyr Ala Leu Lys His Pro Gln His Val Gln His Leu Ile Leu Val Gly
	180 185 190
40	Pro Ala Gly Phe Thr Glu Glu Thr Asp Pro Lys Thr Glu Phe Val Thr
	195 200 205
45	Lys Phe Arg Ala Thr Trp Lys Gly Ala Val Leu Asn His Leu Trp Glu
	210 215 220
50	Ser Asn Phe Thr Pro Gln Lys Ile Val Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly
	225 230 235 240
55	Pro Asn Met Val Arg Lys Tyr Thr Ser Ala Arg Phe Gly Thr His Ser
	245 250 255
60	Thr Gly Gln Lys Leu Ile Asp Glu Glu Ser Ser Leu Leu Thr Asp Tyr
	260 265 270

	Val Tyr His Thr Leu Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys
	275 280 285
5	Tyr Ile Phe Ala Phe Gly Ala Phe Ala Arg Met Pro Leu Leu Gln Ser
	290 295 300
10	Ala Gln Glu Trp Lys Val Pro Thr Thr Phe Ile Tyr Gly Tyr Glu Asp
	305 310 315 320
15	Trp Met Asn Tyr Glu Gly Ala Gln Glu Ala Arg Lys His Met Lys Val
	325 330 335
20	Pro Cys Glu Ile Ile Arg Val Pro Lys Ala Gly His Phe Val Phe Ile
	340 345 350
25	Asp Asn Pro Ser Gly Phe His Ser Ala Val Phe Tyr Ala Cys Arg Arg
	355 360 365
30	Phe Leu Thr Pro Asn Ser Asp Asn Glu Ser Leu Pro Glu Gly Leu Ser
	370 375 380
35	Ser Ala
	385
	<210> 436
	<211> 371
	<212> PRT
	<213> Oryza sativa
	<400> 436
40	Met Ala Ala Glu Gly Met Ser Thr Ala Ala Ala Ala Glu Ala Thr
	1 5 10 15
45	Ala Thr Ala Ala Pro Ala Ala Gly Ser Arg Trp Gly Arg Ala Trp Pro
	20 25 30
50	Ser Ala Leu Arg Trp Ile Pro Thr Ser Thr Asp Arg Ile Ile Ala Ala
	35 40 45

Glu Lys Arg Leu Leu Ser Ile Val Lys Thr Gly Tyr Val Gln Glu Gln
 50 55 60

5 Val Asn Ile Gly Ser Ser Pro Pro Gly Ser Lys Val Arg Trp Phe Arg
 65 70 75 80

10 Ser Ser Ser Asp Glu Pro Arg Phe Ile Asn Thr Val Thr Phe Asp Ser
 85 90 95

15 Glu Glu Asn Ala Pro Thr Leu Val Met Val His Gly Tyr Gly Ala Ser
 100 105 110

Gln Gly Phe Phe Phe Arg Asn Phe Asp Ala Leu Ala Ser Arg Phe Arg
 115 120 125

20 Val Ile Ala Ile Asp Gln Leu Gly Trp Gly Gly Ser Ser Arg Pro Asp
 130 135 140

25 Phe Thr Cys Lys Ser Thr Glu Glu Thr Glu Ala Trp Phe Ile Asp Ser
 145 150 155 160

30 Phe Glu Glu Trp Arg Lys Ala Lys Asn Leu Ser Asn Phe Ile Leu Leu
 165 170 175

35 Gly His Ser Phe Gly Gly Tyr Val Ala Ala Lys Tyr Ala Leu Gln His
 180 185 190

Pro Glu His Val Gln His Leu Ile Leu Val Gly Pro Ala Gly Phe Ser
 195 200 205

40 Ser Glu Thr Glu His Ser Ser Glu Trp Leu Thr Lys Phe Arg Ala Thr
 210 215 220

45 Trp Lys Gly Met Leu Val Asn His Leu Trp Glu Ser Asn Phe Thr Pro
 225 230 235 240

50 Gln Arg Ile Val Arg Gly Leu Gly Pro Trp Gly Pro Gly Leu Val Gln
 245 250 255

	Arg Tyr Thr Ser Ala Arg Phe Gly Ser His Ser Thr Gly Glu Leu Leu	
	260 265 270	
5	Thr Glu Gln Glu Ser Thr Leu Leu Thr Asp Tyr Ile Tyr His Thr Leu	
	275 280 285	
10	Ala Ala Lys Ala Ser Gly Glu Leu Cys Leu Lys His Ile Phe Ser Phe	
	290 295 300	
15	Gly Ala Phe Ala Arg Lys Pro Leu Leu Gln Arg Ser Tyr Glu His Pro	
	305 310 315 320	
20	Gly Asp Leu Glu Ser Ile Cys Thr Ile Gly Gly His Phe Val Phe Ile	
	325 330 335	
25	Asp Asn Pro Ser Gly Phe His Ser Ala Val Phe His Ala Cys Arg Lys	
	340 345 350	
30	Phe Leu Ser Gly Asp Gly Glu Glu Gly Leu Ser Leu Pro Glu Gly Leu	
	355 360 365	
35	Thr Ser Ala	
	370	
	<210> 437	
	<211> 1317	
	<212> ДНК	
	<213> Arabidopsis thaliana	
	<400> 437	
40	gatctctctc cctctctctc tctctctctc cgggaaaaat ggataacttc ttaccctttc	60
	cctcttctaa cgcaaaactct gtccaagaac tctctatgga tcctaacaac aatcgctcgc	120
	acttcacaac agtccttact tatgatcatc atcaggctca gcctcatcac ttctgcctc	180
45	cgttttcata cccggtggag cagatggcgg cggtagtgaa tcctcagccg gtttacttat	240
	cggagtgtta tcctcagatc ccggttacgc aaaccggaag tgaattcggg tctctgggtg	300
50	gtaatccttg ttgtggcaa gagagaggtg gttttcttga tccgcgtatg acgaagatgg	360
	caaggatcaa caggaaaaac gccatgatga gatcaagaaa caactctagc cctaattcta	420

gtccaagtga gttggttgat tcaaagagac agctgatgat gcttaacttg aaaaataacg 480

tgcagatctc cgacaagaaa gatagctacc aacagtccac atttgataac aagaagctta 540

5 ggggtttgtg tgagaaggaa ttgaagaaca gcatgttgg gtcactcggg aggatagttc 600

taccaaagag agatgcagaa gcaaatttc cgaagctatc tgataaagaa ggaatcgttg 660

tacagatgag agatgttttc tctatgcagt ctgtgtctt caaatacaag ttttggcca 720

10 ataacaagag cagaatgtat gtcctcgaga acacaggaga atttgaag caaatggag 780

ctgagatagg agactttta acaatatacg aggacgaaag caagaatctc tacttcgcca 840

15 tgaatggaaa ttccgggaaaa caaatgaag gaagagaaaa tgagtcgagg gaaaggaacc 900

actacgaaga ggcaatgctt gattacatac caagagacga agaggaagct tccattgcaa 960

tgctcatcgg aaatctaaac gatcactatc ccacccctaa cgatctcatg gacctacca 1020

20 ctgacctta gcacatcaa gccacgtcct catcaatgcc acctgaggat cagcgtacg 1080

tgggttcacg cgatgatcag gtgagcttta acgacttga gtggtggtga tatggtggtg 1140

25 gaagttctca agttcataac ccccttatg aaaatagacc ttaagatata caaagagat 1200

taaaagaaaa aaaagttagt atatttcac atactctca ttgaagatga gatttatatc 1260

tataattgtt taatagtgtt ttattactt ttctatcaat atattaaagt ttaatt 1317

30

<210> 438

<211> 1439

<212> ДНК

35 <213> Medicago truncatula

<400> 438

tttcatcctt acatattttg catattgaaa cagtaggat ggaataagat tgataacaaa 60

40 aattgcattg ttgcatatt gaaaacatgg gacaattgca tgggttcacg tgcttcatta 120

taagccacac attaggaaac acaggttgat attcaccact attaacata agaatatctc 180

atgtgtaagc attcatacaa atatcacaat tgaattaaaa accaaagaaa tgtcttcctc 240

45 taacttctct tgcctcctat ccactcctt aacattcttc atcttgctac tgaacaaggt 300

gaattcagca gaaacaactt cctttccat cacaaaattt gtccagatc aaaagaatct 360

50 catcttccaa ggcatgcga aaactgcctc aacagggaag ttagaactct ccaaggcagt 420

caagaactct attggtagag ctctttattc cgcccctatt cacatttggg atagcaaac 480

cggtagtggtg gctaactttc aaactacctt cacctttaca ataacggcgc ctaatactta 540
 taatgttgca gacggctctg cattcttcat tgcaccaatt gatactaagc cgaaatcaat 600
 5 tcatcatgga ggataccttg gagttttcga tagcaaaact tacaaaaaat caattcaaac 660
 tgttgcaagt gaaattgaca ctttctataa tgctcaatgg gatccaaatc ccggaaatat 720
 aagtagcact ggtcgacata ttggaatcga tgtaaactct atcaaatcaa taagcaccgt 780
 10 gccgtggagt ttggaanaa ataaaaaggc taatgttgcg atagggttta atggtgcaac 840
 aaatgtgttg agtgttgatg tggaatatcc ttgattcgt cattataccc taagtcattg 900
 15 tgtgccttg aaggatgttg ttctgagtg ggtaaggatt ggtttctctt cttctactgg 960
 agccgaatat tcagcacatg atattttatc gtggtctttt gattcaaagt tgaacctagg 1020
 ttttgagaac aatatcaatg ccaatgtttc aagctctact caagctgcat agttgaaaac 1080
 20 ttatccatta tgtatgttg agtgtaacca accagtctaa gaaaactata ataagatacc 1140
 tgaaataatg gttcattatc gtgtagtaga aatatggatc caccatatct tctttttttt 1200
 25 ttaataaatt atggaataat gctatttctc gcgagagtta tgttcggaa agattcatga 1260
 atagatgtta atcaattaga tctatatata tatatatata tatatatata tatatatata 1320
 tagcattttc ttaaattatg catatgtaat atcgtgtaat gctattgttt atatcaatga 1380
 30 atggtgtttt gtagtcacat aattcgaat ttctctccat gagaacagcg aaccaatta 1439

 <210> 439
 35 <211> 1393
 <212> ДНК
 <213> Brassica napus

 <400> 439
 40 gagatgggta tccctataag gtgcagcatc gaacctctg caacattttg actcgttttc 60
 tttgtgttt ttataacatc tgtctctct tcaactcgtc tccctctctt ttctttttca 120
 atctcccaa cgaacctccc ttcataactc tctttctctc cccgggaaat atggataact 180
 45 tcttgccctt ttctctctt aacgcaaact ctgtccaaga actctccatg gatcttaaca 240
 agaatcgctc gcacttctcc atggcgcagc ctacgactt gttgccgcct tactcgtacg 300
 50 ttgcatgtcc ggcacttgat cagacgggga ccatgaatca tcagcctctt cactcatcgg 360
 atgcttttcc tcagatcccg gttgtacaaa ccggagggtga attcggctat ttggtttgta 420

