



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **120246** (13) **C2**  
(51) МПК (2019.01)  
**A01N 1/00**  
**C12N 15/82** (2006.01)  
**A01N 57/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

<b>(21)</b> Номер заявки: <b>а 2014 13078</b>	<b>(72)</b> Винахідник(и): <b>Бернс Вен К. (US),</b> <b>Чай Кетрін А. (US),</b> <b>Клонінгер Черіл Л. (US),</b> <b>Ден Мінці (US),</b> <b>Фласінскій Станіслав (US),</b> <b>Ву Куншенг (US)</b>
<b>(22)</b> Дата подання заявки: <b>08.05.2013</b>	<b>(73)</b> Власник(и): <b>МОНСАНТО ТЕКНОЛОДЖИ ЛЛС,</b> 800 North Lindbergh Blvd., St. Louis, MO 63167, United States of America (US)
<b>(24)</b> Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>11.11.2019</b>	<b>(74)</b> Представник: <b>Бочаров Максим Анатолійович, реєстр. №367</b>
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>61/644,368</b>	<b>(56)</b> Перелік документів, взятих до уваги експертизою: WO 2005/059103 A2, 30.06.2005 US 2008/028482 A1, 30.01.2008 WO 2009/075860 A2, 18.06.2009 US 2006/127889 A1, 15.06.2006 EP 2281447 A2, 09.02.2011 Baum James A et al, "Control of coleopteran insect pests through RNA interference", Nature Biotechnology, Nature Publishing Group, US, 01.11.2007, vol. 25, no. 11, P. 1322 - 1326
<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: <b>08.05.2012</b>	
<b>(33)</b> Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заяву: <b>US</b>	
<b>(41)</b> Публікація відомостей про заявку: <b>25.05.2015, Бюл.№ 10</b>	
<b>(46)</b> Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.11.2019, Бюл.№ 21</b>	
<b>(86)</b> Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: <b>PCT/US2013/040173, 08.05.2013</b>	

**(54) МОЛЕКУЛА РЕКОМБІНАНТНОЇ ДНК, ЯКА ВКАЗУЄ НА ПРИСУТНІСТЬ ОБ'ЄКТА КУКУРУДЗИ MON 87411 ТА СПОСІБ ЇЇ ВІЯВЛЕННЯ****(57) Реферат:**

Винахід стосується молекули рекомбінантної ДНК, яка вказує на присутність трансгенного об'єкта MON 87411. Винахід також стосується праймерів, зондів та способів виявлення вищезазначеної молекули. Крім того винахід стосується рослини кукурудзи, яка містить вищезазначену молекулу і є стійкою до гліфосату та інсектицидною проти комах роду *Diabrotica*, її насіння, неживого рослинного матеріалу, способу одержання та вирощування.

**UA 120246 C2**





## ПОСИЛАННЯ НА СПОРІДНЕНІ ЗАЯВКИ

Дана заявка претендує на пріоритет попередньої заявки Сполучених Штатів Америки № 61/644368, поданої 8 травня 2012 року, яка включена в даний винахід шляхом посилання у всій повноті.

## 5 ВКЛЮЧЕННЯ ПЕРЕЛІКУ ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

Перелік послідовностей, що знаходиться в файлі під найменуванням "MONS308WO\_ST25.txt", створеному 6 травня 2013 року, розмір якого становить 230 кілобайт (розмір виміряний згідно з Microsoft Windows®), в даному винаході представлений в електронному вигляді і включений в нього шляхом посилання.

## 10 ГАЛУЗЬ ВІНАХОДУ

Винахід стосується трансгенного об'єкта Zea mays MON 87411. Об'єкт має два механізми дії, що являють собою стійкість до ураження злаковими кореневими черв'яками і толерантність до гербіциду гліфосату. Даний винахід також стосується рослин, частин рослин, насіння рослин, клітин рослин, сільськогосподарських продуктів і способів, пов'язаних з об'єктом MON 87411, і розглядає одержання нуклеотидних молекул, які є унікальними для згаданого об'єкта і були створені шляхом вставки трансгенної ДНК в геном рослини Zea mays.