agccccggtgt gaggcaggaa cgaggtggat ttcttgatcc acactccact aagatggcta 480

ggatcaacag gaagaaggcg atgctaagat caagaacaa ctctaaccct aattctagtt 540

5 cgaatgagtt ggttgattca aggagacaag tggctcttac catgaaaaat aatgccgaga 600

ttgctgctag aaaagatttt tatcgattct cctcattcga taacaagaaa cttagggttt 660

tgttggtgaa gcacttgaag aacagcgatg ttgggtcact tggaaggatt gttctacaa 720

10 agagagaagc agaaggaaat cttccggagc tatctgataa agaaggaatg gtattagaga 780

tgagagatgt tgactctgtg cagtcttggc ctttcaaata caagtactgg tccaataaca 840

15 agagcagaat gtatgtcctc gaaaacacag gagaatttgt gaagaaaaat ggagtattga 900

tgggagacta tctaacaatc tacgaggacg aaagcaagaa tctctacttc tccatcagaa 960

agcaccaca caaacaaaat gatggaagag aggatgagtc gatggaagtt atcgagatga 1020

20 acttctatga agatataatg ttgattaca taccaaatga tgaagacgat tccattgcaa 1080

tgctcctcgg aaatctaaac gagcactatc cctacccaaa tgatcttatg gatctcactg 1140

25 tcaatcttga tcagcatcag caagccacct ctcgtcgcc acctgctgat cacatgagct 1200

cgaacgattt cttatggtga tgtgatggac gttgatatgg attcccttg agatgatata 1260

caagggatga aaagaaaaga gtatcatatt catatccata ttgtttgat aaaatgtgtt 1320

30 tgttcccaat ctattattta tgaaaaactt atttgtgttt aactccagat taattaaata 1380

tttttcattt gac 1393

35

<210> 440

<211> 1755

<212> ДНК

<213> Arabidopsis thaliana

40

<400> 440

atgaactcga tgaataactg gtaggcttc tctctctc ctcgatca aaatcatcac 60

cgtacggatg ttgactctc caccaccaga accgccgtag atgttgccgg agggactgt 120

45 tttgatctgg ccgctccctc cgatgaatct tctgccgttc aaacatcttt tctttctct 180

ttcgggtgca ccctcgaagc ttccaccaga gacaataata gtcactccg agattgggac 240

50 atcaatggtg gtgatgcaa taacattaac aataacgaac aaaatggacc aaagcttgag 300

aatttcctcg gccgcaccac cagatttac aataccaacg agaccgttgt agatggaaat 360

ggcgattgtg gaggaggaga cgggtggtgt ggccggctcac taggcctttc gatgataaaa 420
 acatggctga gtaatcattc ggttgcta gctaatcatc aagacaatgg taacggtgca 480
 5 cgaggcttgt ccctctctat gaattcatct actagtata gcaacaacta caacaacaat 540
 gatgatgtcg tccaagagaa gactattgtt gatgtcgtag aaactacacc gaagaaaact 600
 attgagagtt ttggacaaag gacgtctata taccgcggtg ttacaaggca tcggtggaca 660
 10 ggtagatacg aggcacattt atgggacaat agttgcaaaa gagaaggcca gactcgcaaa 720
 ggaagacaag tttatctggg aggttatgac aaagaagaaa aagcagctag ggcttacgat 780
 15 ttagccgcac taaagtattg gggaaccacc actactacta acttcccctt gagtgaatat 840
 gagaaagagg tagaagagat gaagcacatg acgaggcaag agtatgttgc ctctctgcgc 900
 aggaaaagta gtggtttctc tcgtggtgca tcgatttata gaggagtaac aaggcatcac 960
 20 caacatggaa ggtggcaagc taggatcgga agagtcgccg gtaacaaaga cctctacttg 1020
 ggaactttcg gcacacagga agaggctgct gaggcttatg acattgcagc cattaaattc 1080
 25 agaggattaa gcgcagtgac taactcgac atgaacagat acaatgttaa agcaatcctc 1140
 gagagcccga gtctacctat tggtagttct gcgaaacgtc tcaaggacgt taataatccg 1200
 gttccagcta tgatgattag taataacgtt tcagagagtg caaataatgt tagcggttgg 1260
 30 caaaacactg cgtttcagca tcatcaggga atggatttga gcttattgca gcaacagcag 1320
 gagaggtacg ttggttatta caatggagga aacttgtcta ccgagagtac tagggtttgt 1380
 35 ttcaacaag aggaggaaca acaacacttc ttgagaaact cgccgagtca catgactaat 1440
 gttgatcatc atagctcgac ctctgatgat tctgttaccg tttgtggaaa tgttgtagt 1500
 tatggtggtt atcaaggatt cgcaatccct gttggaacat cggttaatta cgatcccttt 1560
 40 actgctgctg agattgctta caacgcaaga aatcattatt actatgctca gcatcagcaa 1620
 caacagcaga ttacgagtc gccgggagga gattttccgg tggcgatttc gaataacat 1680
 45 agctctaaca tgtactttca cggggaaggt ggtggagaag gggctccaac gttttcagtt 1740
 tggaacgaca cttag 1755

50 <210> 441
 <211> 2061
 <212> ДНК

<213> *Medicago truncatula*

<400> 441

atgaacttgt taggtttctc tctatctcca caagaacaac atccatcaac acaagatcaa 60
5 acggtggctt cccgttttgg gttcaaccct aatgaaatct caggctctga tgttcaagga 120
gatcactgct atgatctctc ttctcacaca actcctcatc attcactcaa cttttctcat 180
10 cctttttcca tttatgaagc ttccacaca aataacaaca ttcacaccac tcaagattgg 240
aaggagaact acaacaacca aaactacta ttgggaacat catgcatgaa ccaaaatgtg 300
aacaacaaca accaacaagc acaaccaaag ctagaaaact tcctcgggtg acactctttc 360
15 accgaccatc aagaatacgg tggtagcaac tcatactctt cattacacct cccacctcat 420
cagccggaag catcctgtgg cgggtggtgat ggtagtaca gtaacaataa ctcaataggt 480
20 ttatctatga taaaaacatg gctcagaaac caaccaccac caccagaaaa caacaacaat 540
aacaacaatg aaagtgggtc acgtgtgcag acactatcac tttctatgag tactgggtca 600
cagtcaagtt catctgtgcc tcttctcaat gcaaagtga tgagtgggtga gatttcctca 660
25 tcggaataca aacaaccacc cacaactgca gttgtacttg atagcaacca aacaagtgtc 720
gttgaaagtg ctgtgcctag aaaatccgtt gatacatttg gacaaagaac ttccatttac 780
30 cgtgggtgta caaggcatag atggacaggg agatatgaag ctacaccttg ggataatagt 840
tgtagaagag aggggcagac tcgcaaagga aggcaagttt acttgggagg ttatgacaaa 900
gaagaaaaag cagctagagc ctatgatttg gcagcactaa aatattgggg aacaactact 960
35 acaacaaatt ttccaattag ccattatgaa aaagaagtgg aagaaatgaa gcatatgaca 1020
aggcaagagt acgttgcgtc attgagaagg aaaagtagtg gtttttcacg aggtgcatcc 1080
40 atttaccgag gagtaacaag acatcatcaa catggtagat ggcaagctag gattggaaga 1140
gttgaggca acaagatct ctacctagga actttcagca ctcaagaaga ggagcagag 1200
gcatatgatg tggcagcaat aaaattcaga ggactgagtg cagttacaaa ctttgacatg 1260
45 agcagatatg atgtcaaac catacttgag agcagcacat taccaattgg tgggtgctga 1320
aagcgtttaa aagacatgga gcaagttgaa ttgaatcatg tgaatgttga tattagccat 1380
50 agaactgaac aagatcatag catcatcaac aacacttccc atttaacaga acaagccatc 1440
tatgcagcaa caaatgcac taattggcat gcactttcat tccaacatca acaaccacat 1500

catcattaca atgccaacaa catgcagtta cagaattatc cttatggaac tcaaactcaa 1560
aagctttggt gcaaacaaga acaagattct gatgatcata gtacttatac tactgtact 1620
5 gatattcatc aactacagtt agggaataat aataacaata ctacaattt ctttggttta 1680
caaaatatca tgagtatgga ttctgcttcc atggataata gttctggatc taattctgtt 1740
gtttatggtg gtggagatca tgggtggttat ggaggaaatg gtggatatat gattccaatg 1800
10 gctattgcaa atgatggtaa ccaaaatcca agaagcaaca acaattttgg tgagagtgag 1860
attaaaggat ttggttatga aaatgtttt gggactacta ctgaccta tcatgcacag 1920
15 gcagcaagga acttgacta tcagccacaa caattatctg ttgatcaagg atcaaattgg 1980
gttccaactg ctattccaac acttgctcca aggactacca atgtctctct atgtcctct 2040
ttcactttgt tgcataaata g 2061

20

<210> 442

<211> 363

<212> PRT

25 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 442

Met Asp Asn Phe Leu Pro Phe Pro Ser Ser Asn Ala Asn Ser Val Gln
30 1 5 10 15

Glu Leu Ser Met Asp Pro Asn Asn Asn Arg Ser His Phe Thr Thr Val
20 25 30

35

Pro Thr Tyr Asp His His Gln Ala Gln Pro His His Phe Leu Pro Pro
35 40 45

40

Phe Ser Tyr Pro Val Glu Gln Met Ala Ala Val Met Asn Pro Gln Pro
50 55 60

Val Tyr Leu Ser Glu Cys Tyr Pro Gln Ile Pro Val Thr Gln Thr Gly
65 70 75 80

Ser Glu Phe Gly Ser Leu Val Gly Asn Pro Cys Leu Trp Gln Glu Arg
50 85 90 95

	Gly Gly Phe Leu Asp Pro Arg Met Thr Lys Met Ala Arg Ile Asn Arg
	100 105 110
5	Lys Asn Ala Met Met Arg Ser Arg Asn Asn Ser Ser Pro Asn Ser Ser
	115 120 125
10	Pro Ser Glu Leu Val Asp Ser Lys Arg Gln Leu Met Met Leu Asn Leu
	130 135 140
15	Lys Asn Asn Val Gln Ile Ser Asp Lys Lys Asp Ser Tyr Gln Gln Ser
	145 150 155 160
	Thr Phe Asp Asn Lys Lys Leu Arg Val Leu Cys Glu Lys Glu Leu Lys
	165 170 175
20	Asn Ser Asp Val Gly Ser Leu Gly Arg Ile Val Leu Pro Lys Arg Asp
	180 185 190
25	Ala Glu Ala Asn Leu Pro Lys Leu Ser Asp Lys Glu Gly Ile Val Val
	195 200 205
30	Gln Met Arg Asp Val Phe Ser Met Gln Ser Trp Ser Phe Lys Tyr Lys
	210 215 220
35	Phe Trp Ser Asn Asn Lys Ser Arg Met Tyr Val Leu Glu Asn Thr Gly
	225 230 235 240
40	Glu Phe Val Lys Gln Asn Gly Ala Glu Ile Gly Asp Phe Leu Thr Ile
	245 250 255
	Tyr Glu Asp Glu Ser Lys Asn Leu Tyr Phe Ala Met Asn Gly Asn Ser
	260 265 270
45	Gly Lys Gln Asn Glu Gly Arg Glu Asn Glu Ser Arg Glu Arg Asn His
	275 280 285
50	Tyr Glu Glu Ala Met Leu Asp Tyr Ile Pro Arg Asp Glu Glu Glu Ala
	290 295 300

Ser Ile Ala Met Leu Ile Gly Asn Leu Asn Asp His Tyr Pro Ile Pro
305 310 315 320

5 Asn Asp Leu Met Asp Leu Thr Thr Asp Leu Gln His His Gln Ala Thr
325 330 335

10 Ser Ser Ser Met Pro Pro Glu Asp His Ala Tyr Val Gly Ser Ser Asp
340 345 350

15 Asp Gln Val Ser Phe Asn Asp Phe Glu Trp Trp
355 360

<210> 443
<211> 280
<212> PRT
20 <213> Medicago truncatula

<400> 443

25 Met Ser Ser Ser Asn Phe Ser Cys Ile Leu Ser Ile Ser Leu Thr Phe
1 5 10 15

30 Phe Ile Leu Leu Leu Asn Lys Val Asn Ser Ala Glu Thr Thr Ser Phe
20 25 30

Ser Ile Thr Lys Phe Val Pro Asp Gln Lys Asn Leu Ile Phe Gln Gly
35 40 45

35 Asp Ala Lys Thr Ala Ser Thr Gly Lys Leu Glu Leu Ser Lys Ala Val
50 55 60

40 Lys Asn Ser Ile Gly Arg Ala Leu Tyr Ser Ala Pro Ile His Ile Trp
65 70 75 80

45 Asp Ser Lys Thr Gly Ser Val Ala Asn Phe Gln Thr Thr Phe Thr Phe
85 90 95

50 Thr Ile Thr Ala Pro Asn Thr Tyr Asn Val Ala Asp Gly Leu Ala Phe
100 105 110

	Phe Ile Ala Pro Ile Asp Thr Lys Pro Lys Ser Ile His His Gly Gly
	115 120 125
5	Tyr Leu Gly Val Phe Asp Ser Lys Thr Tyr Lys Lys Ser Ile Gln Thr
	130 135 140
10	Val Ala Val Glu Ile Asp Thr Phe Tyr Asn Ala Gln Trp Asp Pro Asn
	145 150 155 160
15	Pro Gly Asn Ile Ser Ser Thr Gly Arg His Ile Gly Ile Asp Val Asn
	165 170 175
20	Ser Ile Lys Ser Ile Ser Thr Val Pro Trp Ser Leu Glu Asn Asn Lys
	180 185 190
25	Lys Ala Asn Val Ala Ile Gly Phe Asn Gly Ala Thr Asn Val Leu Ser
	195 200 205
30	Val Asp Val Glu Tyr Pro Leu Ile Arg His Tyr Thr Leu Ser His Val
	210 215 220
35	Val Pro Leu Lys Asp Val Val Pro Glu Trp Val Arg Ile Gly Phe Ser
	225 230 235 240
40	Ser Ser Thr Gly Ala Glu Tyr Ser Ala His Asp Ile Leu Ser Trp Ser
	245 250 255
45	Phe Asp Ser Lys Leu Asn Leu Gly Phe Glu Asn Asn Ile Asn Ala Asn
	260 265 270
50	Val Ser Ser Ser Thr Gln Ala Ala
	275 280
45	<210> 444
	<211> 349
	<212> PRT
	<213> Brassica napus
50	<400> 444