## 15 РІВЕНЬ ВІНАХОДУ

У багатьох регіонах світу кукурудза (Zea mays) є важливою культурою, яку піддають біотехнологічним розробкам з метою одержання зерна з бажаними ознаками. Експресія в рослині трансгена стійкості до комах або толерантності до гербіцидів може надавати рослині бажані ознаки стійкості до комах і/або толерантності до гербіцидів, але на експресію таких трансгенів може впливати множина різних факторів, які включають в себе орієнтацію і композицію касет, що запускають експресію окремих генів, які переносяться в хромосому рослини, і хромосомну локалізацію і геномний результат вставки трансгена. Наприклад, окремі об'єкти можуть мати варіанти по рівню і характеру експресії трансгена, які в інших відношеннях ідентичні, за винятком сайту хромосомної вставки трансгена. Деякі об'єкти також можуть мати небажані фенотипічні або агрономічні відмінності. Тому часто доводиться одержувати і аналізувати велику кількість окремих трансформаційних об'єктів рослин з метою вибору об'єкта, що має поліпшені властивості відносно бажаної ознаки і оптимальні фенотипічні і сільськогосподарські характеристики, необхідні для придатності об'єкта для комерційних цілей. Для такої селекції часто потрібне всебічне визначення молекулярних характеристик, а також дослідження численних об'єктів в тепличних і польових умовах протягом ряду років, в декількох місцезнаходженнях і при різних умовах, щоб одержати можливість зібрати значну кількість агрономічних, фенотипічних і молекулярних даних. Одержані дані і спостереження повинні бути проаналізовані колективом вчених і агрономів з метою селекції придатного в комерційному відношенні об'єкта. Після селекції такий об'єкт можна використовувати для інтрогресії бажаної ознаки в інші генетичні середовища за допомогою способів селекції рослин, і, таким чином, одержувати ряд різних сортів рослин, які містять бажану ознаку і відповідним чином адаптовані до конкретних місцевих умов росту.

Для створення трансгенної рослини, що містить один об'єкт трансформації, частину конструкції рекомбінантної ДНК переносять в геном клітини кукурудзи, і потім вирощують цю клітину кукурудзи до рослини. Клітину кукурудзи, в яку спочатку переноситься об'єкт, піддають регенерації для одержання покоління  $R_0$ . Рослини  $R_0$  і потомство рослин від рослини  $R_0$  можна тестувати відносно будь-якої бажаної ознаки (ознак), але на ефективність об'єкта можуть впливати фактори цис- і/або транс-орієнтації, що стосуються сайту інтеграції у випадку трансформації. На фенотип, що надається об'єктом, також може впливати розмір і дизайн ДНК-конструкції, які можна варіювати шляхом комбінації генетичних елементів в експресійній касеті, кількості трансгенів, кількості касет експресії і конфігурації таких елементів і таких касет. Ідентифікація об'єкта з бажаними ознаками може додатково ускладнюватися такими факторами, як параметри трансгенної експресії в ході розвитку рослини, залежно від часу доби, тривалості або місцезнаходження; або зовнішніми факторами, такими як умови навколишнього середовища для росту рослин, забезпеченість водою, наявність азоту, тепла або стресу. Таким чином, неможливо легко прогнозувати одержання об'єкта, що надає бажаний набір фенотипічних ознак.

## 55 СУТЬ ВІНАХОДУ

Автори винаходу ідентифікували трансгенний об'єкт кукурудзи MON 87411, що виявляє чудові властивості і продуктивність, в порівнянні з наявними на даний час трансгенними рослинами кукурудзи і зі створеними паралельно новими об'єктами. Об'єкт кукурудзи MON 87411 містить три зв'язаних касети експресії, які в сукупності надають ознаки стійкості до злакових корневих черв'яків і толерантність до гербіциду гліфосату в клітинах кукурудзи,

тканинах кукурудзи, насінні кукурудзи і рослинах кукурудзи, що містять трансгенний об'єкт MON 87411. Об'єкт кукурудзи MON 87411 має два механізми дії проти видів шкідників кукурудзи - злакових кореневих черв'яків (що включають в себе види *Diabrotica*, зокрема шкідників, які являють собою *Diabrotica virgifera virgifera* (блішка довговуса західна, WCR), *Diabrotica barberry* (блішка довговуса північна, NCR), *Diabrotica virgifera zea* (блішка довговуса мексиканська, MCR), *Diabrotica balteata* (блішка довговуса бразильська (BZR) або комплекс блішок довговусих бразильських (BCR), що складається з *Diabrotica viridula* і *Diabrotica speciosa*) і *Diabrotica undecimpunctata howardii* (блішка довговуса південна, SCR)). Подвійний механізм дії забезпечує надмірність і значно знижує імовірність розвитку резистентності до ознак боротьби зі шкідниками.