	Met Asp Asn Phe Leu Pro Phe Ser Ser Ser Asn Ala Asn Ser Val Gln
	1 5 10 15
5	Glu Leu Ser Met Asp Leu Asn Lys Asn Arg Ser His Phe Ser Met Ala
	20 25 30
10	Gln Pro Gln His Leu Leu Pro Pro Tyr Ser Tyr Val Ala Cys Pro Ala
	35 40 45
15	Leu Asp Gln Thr Gly Thr Met Asn His Gln Pro Leu His Ser Ser Asp
	50 55 60
20	Ala Phe Pro Gln Ile Pro Val Val Gln Thr Gly Gly Glu Phe Gly Tyr
	65 70 75 80
25	Leu Val Cys Lys Pro Gly Val Arg Gln Glu Arg Gly Gly Phe Leu Asp
	85 90 95
30	Pro His Ser Thr Lys Met Ala Arg Ile Asn Arg Lys Lys Ala Met Leu
	100 105 110
35	Arg Ser Arg Asn Asn Ser Asn Pro Asn Ser Ser Ser Asn Glu Leu Val
	115 120 125
40	Asp Ser Arg Arg Gln Val Ala Leu Thr Met Lys Asn Asn Ala Glu Ile
	130 135 140
45	Ala Ala Arg Lys Asp Phe Tyr Arg Phe Ser Ser Phe Asp Asn Lys Lys
	145 150 155 160
50	Leu Arg Val Leu Leu Val Lys His Leu Lys Asn Ser Asp Val Gly Ser
	165 170 175
55	Leu Gly Arg Ile Val Leu Pro Lys Arg Glu Ala Glu Gly Asn Leu Pro
	180 185 190
60	Glu Leu Ser Asp Lys Glu Gly Met Val Leu Glu Met Arg Asp Val Asp
	195 200 205

Ser Val Gln Ser Trp Ser Phe Lys Tyr Lys Tyr Trp Ser Asn Asn Lys
 210 215 220

5 Ser Arg Met Tyr Val Leu Glu Asn Thr Gly Glu Phe Val Lys Lys Asn
 225 230 235 240

10 Gly Val Leu Met Gly Asp Tyr Leu Thr Ile Tyr Glu Asp Glu Ser Lys
 245 250 255

15 Asn Leu Tyr Phe Ser Ile Arg Lys His Pro His Lys Gln Asn Asp Gly
 260 265 270

20 Arg Glu Asp Glu Ser Met Glu Val Ile Glu Met Asn Phe Tyr Glu Asp
 275 280 285

Ile Met Phe Asp Tyr Ile Pro Asn Asp Glu Asp Asp Ser Ile Ala Met
 290 295 300

25 Leu Leu Gly Asn Leu Asn Glu His Tyr Pro Tyr Pro Asn Asp Leu Met
 305 310 315 320

30 Asp Leu Thr Val Asn Leu Asp Gln His Gln Gln Ala Thr Ser Ser Ser
 325 330 335

35 Pro Pro Ala Asp His Met Ser Ser Asn Asp Phe Leu Trp
 340 345

<210> 445
 <211> 584
 <212> PRT
 40 <213> Arabidopsis thaliana

<400> 445

45 Met Asn Ser Met Asn Asn Trp Leu Gly Phe Ser Leu Ser Pro His Asp
 1 5 10 15

50 Gln Asn His His Arg Thr Asp Val Asp Ser Ser Thr Thr Arg Thr Ala
 20 25 30

	Val Asp Val Ala Gly Gly Tyr Cys Phe Asp Leu Ala Ala Pro Ser Asp
	35 40 45
5	Glu Ser Ser Ala Val Gln Thr Ser Phe Leu Ser Pro Phe Gly Val Thr
	50 55 60
10	Leu Glu Ala Phe Thr Arg Asp Asn Asn Ser His Ser Arg Asp Trp Asp
	65 70 75 80
15	Ile Asn Gly Gly Ala Cys Asn Asn Ile Asn Asn Asn Glu Gln Asn Gly
	85 90 95
20	Pro Lys Leu Glu Asn Phe Leu Gly Arg Thr Thr Thr Ile Tyr Asn Thr
	100 105 110
25	Asn Glu Thr Val Val Asp Gly Asn Gly Asp Cys Gly Gly Gly Asp Gly
	115 120 125
30	Gly Gly Gly Gly Ser Leu Gly Leu Ser Met Ile Lys Thr Trp Leu Ser
	130 135 140
35	Asn His Ser Val Ala Asn Ala Asn His Gln Asp Asn Gly Asn Gly Ala
	145 150 155 160
40	Arg Gly Leu Ser Leu Ser Met Asn Ser Ser Thr Ser Asp Ser Asn Asn
	165 170 175
45	Tyr Asn Asn Asn Asp Asp Val Val Gln Glu Lys Thr Ile Val Asp Val
	180 185 190
50	Val Glu Thr Thr Pro Lys Lys Thr Ile Glu Ser Phe Gly Gln Arg Thr
	195 200 205
55	Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr Glu
	210 215 220
60	Ala His Leu Trp Asp Asn Ser Cys Lys Arg Glu Gly Gln Thr Arg Lys
	225 230 235 240

	Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Gly Tyr Asp Lys Glu Glu Lys Ala Ala	
	245 250 255	
5	Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Thr Thr Thr Thr	
	260 265 270	
10	Thr Asn Phe Pro Leu Ser Glu Tyr Glu Lys Glu Val Glu Glu Met Lys	
	275 280 285	
15	His Met Thr Arg Gln Glu Tyr Val Ala Ser Leu Arg Arg Lys Ser Ser	
	290 295 300	
20	Gly Phe Ser Arg Gly Ala Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His His	
	305 310 315 320	
25	Gln His Gly Arg Trp Gln Ala Arg Ile Gly Arg Val Ala Gly Asn Lys	
	325 330 335	
30	Asp Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Gly Thr Gln Glu Glu Ala Ala Glu Ala	
	340 345 350	
35	Tyr Asp Ile Ala Ala Ile Lys Phe Arg Gly Leu Ser Ala Val Thr Asn	
	355 360 365	
40	Phe Asp Met Asn Arg Tyr Asn Val Lys Ala Ile Leu Glu Ser Pro Ser	
	370 375 380	
45	Leu Pro Ile Gly Ser Ser Ala Lys Arg Leu Lys Asp Val Asn Asn Pro	
	385 390 395 400	
50	Val Pro Ala Met Met Ile Ser Asn Asn Val Ser Glu Ser Ala Asn Asn	
	405 410 415	
55	Val Ser Gly Trp Gln Asn Thr Ala Phe Gln His His Gln Gly Met Asp	
	420 425 430	
60	Leu Ser Leu Leu Gln Gln Gln Gln Glu Arg Tyr Val Gly Tyr Tyr Asn	
	435 440 445	

	Gly	Gly	Asn	Leu	Ser	Thr	Glu	Ser	Thr	Arg	Val	Cys	Phe	Lys	Gln	Glu
	450			455			460									
5	Glu	Glu	Gln	Gln	His	Phe	Leu	Arg	Asn	Ser	Pro	Ser	His	Met	Thr	Asn
	465		470		475		480									
10	Val	Asp	His	His	Ser	Ser	Thr	Ser	Asp	Asp	Ser	Val	Thr	Val	Cys	Gly
		485		490			495									
15	Asn	Val	Val	Ser	Tyr	Gly	Gly	Tyr	Gln	Gly	Phe	Ala	Ile	Pro	Val	Gly
		500		505			510									
20	Thr	Ser	Val	Asn	Tyr	Asp	Pro	Phe	Thr	Ala	Ala	Glu	Ile	Ala	Tyr	Asn
		515		520			525									
25	Ala	Arg	Asn	His	Tyr	Tyr	Tyr	Ala	Gln	His	Gln	Gln	Gln	Gln	Gln	Ile
		530		535			540									
30	Gln	Gln	Ser	Pro	Gly	Gly	Asp	Phe	Pro	Val	Ala	Ile	Ser	Asn	Asn	His
		545		550			555					560				
35	Ser	Ser	Asn	Met	Tyr	Phe	His	Gly	Glu	Gly	Gly	Gly	Glu	Gly	Ala	Pro
			565		570			575								
40	Thr	Phe	Ser	Val	Trp	Asn	Asp	Thr								
		580														
45	<210> 446															
	<211> 686															
	<212> PRT															
	<213> Medicago truncatula															
	<400> 446															
50	Met	Asn	Leu	Leu	Gly	Phe	Ser	Leu	Ser	Pro	Gln	Glu	Gln	His	Pro	Ser
	1	5		10		15										
55	Thr	Gln	Asp	Gln	Thr	Val	Ala	Ser	Arg	Phe	Gly	Phe	Asn	Pro	Asn	Glu
		20		25		30										

	Ile Ser Gly Ser Asp Val Gln Gly Asp His Cys Tyr Asp Leu Ser Ser
	35 40 45
5	His Thr Thr Pro His His Ser Leu Asn Leu Ser His Pro Phe Ser Ile
	50 55 60
10	Tyr Glu Ala Phe His Thr Asn Asn Asn Ile His Thr Thr Gln Asp Trp
	65 70 75 80
15	Lys Glu Asn Tyr Asn Asn Gln Asn Leu Leu Leu Gly Thr Ser Cys Met
	85 90 95
20	Asn Gln Asn Val Asn Asn Asn Asn Gln Gln Ala Gln Pro Lys Leu Glu
	100 105 110
25	Asn Phe Leu Gly Gly His Ser Phe Thr Asp His Gln Glu Tyr Gly Gly
	115 120 125
30	Ser Asn Ser Tyr Ser Ser Leu His Leu Pro Pro His Gln Pro Glu Ala
	130 135 140
35	Ser Cys Gly Gly Gly Asp Gly Ser Thr Ser Asn Asn Asn Ser Ile Gly
	145 150 155 160
40	Leu Ser Met Ile Lys Thr Trp Leu Arg Asn Gln Pro Pro Pro Pro Glu
	165 170 175
45	Asn Asn Asn Asn Asn Asn Asn Glu Ser Gly Ala Arg Val Gln Thr Leu
	180 185 190
50	Ser Leu Ser Met Ser Thr Gly Ser Gln Ser Ser Ser Ser Val Pro Leu
	195 200 205
55	Leu Asn Ala Asn Val Met Ser Gly Glu Ile Ser Ser Ser Glu Asn Lys
	210 215 220
60	Gln Pro Pro Thr Thr Ala Val Val Leu Asp Ser Asn Gln Thr Ser Val
	225 230 235 240

	Val Glu Ser Ala Val Pro Arg Lys Ser Val Asp Thr Phe Gly Gln Arg	
	245	250 255
5	Thr Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His Arg Trp Thr Gly Arg Tyr	
	260	265 270
10	Glu Ala His Leu Trp Asp Asn Ser Cys Arg Arg Glu Gly Gln Thr Arg	
	275	280 285
15	Lys Gly Arg Gln Val Tyr Leu Gly Gly Tyr Asp Lys Glu Glu Lys Ala	
	290	295 300
20	Ala Arg Ala Tyr Asp Leu Ala Ala Leu Lys Tyr Trp Gly Thr Thr Thr	
	305	310 315 320
25	Thr Thr Asn Phe Pro Ile Ser His Tyr Glu Lys Glu Val Glu Glu Met	
	325	330 335
30	Lys His Met Thr Arg Gln Glu Tyr Val Ala Ser Leu Arg Arg Lys Ser	
	340	345 350
35	Ser Gly Phe Ser Arg Gly Ala Ser Ile Tyr Arg Gly Val Thr Arg His	
	355	360 365
40	His Gln His Gly Arg Trp Gln Ala Arg Ile Gly Arg Val Ala Gly Asn	
	370	375 380
45	Lys Asp Leu Tyr Leu Gly Thr Phe Ser Thr Gln Glu Glu Ala Ala Glu	
	385	390 395 400
50	Ala Tyr Asp Val Ala Ala Ile Lys Phe Arg Gly Leu Ser Ala Val Thr	
	405	410 415
55	Asn Phe Asp Met Ser Arg Tyr Asp Val Lys Thr Ile Leu Glu Ser Ser	
	420	425 430
60	Thr Leu Pro Ile Gly Gly Ala Ala Lys Arg Leu Lys Asp Met Glu Gln	
	435	440 445

	Val Glu Leu Asn His Val Asn Val Asp Ile Ser His Arg Thr Glu Gln
	450 455 460
5	Asp His Ser Ile Ile Asn Asn Thr Ser His Leu Thr Glu Gln Ala Ile
	465 470 475 480
10	Tyr Ala Ala Thr Asn Ala Ser Asn Trp His Ala Leu Ser Phe Gln His
	485 490 495
15	Gln Gln Pro His His His Tyr Asn Ala Asn Asn Met Gln Leu Gln Asn
	500 505 510
20	Tyr Pro Tyr Gly Thr Gln Thr Gln Lys Leu Trp Cys Lys Gln Glu Gln
	515 520 525
25	Asp Ser Asp Asp His Ser Thr Tyr Thr Thr Ala Thr Asp Ile His Gln
	530 535 540
30	Leu Gln Leu Gly Asn Asn Asn Asn Asn Thr His Asn Phe Phe Gly Leu
	545 550 555 560
35	Gln Asn Ile Met Ser Met Asp Ser Ala Ser Met Asp Asn Ser Ser Gly
	565 570 575
40	Ser Asn Ser Val Val Tyr Gly Gly Gly Asp His Gly Gly Tyr Gly Gly
	580 585 590
45	Asn Gly Gly Tyr Met Ile Pro Met Ala Ile Ala Asn Asp Gly Asn Gln
	595 600 605
50	Asn Pro Arg Ser Asn Asn Asn Phe Gly Glu Ser Glu Ile Lys Gly Phe
	610 615 620
55	Gly Tyr Glu Asn Val Phe Gly Thr Thr Thr Asp Pro Tyr His Ala Gln
	625 630 635 640
60	Ala Ala Arg Asn Leu Tyr Tyr Gln Pro Gln Gln Leu Ser Val Asp Gln
	645 650 655