Об'єкт MON 87411 характеризується специфічними унікальними сегментами ДНК, які є корисними для виявлення присутності об'єкта в зразку. Вважається, що зразок належить або до композиції, яка по суті не містить ДНК кукурудзи, або до композиції, яка містить ДНК кукурудзи. У будь-якому випадку, зразок являє собою біологічний зразок, тобто цей зразок містить біологічні матеріали, що включають в себе, без обмеження, ДНК, яка одержана або походить, прямим або опосередкованим способом, з геному об'єкта кукурудзи MON 87411. "Прямий спосіб" стосується того, що фахівець в даній галузі може одержувати ДНК безпосередньо з геному кукурудзи шляхом руйнування клітин кукурудзи (або шляхом одержання зразків кукурудзи, які містять зруйновані клітини кукурудзи) і проводити детекцію геномної ДНК. "Опосередкований спосіб" стосується того, що фахівець в даній галузі може одержувати в конкретному зразку цільову ДНК або специфічну референс-ДНК, тобто новий і унікальний з'єднувальний сегмент, призначений, згідно з винаходом, для діагностики наявності об'єкта MON 87411, способами, відмінними від прямого способу, шляхом руйнування клітин кукурудзи або одержання зразка кукурудзи, що містить зруйновані клітини кукурудзи. Такі опосередковані способи включають в себе, без обмеження, ампліфікацію сегмента ДНК, що містить послідовність ДНК-мішені для конкретного зонда, призначеного для специфічного зв'язування з послідовністю-мішенню, або ампліфікацію сегмента ДНК, який можна виміряти і описати його характеристики, тобто виміряти шляхом відділення від інших сегментів ДНК за допомогою якої-небудь ефективної матриці, наприклад агарозного або акриламідного гелю або подібної матриці, або описати його характеристики шляхом аналізу прямого секвенування амплікону або клонування амплікону у вектор і прямого секвенування вставленого амплікону, розташованого в межах такого вектора. Альтернативно, можна клонувати різними способами сегмент ДНК, відповідний положенню всередині хромосоми кукурудзи, в який була вбудована трансгенна ДНК в хромосому кукурудзи і який можна використовувати для визначення об'єкта MON 87411, а також ідентифікувати і описувати його присутність в конкретному зразку або в конкретному геномі кукурудзи. Такі сегменти ДНК називають з'єднувальними сегментами або послідовностями, і вони можуть мати будь-яку довжину вставленої ДНК і прилеглої (фланкуючої) хромосомної ДНК кукурудзи, за умови, що точка з'єднання між вставленою ДНК і геномом кукурудзи входить в цей сегмент. Прикладами таких сегментів є SEQ ID NO:12 і SEQ ID NO:21 і їх зворотно комплементарні послідовності.

Конкретні послідовності, ідентифіковані у винаході, можуть однозначно бути присутніми в об'єкті MON 87411, або в конструкції, що містить цей об'єкт, і визначення цих послідовностей, як за допомогою прямого аналізу послідовностей, шляхом виявлення зондів, зв'язаних з цими послідовностями, так і шляхом встановлення розміру і, можливо, композиції конкретних ампліконів, описаних у винаході, якщо вони присутні в конкретній зародковій плазмі кукурудзи або в геномі і/або присутні в конкретному біологічному зразку, що містить ДНК кукурудзи, є діагностичним на наявність в такому зразку об'єкта MON 87411 або конструкції, що містить цей об'єкт. Відомо, що фланкуючі геномні сегменти (тобто геномні сегменти послідовності ДНК кукурудзи, суміжні відносно вставленої трансгенної ДНК) піддаються невеликій мінливості, і, таким чином, існує обмеження ідентичності щонайменше 99% або більше відносно таких аномалій або поліморфізму від одного геному кукурудзи до іншого геному кукурудзи. У обсяг даного винаходу входять нуклеотидні сегменти, які є повністю комплементарними по всій їх довжині, при порівнянні з конкретними діагностичними послідовностями, згаданими в даному винаході.

Положення нуклеотидних сегментів за даним винаходом одного відносно одного і в геномі кукурудзи представлені на фіг. 3, і нуклеотидна послідовність кожного з них показана в SEQ ID NO:1. Нуклеотидні сегменти, які характеризують об'єкт MON 87411 і які є діагностичними на присутність в зразку об'єкта MON 87411 або конструкції, що містить цей об'єкт, включають в себе SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16,

SEQ ID NO:18, SEQ ID NO:19, SEQ ID NO:20, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:22, SEQ ID NO:23, SEQ ID NO:24, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 або SEQ ID NO:52. Якщо згаданий зразок містить тканини кукурудзи і, отже, ДНК кукурудзи, то наявність однієї або двох, або декількох з цих нуклеотидних послідовностей в зразку є діагностичною на присутність об'єкта MON 87411 або конструкції, що містить цей об'єкт.