Gly Ser Asn Trp Val Pro Thr Ala Ile Pro Thr Leu Ala Pro Arg Thr
660 665 670

5 Thr Asn Val Ser Leu Cys Pro Pro Phe Thr Leu Leu His Glu
675 680 685

<210> 447

10 <211> 336

<212> ДНК

<213> штучна послідовність

<220>

15 <223> індукцйбельний промотор

<400> 447

tcgatagttg tgatagttcc cacttgtccg tccgcatcgg catccgcagc tcgggatagt 60

20 tccgacctag gattggatgc atgcggaacc gcacgagggc ggggcggaaa ttgacacacc 120

actcctctcc acgcaccgtt caagaggtac gcgtatagag ccgtatagag cagagacgga 180

gcactttctg gtactgtccg cacgggatgt ccgcacggag agccacaaac gagcggggcc 240

25 ccgtacgtgc tctctaccc caggatcgca tccccgata gctgaacatc tatataaaga 300

cccccaaggt tctcagtctc accaacaatca tcaacc 336

30

<210> 448

<211> 2466

<212> ДНК

<213> штучна послідовність

35

<220>

<223> ініціатор

<400> 448

40 atggccgaca ctagaagaag gcagaaccac tcttgtgacc catgccgtaa gggcaagaga 60

agatgtgatg ctccagagaa ccgtaacgag gctaatagaga acggatgggt gtcagtctct 120

aactgcaaga ggtggaacaa ggactgcacc ttcaactggc ttagctccca aaggtctaag 180

45

gctaagggtg ctgctccaag agctaggact aagaaggcta ggactgctac tactacctcc 240

gagccttcta cttccgtgc tactattcca actcccgagt ccgataatca cgatgtctca 300

50 ccagtgatca actcccacga tgctttgcca tcttggaactc agggacttct ttctaccct 360

ggcgatctct tcgacttctc ccattctgct attccagcta acgctgagga tgctgctaac 420

gtgcaatctg atgctccatt cccatgggat ctgctatcc caggcgattt ctctatggga 480
 cagcaacttg agaagcccct ctccccattg tctttccagg ctgttcttct tccaccacac 540
 5 tccccaaaca ctgatgatct cattcgtgag cttgaggaac agactaccga tccagattcc 600
 gtgactgaca ctaactccgt tcagcaagtt gctcaggatg gctctctttg gtctgatagg 660
 cagtctccac tcctcccaga aaacagtttg tgcatggctt ccgactctac cgctagaagg 720
 10 tatgctaggt ccacatgac caagaacctc atgaggatct accacgactc catggaaaac 780
 gccctttctt gctggcttac tgagcacaac tgccatact ccgaccagat ttcttacctc 840
 15 ccaccaaagc aaagggctga gtggggacca aattggtcta acaggatgtg cattagggtg 900
 tgcaggctcg ataggggtgc aacttctctt agaggaaggg ctctctccgc tgaagaagat 960
 aaggctgctg ctagggcact tcaccttgct attgtggctt tcgcttctca gtggactcaa 1020
 20 catgtc aaa ggggagctgg acttaacgtc ccagctgata ttgctgctga cgagcgttct 1080
 attaggcgt aacgttgaa tgaggctagg catgcacttc agcactac tggaatccca 1140
 25 tccttcaggg tgatcttcgc caacatcatc ttcagcctca ctacgtccgt gctcgatgat 1200
 gatgagcaac atggaatggg agctaggctc gataagcttc tcgagaatga tgggtgtcca 1260
 gtgttctcg agactgctaa taggcagctc tacaccttca ggcacaagtt cgctaggatg 1320
 30 cagagaaggg gtaaggcttt caataggctt cctggtggat ccgtggcttc tactttcgct 1380
 ggaattttcg agactccac ccctcatct gagtctccac aacttgatcc agtgggtggct 1440
 35 tctgaggaac acaggtctac tctgtcttc atgttctggc tcgggatcat gttcgacact 1500
 ctgtctgctg ctatgtacca gaggccactt gttgtgtccg atgaggactc ccagatctct 1560
 tctgttctc caccaagaag aggtgccgag actcctatta accttgattg ctgggagcca 1620
 40 ccaaggcagg tcccatctaa tcaagagaag tctgatgtgt ggggagacct gttccttagg 1680
 acttctgatt cttgcccga ccacgagtc cacactcaaa ttctcaacc agctgctagg 1740
 45 tggccatgca cttatgaaca agctgtgct gctctctct ctgtactcc tgtaagggtg 1800
 ttgctttaca ggcgtgtgac tcagctccag actttgttgt ataggggagc ttctccagct 1860
 aggcttgagg ctgctattca gaggactctc tacgtgtaca accactggac tgctaagtac 1920
 50 cagccattca tgcaggattg cgttgccaac catgagcttc tccatccag gatccagtct 1980

tggtagctga tccttgatgg acactggcac cttgctgcta tgcttttggc tgatgtgctc 2040
 gagtccatcg acagggattc ctactccgat atcaaccaca tcgacctcgt gactaagctc 2100
 5 aggccttgata acgctcttgc tgtgtctgct ctcgctaggt catctcttag aggccaagaa 2160
 ctcgatccag gcaaggcttc tccaatgtac aggcaactcc acgactccct tactgaggtt 2220
 gcattccttg ttgagccatg gactgtggtg ctcattccact catttgctaa ggctgcttac 2280
 10 atcctcctcg attgccttga tcttgatggc cagggaaacg ctctcgctgg ataccttcaa 2340
 cttaggcaga actgcaacta ctgcatcagg gctctccagt tccttggccg taagtctgat 2400
 15 atggctgctc tcgtggctaa ggatcttgag aggggactca acggaaggt cgacagcttc 2460
 ctctaa 2466

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 20 1. Рослина або її частина для отримання неполярного ліпиду, що містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, де вегетуюча частина рослини включає підвищений рівень одного або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів, при цьому кожний з одного або більше
- 25 екзогенних полінуклеотидів функціонально зв'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду у вегетуючу частину рослини, і при цьому один або більше екзогенних полінуклеотидів містять перший екзогенний полінуклеотид, що кодує фактор транскрипції Wrinkled I (WRI1), і другий екзогенний поліпептид, що має активність ацилтрансферази жирних кислот.
- 30 2. Рослина або її частина за п. 1, де застосовується одна або більше ознак або всі ознаки (i)-(viii):
- (i) в загальному вмісті жирних кислот неполярних ліпідів вегетуючої частини рослини міститься щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти і/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж в загальному вмісті жирних кислот неполярних ліпідів відповідної вегетуючої
- 35 частини рослини, що не містить один або більше екзогенних полінуклеотидів,
- (ii) неполярний(і) ліпід(и) містить жирну кислоту, яка містить гідроксильну групу, епоксигрупу, циклопропанову групу, подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок, потрійний вуглець-вуглецевий зв'язок, зв'язані подвійні зв'язки, розгалужений ланцюг, такий як метильований або гідроксильований розгалужений ланцюг, або комбінацію двох або більше з них, або будь-які дві,
- 40 три, чотири, п'ять або шість з вищезазначених груп, зв'язків або розгалужених ланцюгів,
- (iii) вегетуюча частина рослини містить олеїнову кислоту в естерифікованій або не естерифікованій формі в її ліпідах, при цьому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %)
- 45 від загальних жирних кислот в ліпідах вегетуючої частини рослини складає олеїнова кислота,
- (iv) вегетуюча частина рослини містить олеїнову кислоту в естерифікованій формі в її неполярних ліпідах, при цьому щонайменше 20 % (мол. %), щонайменше 22 % (мол. %), щонайменше 30 % (мол. %), щонайменше 40 % (мол. %), щонайменше 50 % (мол. %) або щонайменше 60 % (мол. %), щонайменше 65 % (мол. %) або щонайменше 66 % (мол. %) від
- 50 загальних жирних кислот в неполярних ліпідах вегетуючої частини рослини складає олеїнова кислота,
- (v) в загальному вмісті жирних кислот ліпиду вегетуючої частини рослини міститься щонайменше на 2 % більше олеїнової кислоти і/або щонайменше на 2 % менше пальмітинової кислоти, ніж в загальному вмісті жирних кислот ліпиду відповідної вегетуючої частини рослини, що не містить
- 55 одного або більше екзогенних полінуклеотидів,
- (vi) неполярний ліпід(и) містить змінений рівень загальних стеролів,
- (vii) неполярний ліпід(и) містить воски і/або воскові ефіри, і

(viii) рослина або її частина являє собою одного члена популяції або сукупність щонайменше з 1000 таких рослин, або їхніх частин.

3. Рослина або її частина за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що частина рослини являє собою насіння, плід або вегетуючу частину рослини, таку як наземна частина рослини або зелена частина, така як листок або стебло.

4. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-3, яка **відрізняється** тим, що загальний вміст стеролу і/або композиції в неполярних ліпідах вегетуючої частини рослини суттєво відрізняється від загального вмісту стеролу і/або композиції в неполярних ліпідах у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів.

5. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-4, яка **відрізняється** тим, що підвищений рівень одного або більше неполярних ліпідів є таким, що застосовується одна або більше ознак, або всі наступні ознаки:

(i) рівень одного або більше неполярних ліпідів щонайменше на 0,5 % більший у ваговому вираженні, ніж рівень у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(ii) рівень одного або більше неполярних ліпідів щонайменше на 1 % більший у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(iii) загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини щонайменше на 0,5 % більший у ваговому вираженні, ніж вміст у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів,

(iv) загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини щонайменше на 1 % більший у відносному вираженні, ніж вміст у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів, і

(v) рівень одного або більше неполярних ліпідів і/або загальний вміст неполярних ліпідів у вегетуючій частині рослини щонайменше на 0,5 % більший у ваговому вираженні і/або щонайменше на 1 % більший у відносному вираженні, ніж у відповідній вегетуючій частині рослини, яка не містить один або більше екзогенних полінуклеотидів, і яка містить екзогенний полінуклеотид, який кодує DGAT1 *Arabidopsis thaliana*.

6. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-5, де вегетуюча частина рослини містить:

(i) вміст TAG, DAG, TAG і DAG, або MAG, який щонайменше на 10 % більший у відносному вираженні, ніж вміст TAG, DAG, TAG і DAG або MAG у відповідній вегетуючій частині рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів, і/або

(ii) загальний вміст поліненасичених жирних кислот (PUFA), який є підвищеним або зниженим порівняно із загальним вмістом PUFA відповідної вегетуючої частини рослини, що не містить одного або більше екзогенних полінуклеотидів.

7. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що другий екзогенний полінуклеотид кодує поліпептид, який має активність діацилгліцерин-ацилтрансферази (DGAT), активність моноацилгліцерин-ацилтрансферази (MGAT), або активність гліцерин-3-фосфат-ацилтрансферази (GPAT).

8. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-7, яка **відрізняється** тим, що рослина або її частина додатково містять третій або більше екзогенних полінуклеотидів, які кодують одне або більше, або будь-яку комбінацію з наступних:

i) додатковий поліпептид фактора транскрипції,

ii) додатковий поліпептид, який бере участь в біосинтезі одного або більше неполярних ліпідів,

iii) поліпептид, який стабілізує один або більше неполярних ліпідів,

iv) молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує поліпептид, який бере участь в біосинтезі крохмалю, такий як поліпептид АГФази,

v) молекулу РНК, яка інгібує експресію гена, що кодує поліпептид, який бере участь в розкладанні ліпідів, і/або який знижує вміст ліпідів, такий як ліпаза, така як поліпептид CGI58, і

vi) поліпептид-супресор сайленсингу,

при цьому третій або більше екзогенні полінуклеотиди функціонально зв'язані з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду(iv) у вегетуючій частині рослини.

9. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-8, яка **відрізняється** тим, що один або більше екзогенних полінуклеотидів кодують:

i) фактор транскрипції Wrinkled 1 (WRI1) і DGAT,

ii) фактор транскрипції WRI1 і DGAT, і олеозин,

iii) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT і олеозин,

iv) фактор транскрипції WRI1 і MGAT,

v) фактор транскрипції WRI1, DGAT і MGAT, або

vi) фактор транскрипції WRI1, DGAT, MGAT, олеозин і GPAT.

10. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-9, яка **відрізняється** тим, що вегетуюча частина рослини містить:

- 5 (i) загальний вміст неполярних ліпідів щонайменше 10 %, щонайменше 11 %, щонайменше 12 %, щонайменше 13 %, щонайменше 14 % або щонайменше 15 % (мас./мас., суха вага), і/або
(ii) загальний вміст TAG щонайменше 7 %, щонайменше 10 %, щонайменше 11 %, щонайменше 12 %, щонайменше 13 %, щонайменше 14 %, щонайменше 15 % або щонайменше 17 % (мас./мас., суха вага).