Використання поняття "який походить від" передбачає, що конкретна молекула ДНК знаходиться в геномі рослини кукурудзи або може бути виявлена в ДНК рослини кукурудзи. "Можливий для виявлення" стосується можливості ампліфікації конкретного сегмента ДНК і визначення або з'ясування характеристик його розміру і послідовності шляхом аналізу послідовності ДНК, і може також стосуватися здатності зонда до специфічного зв'язування з конкретним сегментом ДНК, тобто з цільовим сегментом ДНК, і подальшої здатності виявляти зв'язування зонда з цією мішенню. Конкретний сегмент ДНК або цільовий сегмент ДНК за даним винаходом присутній в кукурудзі, яка містить вставку - об'єкт MON 87411.

Відносно кукурудзи передбачається, що клітини кукурудзи, насіння кукурудзи, частини рослин кукурудзи і рослини кукурудзи входять в обсяг даного винаходу, за умови, що кожний їх варіант здійснення містить визначувану кількість ДНК, відповідну якому-небудь з одного, двох або декількох сегментів, які описані в даному винаході як діагностичні на присутність ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. Частини рослин кукурудзи включають в себе клітини, пилки, насінний зачаток, квітки і частини квіток, такі як качани, нитки і волоти, тканину кореня, тканину стебла і тканину листа. У обсяг даного винаходу входять товарні продукти, вироблені з кукурудзи, яка має кількість сегментів ДНК, що піддається виявленню, описаних у винаході як діагностичні на присутність об'єкта MON 87411. Такі товарні продукти можуть включати в себе цільне або оброблене насіння кукурудзи, корми для тварин, що містять зерно кукурудзи або побічні кукурудзяні продукти, кукурудзяну олію, розмолоту кукурудзу, кукурудзяне борошно, кукурудзяний крохмаль, кукурудзяні пластівці, кукурудзяні висівки, кукурудзяну біомасу і соломку, і паливні продукти і вторинні паливні продукти, вироблені з кукурудзяного зерна або рослин і частин рослин кукурудзи.

Звичайно ДНК з об'єкта кукурудзи MON 87411 присутня в кожній клітині і в кожній хромосомі рослини кукурудзи, насіння кукурудзи і тканин кукурудзи, що містять згаданий об'єкт. Геном кукурудзи передається потомству згідно з менделевськими принципами, тому, якщо рослини кукурудзи були гомозиготними, в потомстві кожна рослина і клітина кукурудзи буде містити цей об'єкт ДНК в кожній з батьківських хромосом, успадкованих від батька (батьків). При цьому, якщо геном кукурудзи, що містить ДНК об'єкта MON 87411, належить гетерозиготним або гібридним батькам, то тільки п'ятдесят процентів пилка і п'ятдесят процентів яйцеклітин, що беруть участь в спаровуванні від гібридних батьків, будуть нести ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, внаслідок чого буде одержана змішана популяція потомства, що несе ДНК об'єкта MON 87411, і процент цього потомства, виникаючого в результаті таких схрещувань з гібридами, може варіюватися від п'ятдесяти до сімдесяти п'яти процентів, що несуть ДНК об'єкта MON 87411, яка було передана такому потомству.

Молекули ДНК згідно з даним винаходом можуть бути унікальними для вставленої ДНК в об'єкті кукурудзи MON 87411 або для двох з'єднань між трансгенною вставкою ДНК і геномною ДНК кукурудзи, яка прилягає до якого-небудь з кінців вставленої ДНК. Якщо такі молекули присутні в конкретному зразку, який аналізують за допомогою описаних у винаході способів з використанням зондів, праймерів і, в деяких випадках, за допомогою аналізу послідовності ДНК, то вони можуть бути діагностичними на присутність в цьому зразку деякої кількості об'єкта кукурудзи MON 87411. Такі молекули ДНК, унікальні для ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, можуть бути ідентифіковані і охарактеризовані декількома способами, в тому числі з використанням молекул нуклеїнових кислот, сконструйованих для специфічного зв'язування з молекулами унікальних ДНК, з подальшим виявленням зв'язування таких зондів з унікальною ДНК, і за допомогою способів термічної ампліфікації, в яких використовують щонайменше дві різні молекули ДНК, що діють як зонди, при цьому послідовність таких молекул може бути трохи менше, ніж описані вище зонди. Фахівцю в даній галузі техніки буде очевидно, що контактування специфічної цільової ДНК з зондом або праймером при придатних умовах гібридизації приведе до зв'язування цього зонда або праймера з цільовим сегментом ДНК.