10 11. Рослина або її частина за будь-яким з пп. 1-10, де рослина або її частина містить перший екзогенний полінуклеотид, що кодує WRI1, другий екзогенний полінуклеотид, що кодує DGAT, третій екзогенний полінуклеотид, що кодує олеозин, при цьому рослина або її частина має одну або більше ознаку, або всі наступні ознаки:

- i) загальний вміст TAG становить щонайменше 10 %, щонайменше 12,5 %, щонайменше 15 % або щонайменше 17 % (мас. % від сухої ваги),
15 ii) щонайменше в 40 разів, щонайменше в 50 разів, щонайменше в 60 разів або щонайменше в 70 разів, або щонайменше в 100 разів вищий вміст TAG у вегетуючій частині рослини порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить екзогенних полінуклеотидів,
iii) олеїнова кислота становить щонайменше 19 %, щонайменше 22 % або щонайменше 25 мас. % (% від ваги) від жирних кислот в TAG,

20 iv) збільшення щонайменше в 10 разів, щонайменше в 15 разів, щонайменше в 17 разів або щонайменше в 19 разів кількості олеїнової кислоти в TAG вегетуючої частини рослини порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

v) пальмітинова кислота становить щонайменше 20 %, щонайменше 25 % або щонайменше 28 мас. % (% від ваги) від жирних кислот в TAG,

25 vi) збільшення щонайменше в 1,25 рази кількості пальмітинової кислоти в TAG у вегетуючій частині рослини порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить екзогенних полінуклеотидів,

vii) лінолева кислота становить щонайменше 15% або щонайменше 20 мас. % від жирних кислот в TAG,

30 viii) α -ліноленова кислота становить менше 15 %, менше 11 % або менше 8 мас. % від жирних кислот в TAG, і

ix) щонайменше в 5 разів або щонайменше в 8 разів нижчий рівень α -ліноленової кислоти TAG у вегетуючій частині рослини порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить екзогенних полінуклеотидів.

35 12. Застосування першого полінуклеотиду, що кодує фактор транскрипції Wrinkled I (WRI1) разом з другим полінуклеотидом, який кодує поліпептид, що має активність ацилтрансферази жирних кислот для отримання трансгенної рослини або її частини, що має поліпшену здатність виробляти один або більше неполярних ліпідів, порівняно з відповідною рослиною або її частиною, яка не містить першого і другого полінуклеотиду, при цьому вегетуюча частина трансгенної рослини включає підвищений вміст одного або більше неполярних ліпідів порівняно з відповідною вегетуючою частиною рослини, що не містить першого і другого полінуклеотидів, де перший, і другий полінуклеотиди є екзогенними для рослини або її частини, і кожний з них функціонально зв'язаний з промотором, який може направляти експресію полінуклеотиду у вегетуючу частину трансгенної рослини.

45 13. Застосування рослини або її частини за будь-яким з пп. 1-11 для виготовлення промислового продукту.

14. Застосування за п. 13, де промисловий продукт являє собою вуглеводневий продукт, такий як метилові ефіри жирних кислот і/або етилові ефіри жирних кислот, алкан, такий як метан, етан або доголанцюжковий алкан, суміш доголанцюжкових алканів, алкен, біопаливо або монооксид вуглецю і/або газоподібний водень, біоспирт, такий як етанол, пропанол або бутанол, біовугілля або комбінація монооксиду вуглецю, водню і біовугілля.

15. Спосіб отримання промислового продукту, який включає стадії:

- i) отримання рослини або її частини за будь-яким з пунктів 1-11 і
55 ii) перетворення щонайменше деяких ліпідів в рослині або її частині, отриманій на стадії i) на промисловий продукт із застосуванням нагрівання, хімічних або ферментних засобів, або будь-якої їхньої комбінації, відносно ліпідів in situ в рослині або її частині, отриманій на стадії i), і
iii) виділення промислового продукту з отриманням цього промислового продукту.

16. Спосіб отримання промислового продукту, який включає стадії:

- 60 i) отримання рослини або її частини за будь-яким з пп. 1-11, і

ii) фізичну переробку рослини або її частини, отриманої на стадії i), i
 iii) перетворення щонайменше деяких ліпідів в рослині або її частині, отриманій на стадії i) на промисловий продукт із застосуванням нагрівання, хімічних або ферментних засобів, або будь-якої їхньої комбінації, відносно ліпідів *in situ* в рослині або її частині, отриманій на стадії i) або в
 5 переробленій рослині або її частині, отриманій на стадії ii), i
 iv) виділення промислового продукту з отриманням цього промислового продукту.

17. Спосіб отримання екстрагованих ліпідів, який включає стадії:

i) отримання рослини або її частини за будь-яким з пунктів 1-11,

ii) екстракція ліпідів з рослини або її частини, i

10 iii) виділення екстрагованих ліпідів.

18. Спосіб отримання палива, який включає:

взаємодію ліпиду, отриманого або виділеного з рослини або її частини за будь-яким з пп. 1-11 зі спиртом.

19. Спосіб отримання палива за п. 18, де стадія (i) здійснюється в присутності каталізатора, з отриманням алкільних складних ефірів,

20. Спосіб отримання палива за п. 19, який додатково включає змішування алкільних складних ефірів з нафтовим паливом.

21. Спосіб отримання синтетичного дизельного палива, який включає:

20 i) перетворення ліпідів в рослині або її частині за будь-яким з пп. 1-11 на синтез-газ шляхом газифікації, i

ii) перетворення синтез-газу на біопаливо з використанням металевого каталізатора або мікробного каталізатора.

22. Спосіб отримання біопалива, що включає перетворення ліпиду в рослині або її частині за будь-яким з пп. 1-11 на біонафту шляхом піролізу, біоспирт шляхом ферментації або біогаз шляхом газифікації або анаеробного розщеплення.

23. Кормові продукти, що містять рослину або її частину за будь-яким з пп. 1-11.

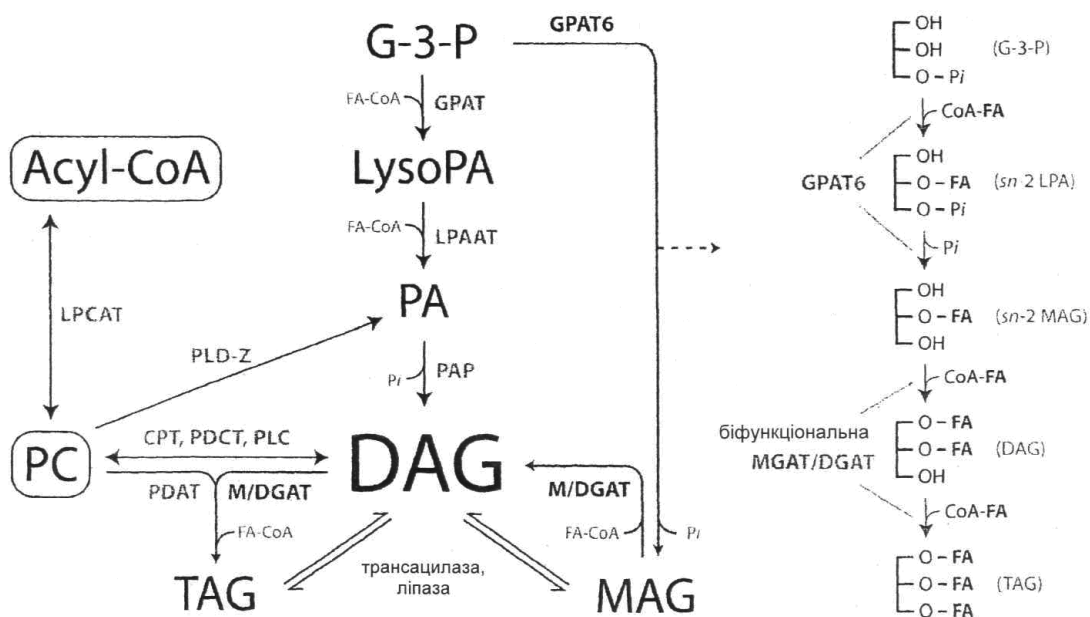
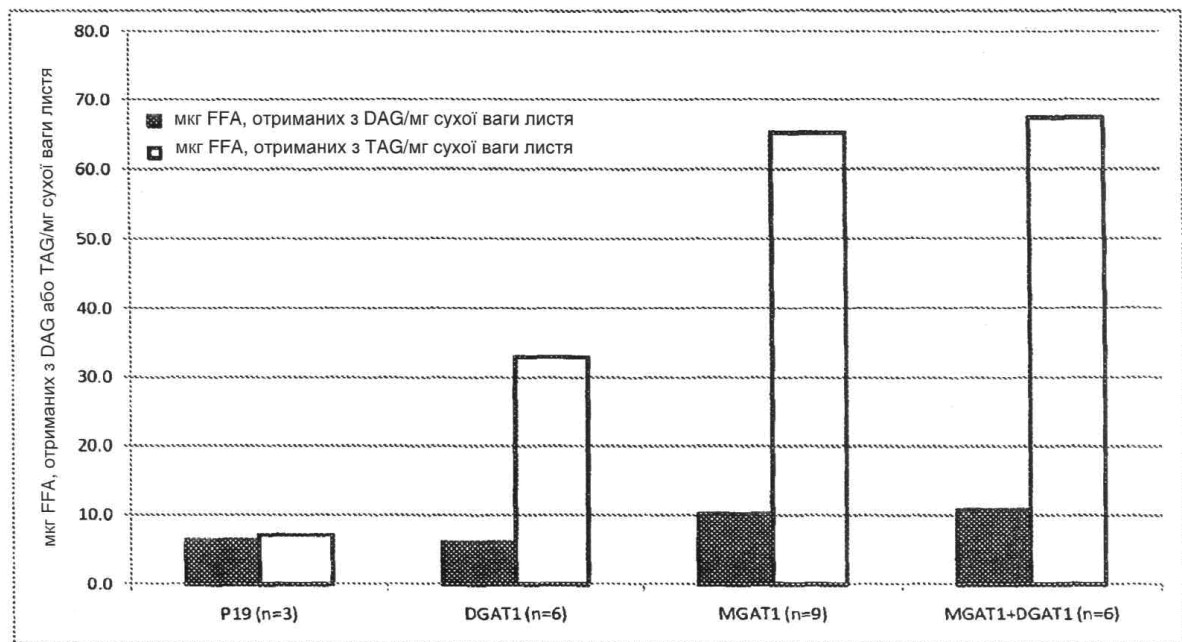
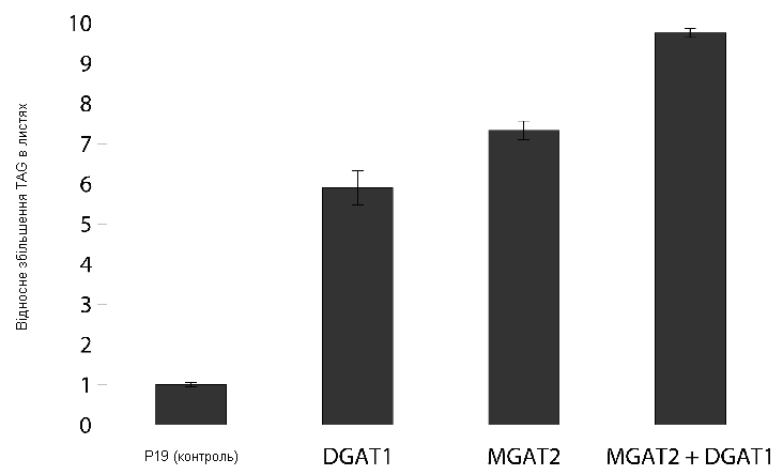