Молекули ДНК за даним винаходом, які являють собою цільові сегменти ДНК, здатні до ампліфікації і, якщо вони визначені як один або декілька ампліконів представленої довжини, одержаних шляхом ампліфікації конкретного зразка, ці молекули можуть бути діагностичними на присутність в такому зразку об'єкта MON 87411 або конструкції, що його містить. Такі молекули ДНК або полінуклеотидні сегменти мають нуклеотидні послідовності, вказані в кожній

з послідовностей SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52, і додатково описані в даному розділі і в прикладах нижче. Праймерні молекули і/або зонди можуть бути представлені у вигляді комплекту разом з необхідними реагентами, що включають в себе контрольні реагенти, і упаковані разом з інструкцією по застосуванню.

Молекули рекомбінантних ДНК за даним винаходом вважаються такими, що входять в обсяг даного винаходу, якщо вони знаходяться в мікроорганізмі або одержані з мікроорганізму. Мікроорганізм повинен включати в себе будь-яку мікроскопічну клітину, прокаріотичну або еукаріотичну, або клітину іншого типу, яка містить ДНК в геномі або хромосомі, або в екстрахромосомній структурі ДНК, частіше називаній плазмідом або вектором. Мікроскопічні організми включають в себе бактерії (прокаріоти) і клітини, що належать до вищих форм життя (еукаріоти), розмір яких нижче візуального рівня середньої людини, звичайно менше п'ятдесяти кубічних мікрон і частіше менше десяти кубічних мікрон. Бактерії є поширеними мікроскопічними мікроорганізмами, які, ймовірно, не можуть містити вектор або плазмід, що несе один або декілька, або всі з нових сегментів ДНК за даним винаходом, в тому числі кожен з відповідних касет експресії, присутніх, як указано в SEQ ID NO:1. Рослинні клітини і, зокрема, клітини рослин кукурудзи входять в обсяг даного винаходу, якщо вони містять який-небудь з одного, двох або декількох нових сегментів ДНК або всі з нових сегментів ДНК за даним винаходом.

Зонди, використовувані в даному винаході, звичайно являють собою молекули ДНК або полінуклеотидні сегменти достатньої довжини для функціонування в жорстких умовах гібридизації, згідно з винаходом, щоб зв'язуватися з конкретним цільовим сегментом ДНК, тобто з унікальним сегментом ДНК, присутнім в ДНК об'єкта MON 87741, і служити для діагностики присутності ДНК об'єкта MON 87741 в зразку. Такий зонд може бути призначений для зв'язування тільки з єдиним з'єднанням або з іншою новою послідовністю, присутньою тільки в ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, або з двома або декількома такими одиничними з'єднувальними сегментами. Виявлення в якому-небудь об'єкті зв'язування такого зонда з молекулою ДНК в конкретному зразку, що передбачувано містить ДНК кукурудзи, є діагностичним на присутність в цьому зразку об'єкта кукурудзи MON 87411.

Праймери звичайно представлені у вигляді пар різних олігонуклеотидів або полінуклеотидних сегментів для використання в реакції термічної ампліфікації, за допомогою якої ампліфікується конкретний цільовий сегмент ДНК. Кожний праймер в парі призначений для зв'язування з досить специфічним сегментом ДНК в межах або поблизу сегмента ДНК, що представляє інтерес для ампліфікації. Праймери зв'язуються таким чином, що потім вони діють як локалізовані області полімеризації послідовностей нуклеїнових кислот, внаслідок чого одержують один або декілька ампліконів (ампліфіковані цільові сегменти ДНК). У даному винаході застосування праймерів, сконструйованих для зв'язування з унікальними сегментами ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 в конкретному біологічному зразку, і згадана ампліфікація конкретних ампліконів, що несуть один або декілька з'єднувальних сегментів, описаних у винаході, і детекція і визначення характеристик цих ампліконів після завершення або припинення полімеразної реакції, є діагностичною ознакою наявності об'єкта кукурудзи MON 87411 в конкретному зразку. Фахівцю в даній галузі добре відомий цей спосіб ампліфікації, і немає необхідності наводити посилання про подробиці ампліфікації в даному винаході.

Рослини кукурудзи, клітини рослин кукурудзи, тканини рослин кукурудзи і насіння кукурудзи є нечутливими до обробок гербіцидом гліфосатом завдяки експресії CP4 EPSPS - ферменту нечутливості до гліфосату з промотору Rsc3 рису в експресійній касеті на дистальному 3'-кінці, як показано в SEQ ID NO:1. Таке насіння можна висівати в полі. Через декілька днів після проростання і появи сходів можна застосовувати ефективну для контролю бур'янів кількість гербіциду гліфосату, що знищить по суті всі бур'яни в полі, але дозволить продовжити ріст і розвиток рослин кукурудзи, які містять ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. Рослини також стійкі до ураження злаковими кореневими черв'яками всіх відомих видів корневих черв'яків *Diabrotica*, що включають в себе, без обмеження, *Diabrotica virgifera virgifera* (блішка довговуса західна, WCR), *Diabrotica barberi* (блішка довговуса північна, NCR), *Diabrotica virgifera zea* (блішка довговуса мексиканська, MCR), *Diabrotica balteata* (блішка довговуса бразильська (BZR) або комплекс блішок довговусих бразильських (BCR), що складається з *Diabrotica viridula* і *Diabrotica speciosa*) і *Diabrotica undecimpunctata howardii* (блішка довговуса південна, SCR). Стійкість до видів *Diabrotica* виникає в зв'язку з експресією двох різних сегментів ДНК, які функціонально і ковалентно зв'язані в межах вставленої трансгенної ДНК: дволанцюжкова РНК (длРНК) транскрибується з касети експресії на проксимальному 5'-кінці вставленої трансгенної

ДНК, як показано в SEQ ID NO:1 і проілюстровано на фіг. 1 в позиції [G] в SEQ ID NO:12, і націлює супресію життєво важливого гена у злакових кореневих черв'яків; і білок Cry3Bb, токсичний для твердокрилих комах, експресується з касети експресії (приблизно в центрі в SEQ ID NO:1, як показано на фіг. 1 в позиції [H] в SEQ ID NO:14) по центру між касетою, експресуючою длПНК [G], і касетою на дистальному 3'-кінці вставленої трансгенної ДНК, показаної в SEQ ID NO:1 (касета експресії толерантності до гліфосату, показана на фіг. 1, позиція [I] в SEQ ID NO:16). длПНК націлює супресію ортологічного гена дріжджів під найменуванням *Snf7* і експресується з промотору CAMV e35S, а білок Cry3Bb експресується з промотору *PIIG Zea mays*. Згадані длПНК і білок Cry3Bb є токсичними агентами для видів злакових кореневих черв'яків.

Промотори, що запускають експресію токсичних агентів длПНК і Cry3Bb, розташовані дивергентно, таким чином, що експресія кожного з промоторів відповідного токсичного агента відбувається далеко від точки, що знаходиться в центрі між двома промоторами, тобто транскрипція кожної касети експресії протікає в протилежних напрямках, без конвергенції. Касета експресії CP4 EPSPS толерантності до гліфосату розташована нижче по ходу транскрипції, тобто проксимальніше 3'-кінця, як показано в SEQ ID NO:1, і дистальніше 3'-кінця відносно касети, що запускає експресію білка Cry3Bb. Касети, що запускають експресію Cry3Bb і EPSPS, продукують відповідні білки за допомогою тандемної орієнтації транскрипції, Cry3Bb розташований вище по ходу транскрипції від EPSPS і транскрибується в тій же орієнтації, але кожний зі своїх окремих відповідних промоторів. Залишаючи інтактними касету експресії длПНК і касету стійкості до гліфосату і поміщаючи на дистальних кінцях ДНК сегмент, призначений для вставки в геном кукурудзи, одержували інші варіанти конструкції, в яких орієнтація касети Cry3Bb була інвертованою або зворотною відносно конструкції, присутньої в ДНК об'єкта MON 87411. У цих варіантах конструкцій для запуску експресії Cry3Bb використовували промотор *PIIG Zea mays* або промотор *Rcc3* рису.