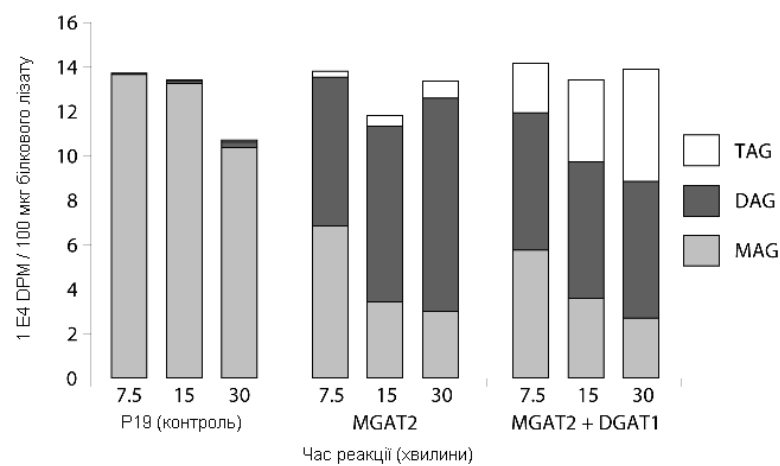
Fig. 1



Фіг. 2



Фіг. 3



Фіг. 4

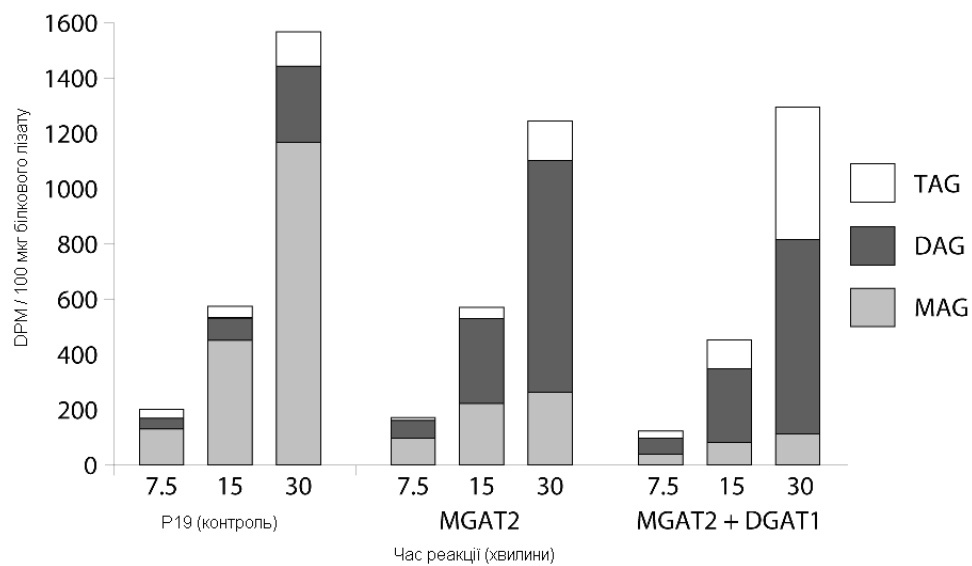


Fig. 5

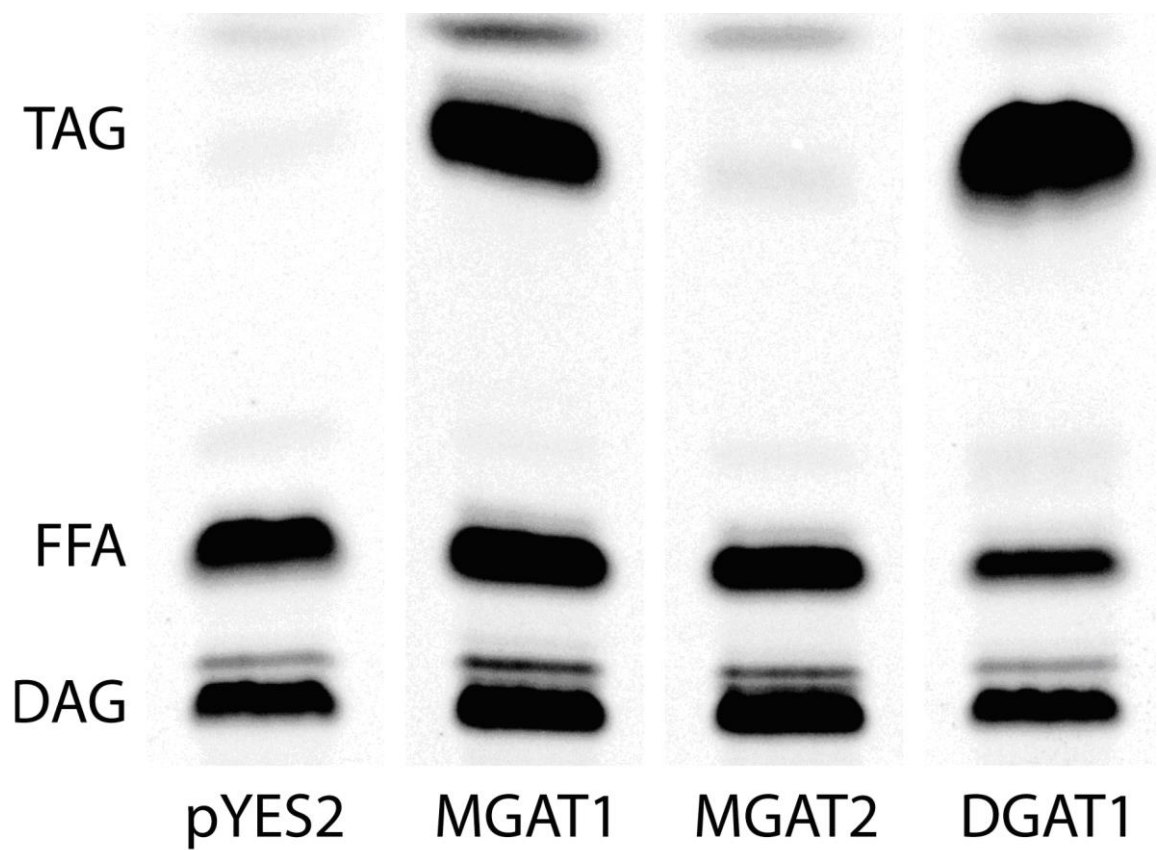
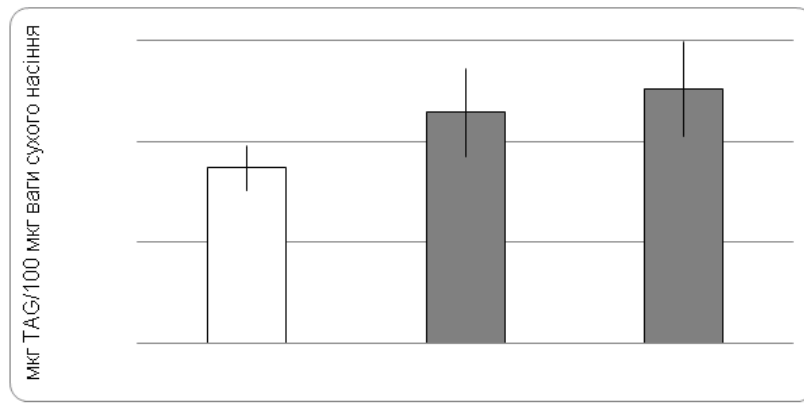
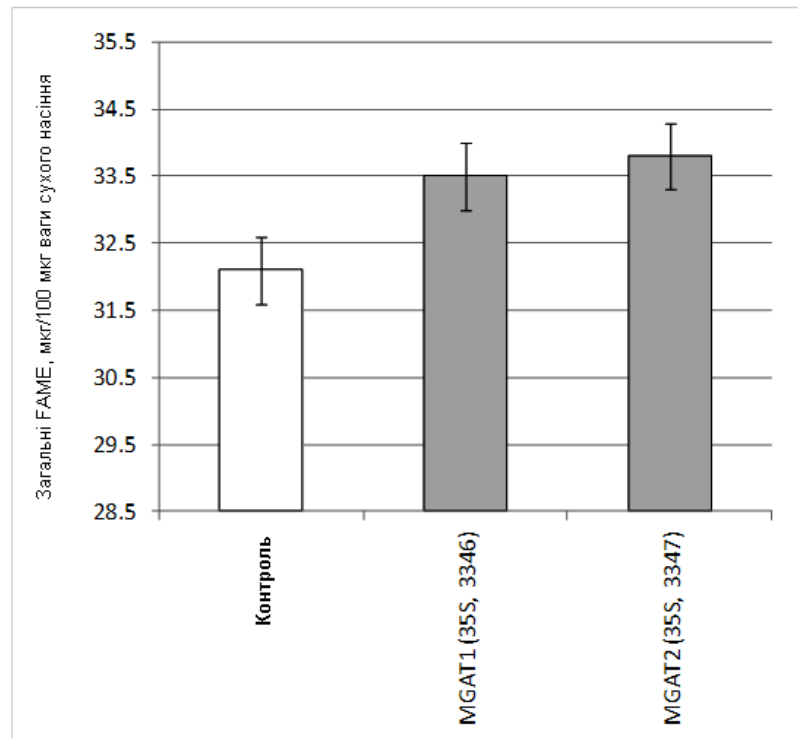