Трансгенні об'єкти, що містять тільки згадані варіанти конструкцій/орієнтації касети експресії Cry3Bb, порівнювали з об'єктом MON 87411 і з доступними на даний час комерційними об'єктами: MON 863 (що містить тільки касету експресії Cry3Bb), MON 88017 (що містить касету експресії Cry3Bb, яка функціонально зв'язана з касетою експресії CP4 EPSPS) і DAS-59122-7 (що містить три функціонально зв'язаних касети експресії, дві з яких тандемно експресують подвійні компоненти токсину Bt Cry34 і Cry35 разом з геном, що надає толерантність до глюфозинату). Результати, показані нижче в розділі прикладів, свідчать, що об'єкт MON 87411 демонструє чудові властивості відносно направленої в коріння експресії білка Cry3Bb, і множина трансгенних об'єктів, одержаних за допомогою конструкції, яку використовували для створення об'єктів MON 87411, частіше виявляла ефективний контроль злакових кореневих черв'яків, ніж інших об'єкти, одержані з іншими конструкціями.

У обсяг даного винаходу входять рослини кукурудзи за даним винаходом і їх частини, в тому числі насіння, і кожна з частин рослини містить ДНК, відповідну об'єкту MON 87411. Такі рослини стійкі до ураження злаковими кореневими черв'яками і нечутливі до застосування гербіциду гліфосату. Ці рослини включають в себе гібриди, що містять тільки один алель MON 87411, тобто геном, відмінний гетерозиготністю відносно локусу, відповідного об'єкту MON 87411 ДНК. Такі гібриди одержують шляхом селекції з бажаною зародковою плазмою для гарантії гібридної сили і інших бажаних в сільськогосподарському плані властивостей кукурудзи. Гібриди можна одержувати будь-яким з множини способів, але в переважному способі використовують переваги першого інбредного (гомозиготного) батька, який несе специфічний алель об'єкта MON 87411 в обох хромосомах в локусі, в який вставлена ДНК об'єкта MON 87411, і виводять першу інбредну рослину разом з другою інбредною рослиною, яка не несе ДНК MON 87411. Обидва варіанти батьківських інбредних рослин будуть мати одну або декілька вигідних властивостей, бажаних для насіння потомства, тобто для гібридного насіння.

Особливо бажаною є трансгенна властивість або алель, що надає деяку додаткову ознаку рослині, що містить ДНК об'єкта MON 87411. Такі трансгенні алелі включають в себе інші трансгенні об'єкти, що надають стійкість до злакових кореневих черв'яків, і включають в себе, без обмеження, такі об'єкти як DAS-59122-7, MIR604 і 5307. Кожний з цих об'єктів дає додатковий агент, токсичний для злакових кореневих черв'яків (DAS-59122-7 забезпечує PS149B1 (Cry34/Cry35), що має властивості токсичності для кореневих черв'яків і толерантності до гербіциду глюфозинату; MIR604 забезпечує модифікований Cry3Aa, що виявляє властивості токсичності для кореневих черв'яків; об'єкт 5307 забезпечує ген FR8a, що виявляє властивості токсичності для кореневих черв'яків). Наявність додаткових ознак стійкості до злакових кореневих черв'яків, наприклад наявність вищеперелічених ознак, може знижувати імовірність розвитку стійкості до якого-небудь представленого агента, токсичного для злакових кореневих

черв'яків. Інші бажані ознаки включають в себе ознаки врожайності і стійкості до стресу або переносимості стресу, ознаки фіксації азоту, ознаки, що модулюють використання води, стійкості до грибкового ураження, стійкості до гербіцидів, таких як дикамба (MON 87427), глюфозинат і т. п., а також ознаки стійкості до лускокрилих шкідників. Ознаки стійкості до лускокрилих шкідників були розглянуті в даній галузі техніки і включають в себе об'єкти трансгенної кукурудзи (і відповідні активні білки лускокрилих) MON810 (Cry1Ab), MON 89034 (Cry1A.105 і Cry2Ab); TC1507 (Cry1Ac і Cry1Fa); DAS-06275-8, також відомий як TC-6275 (Cry1Fa і bar (що надає стійкість до глюфозинату)); MIR162 (Vip3Aa), Bt176 (Cry1Ab) і BT11 (Cry1Ab). Альтернативою наявності в одній рослині якої-небудь комбінації або всіх з перерахованих ознак, зокрема ознак стійкості до комах, інших перерахованих ознак стійкості, що належать до об'єкта MON 87411, до злакових кореневих черв'яків або ознак стійкості до лускокрилих, буде наявність згаданих ознак в різних комбінаціях сумішей насіння, в яких певне насіння в суміші містить ознаки MON 87411 і деяку комбінацію виключно з перерахованих ознак стійкості до твердокрилих і спільно діють під землею для запобігання ураженню злаковими кореневими черв'яками, в той час як інше насіння в суміші містить тільки ознаки стійкості до лускокрилих і надають стійкість до ураження кукурудзи лускокрилими шкідниками над землею. Таким чином, насіння в суміші забезпечують захист одне для одного, тобто насіння і рослини із захистом від твердокрилих діють як захист для рослин, що надають стійкість до лускокрилих, і навпаки.