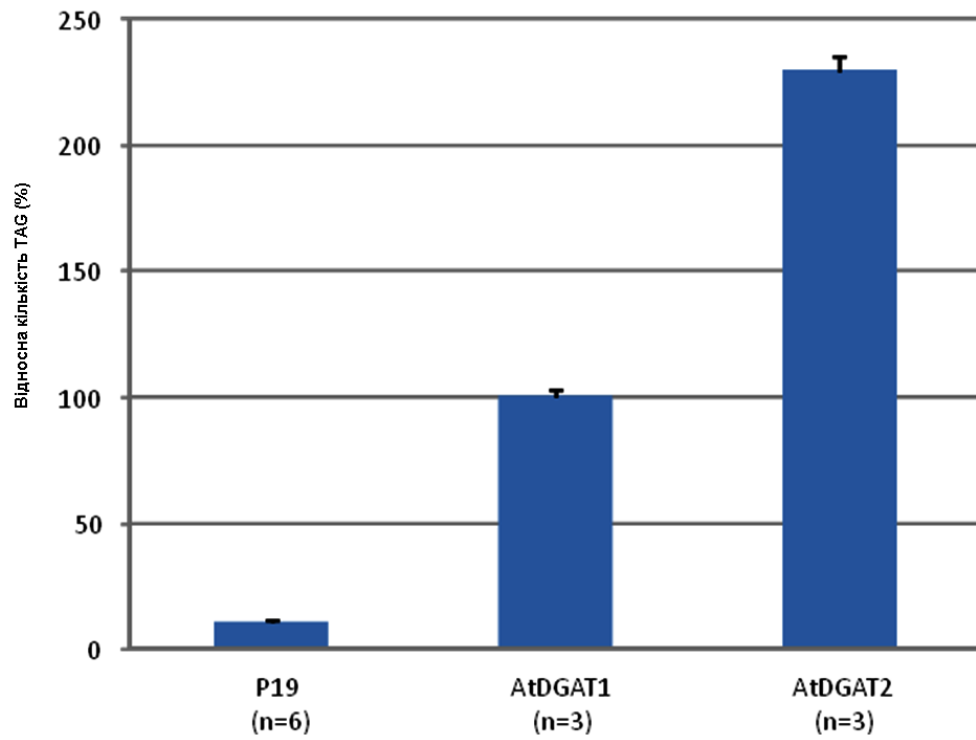
Fig. 6



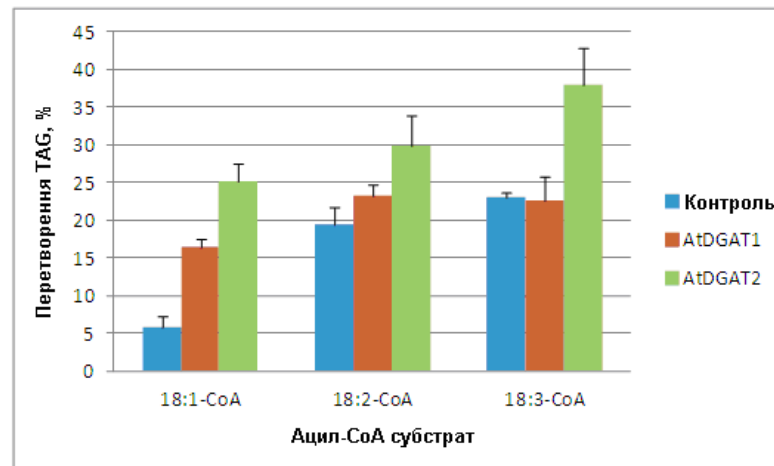
Фиг. 7



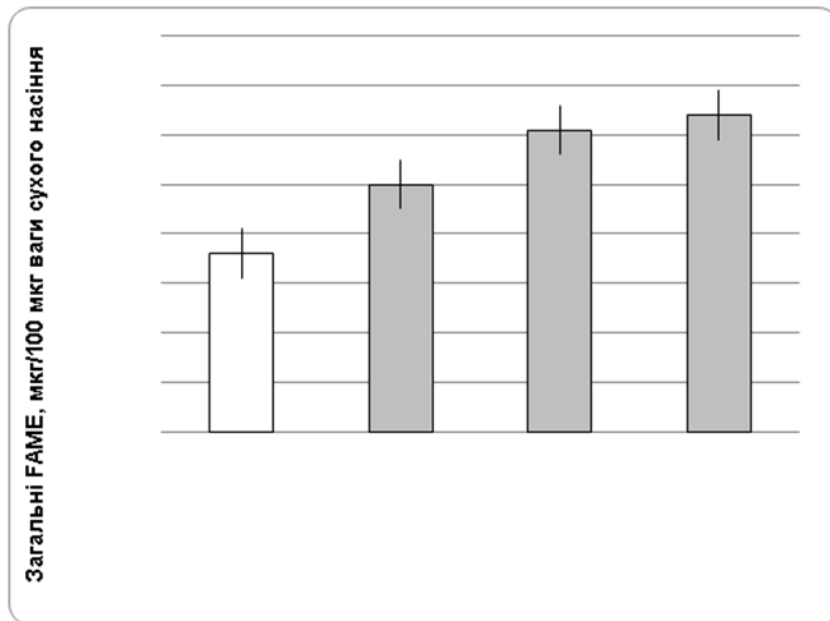
Фиг. 8



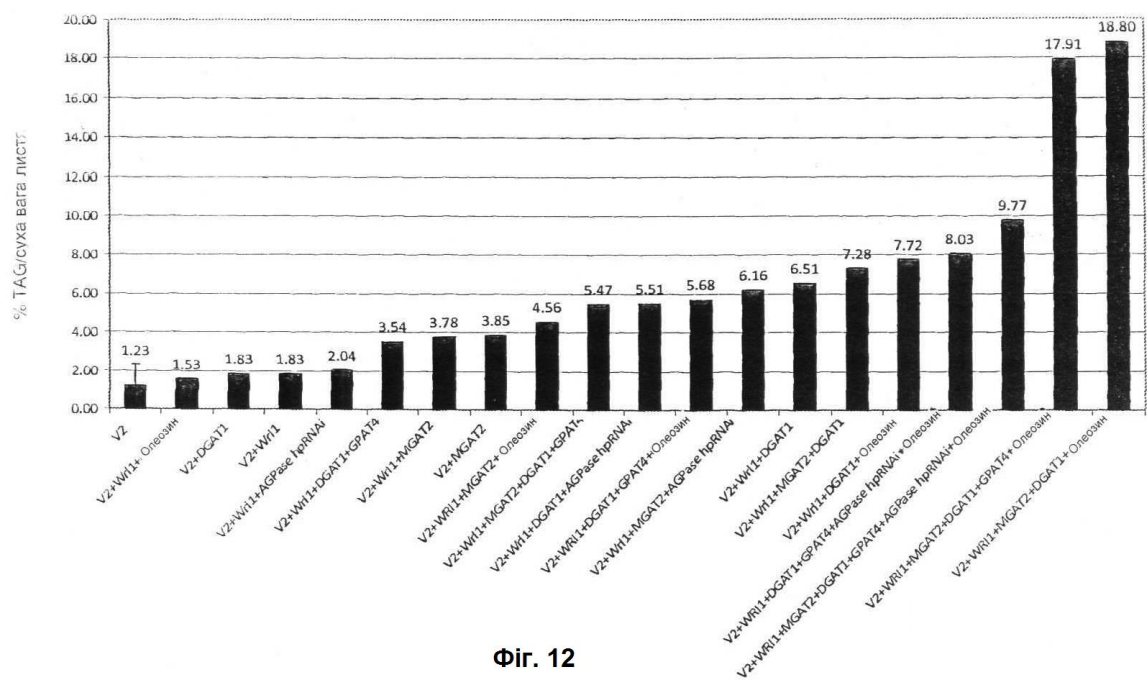
Фіг. 9



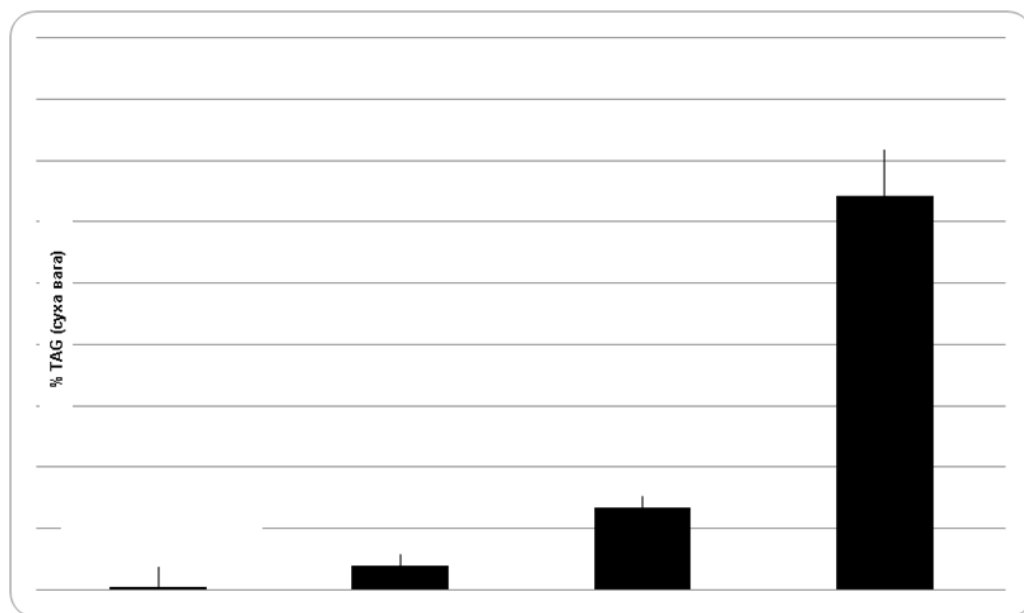
Фіг. 10



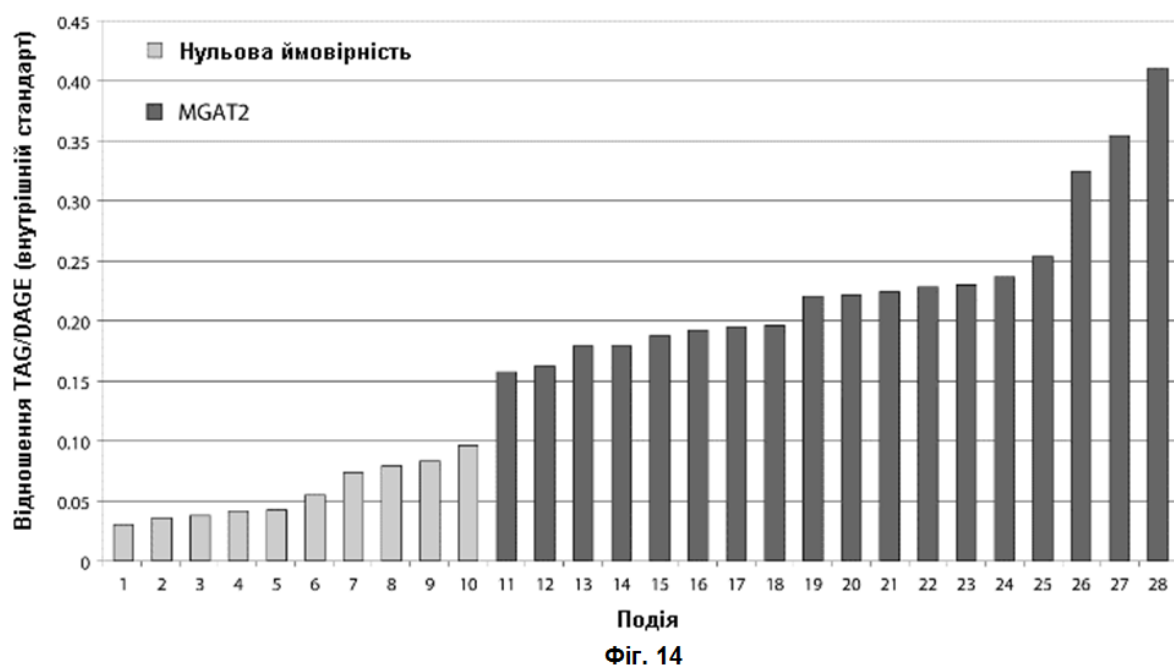
Фіг. 11



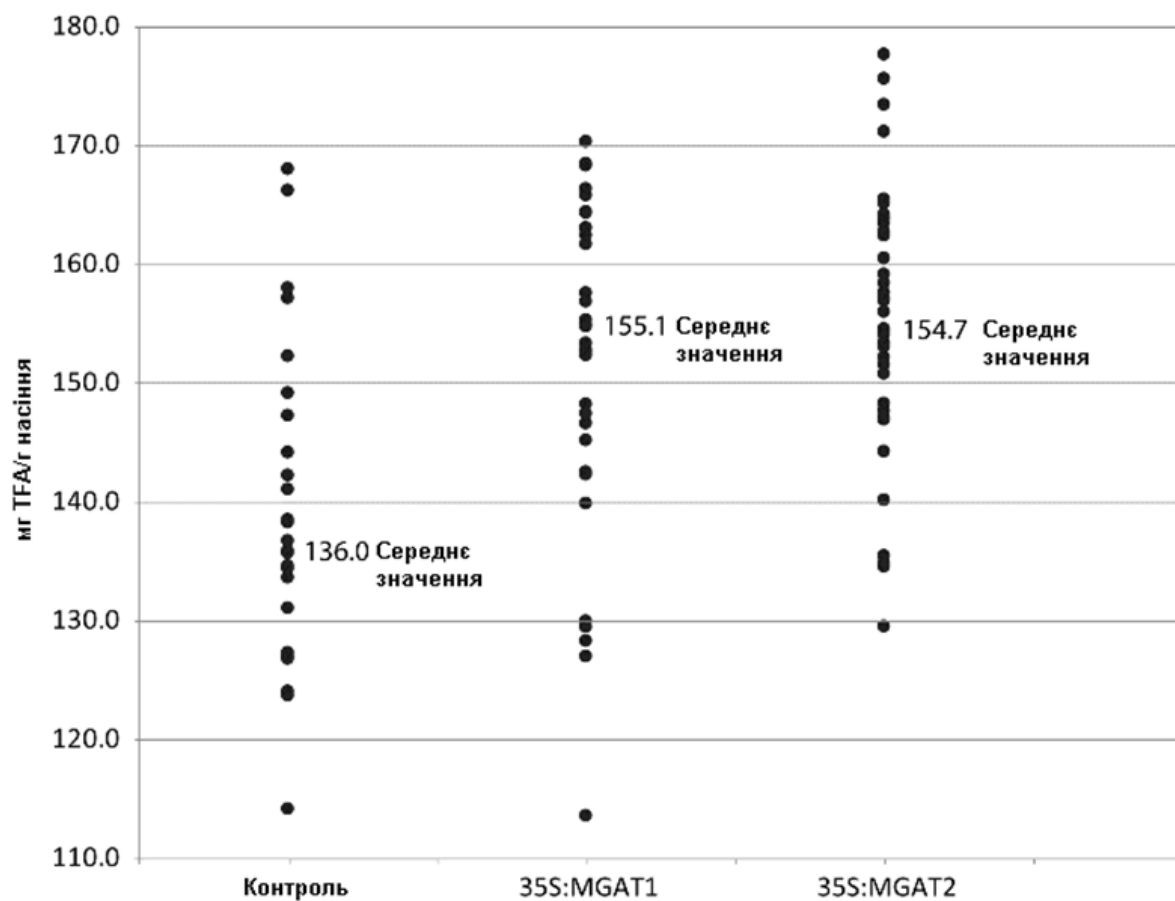
Фіг. 12



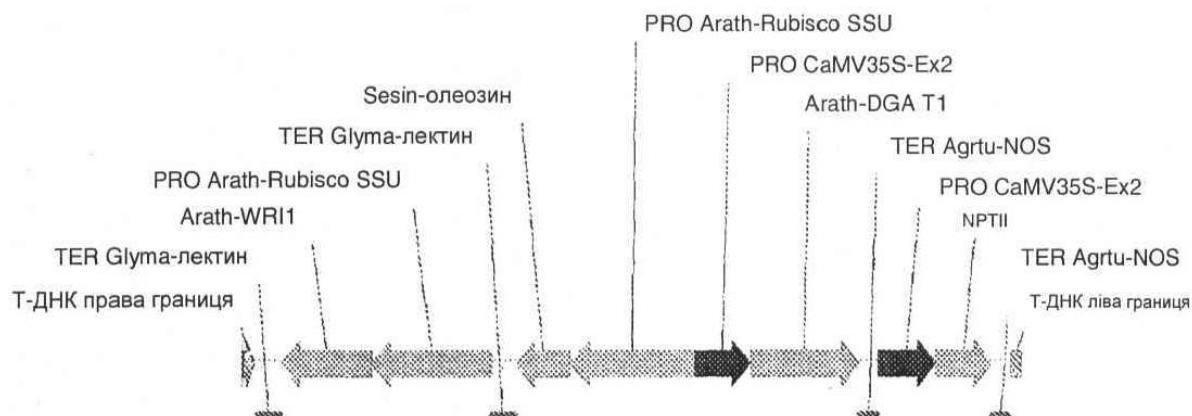
Фіг. 13



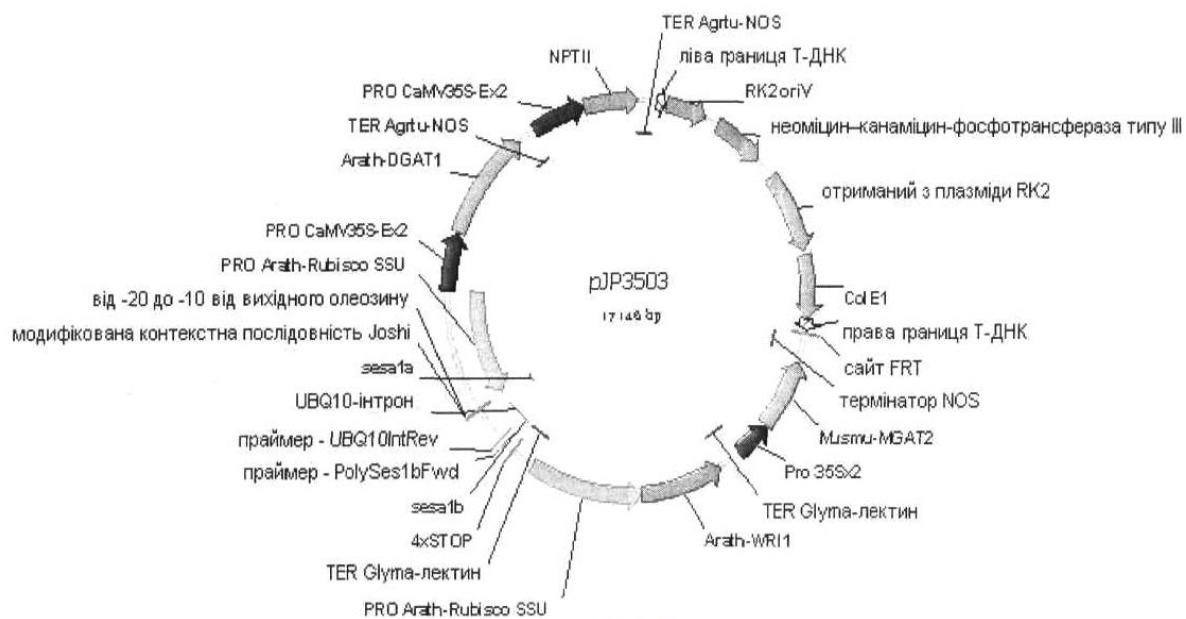
Фіг. 14



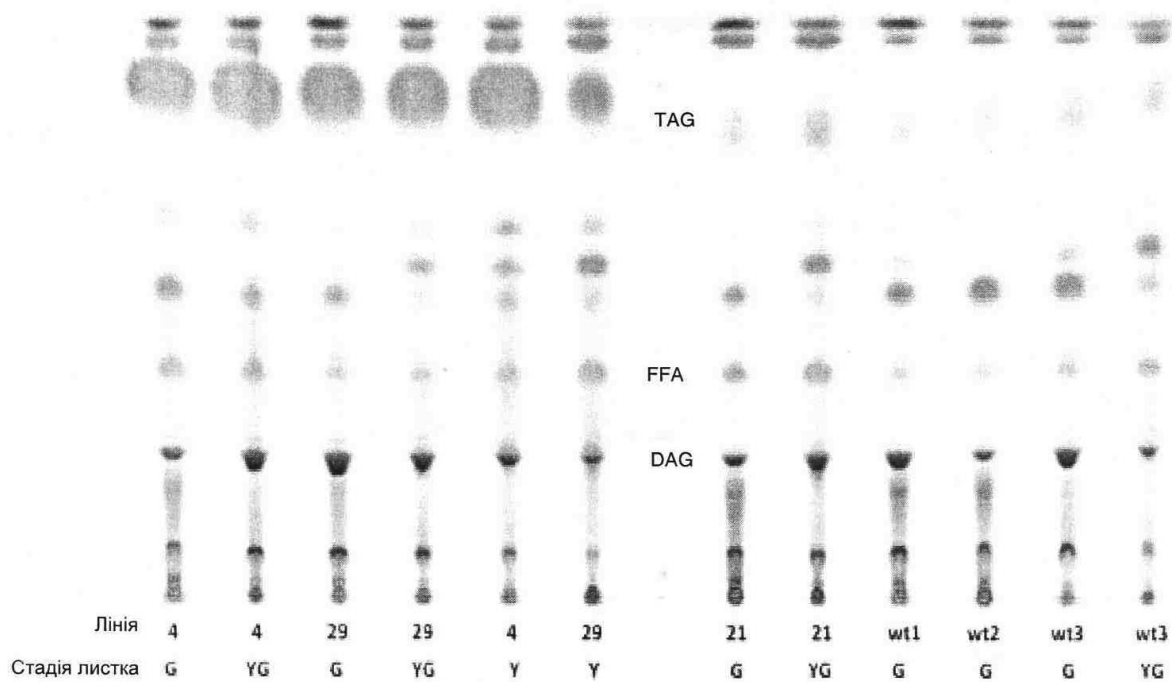
Фиг. 15



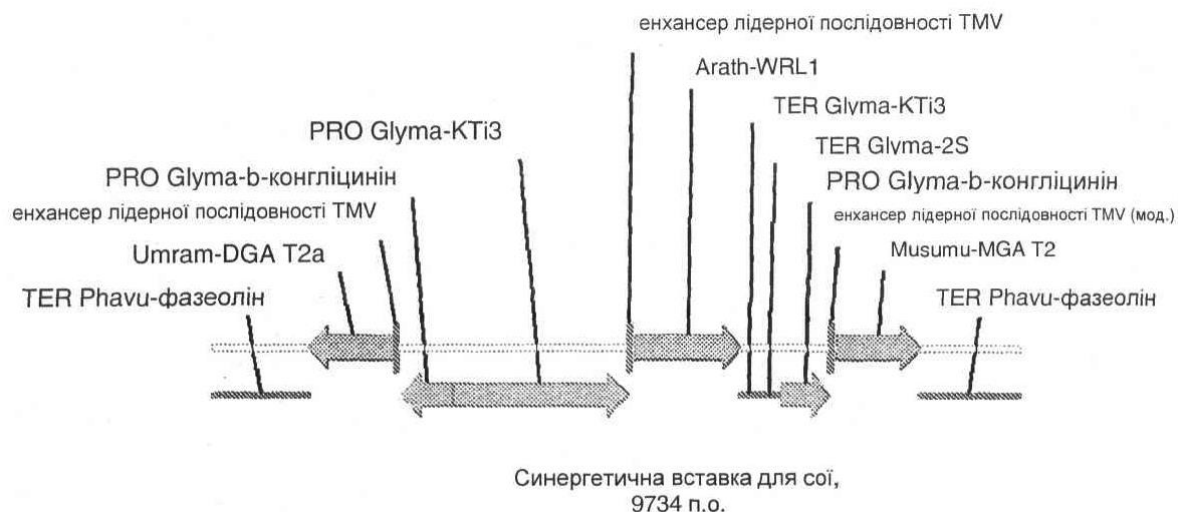
Фиг. 16



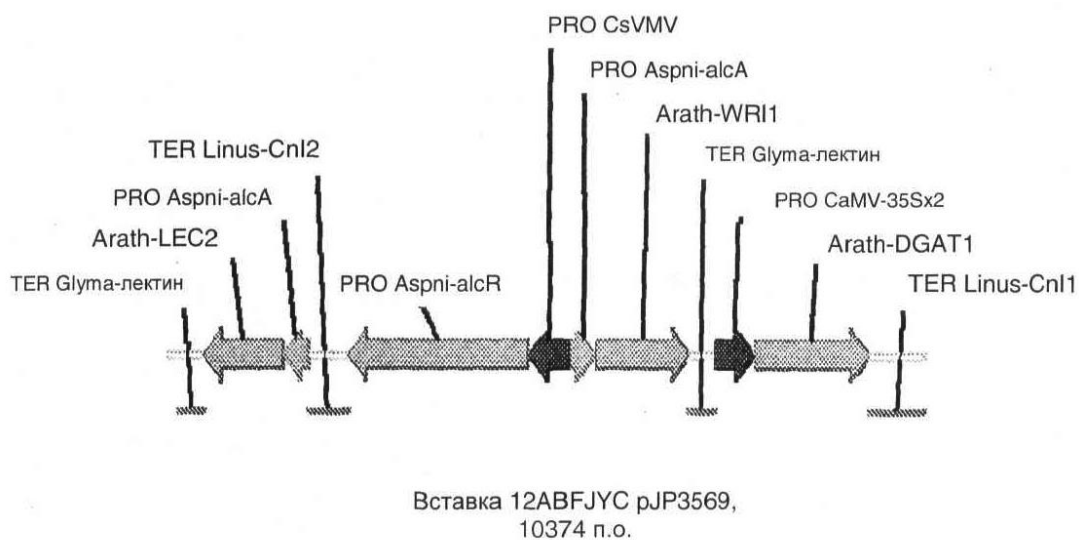
Фиг. 17



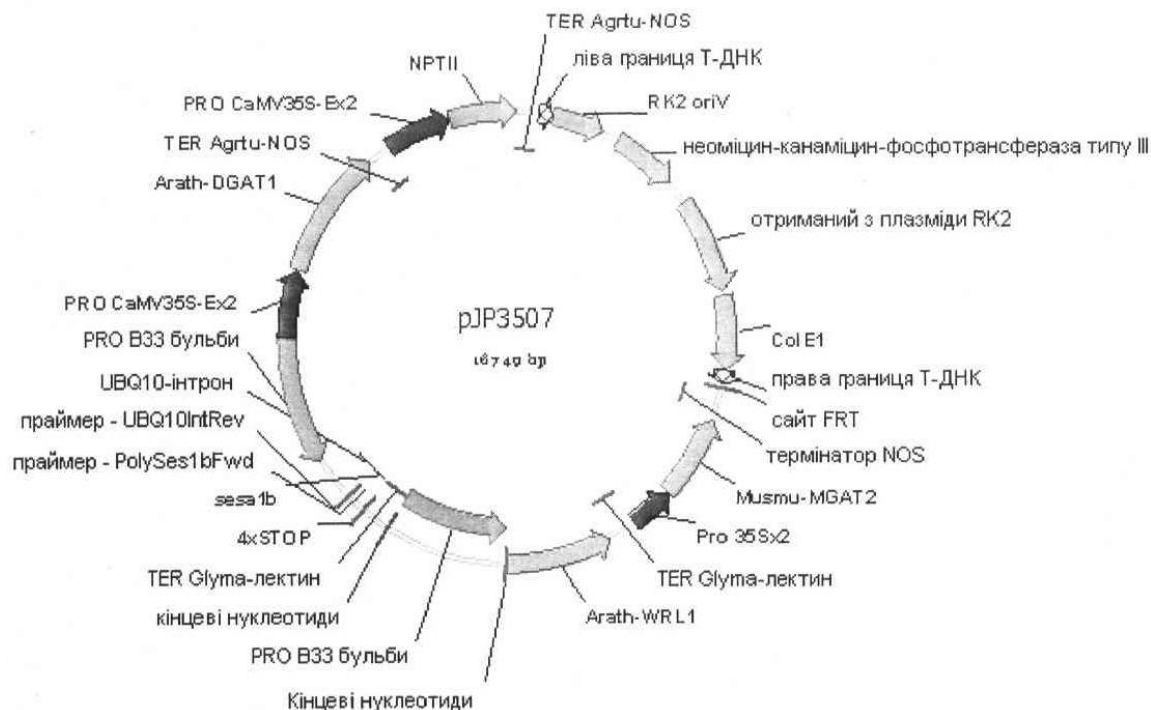
Фиг. 18



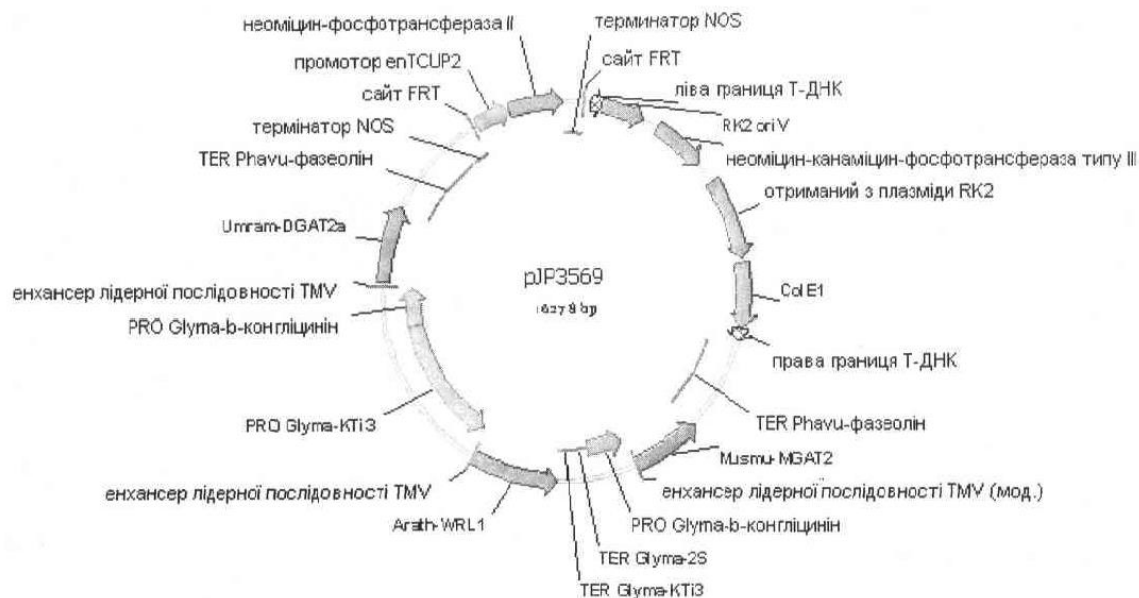
Фиг. 19А



Фиг. 19В



Фіг. 20



Фіг. 21

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601