Разом з тим, звичайно ці ознаки будуть представлені в якій-небудь комбінації або в пакеті ознак, де ознаки MON 87411 будуть представлені спільно в одній рослині за допомогою виведення з однією або декількома ознаками стійкості до лускокрилих, для забезпечення повного пакета стійкості до шкідників урожаю в полі, і невеликий процент насіння (можливо від 1 до 20 процентів або будь-яка кількість, що включає в себе 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 або 19 процентів) буде мати тільки ознаки толерантності до гербіциду і не буде мати яких-небудь ознак захисту від шкідників, і будуть висаджені в полі в рандомізованій суміші з насінням з ознаками стійкості до шкідників або у вигляді структурованого (окремого) насадження культур, і будуть діяти як захист як від шкідників, які вражають рослини кукурудзи над землею, так і від шкідників, які уражують рослини кукурудзи під землею.

Конструкція, вставлена в об'єкт MON 87411, дає особливі переваги в порівнянні з касетою експресії EPSPS. По-перше, присутність цієї касети полегшує виведення трансгенних об'єктів, в які була вбудована ця конструкція. По-друге, касета забезпечує контроль бур'янів в полі, на якому було посажене насіння, відповідне об'єкту MON 87411. Поле, що містить ці рослини MON 87411, можна обробляти шляхом розпилення ефективною кількістю гліфосату для контролю росту на цьому полі бур'янів, які є чутливими до гліфосату. Для бур'янів, які не чутливі до гліфосату, як відмічено вище, можна виводити інші трансгенні об'єкти, які забезпечують толерантність до інших гербіцидів, таких як дикамба або глюфозинат, створюючи єдиний гібрид разом з об'єктом MON 87411, і таким чином одержувати ефективний засіб для боротьби з бур'янами в полі шляхом застосування двох або декількох гербіцидів, таких як гліфосат, дикамба або глюфозинат, оскільки малоімовірна присутність бур'янів, що мають стійкість до двох або декількох із згаданих гербіцидів, і в цьому випадку урожай кукурудзи буде складатися з гібридів, які виявляють стійкість до такого застосування комбінацій гербіцидів.

#### КОРОТКИЙ ОПИС КРЕСЛЕНЬ

Фіг. 1 схематично зображує трансгенну вставку в геном об'єкта кукурудзи MON 87411: [A] являє собою SEQ ID NO:1, яка є безперервною послідовністю трансгенної ДНК-вставки, інтегрованої в геном кукурудзи LH244, і 5'- і 3'-геномні ДНК, фланкуючі вставлену ДНК; [B] і [C] відповідають відносним положенням SEQ ID NO:2 і 3, які утворюють 5'- і 3'-з'єднувальні послідовності трансгенної/геномної ДНК об'єкта MON 87411, відповідно; [D] показує SEQ ID NO:4, яка являє собою послідовність трансгенної ДНК-вставки, інтегрованої в геном, і в результаті одержують об'єкт MON 87411; [E] відповідає відносним положенням SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6 і SEQ ID NO:7, кожна з яких охоплює 5'-з'єднання між термінальними кінцями трансгенної ДНК-вставки і фланкуючої геномної ДНК; [F] відповідає відносним положенням SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9 і SEQ ID NO:10, кожна з яких охоплює 3'-з'єднання між термінальними кінцями трансгенної ДНК-вставки і фланкуючої геномної ДНК; [G], [H] і [I], відповідно, являють собою три різні експресійні касети, відповідні трансгенній ДНК-конструкції, вставленій в геном рослини кукурудзи, результатом чого є об'єкт MON 87411; [J] і [K] являють собою олігонуклеотидні праймери, олігонуклеотидні зонди і амплікони ДНК, відповідні з'єднанням в об'єкті MON 87411.

Фіг. 2 показує одинадцять різних конструкцій ДНК (417, 416, 418, 419, 402, 403, 404, 423, 405, 406 і 890), сконструйованих для експресії до трьох різних касет, що включають в себе дві касети з інкорпорованими протектантами рослин (PIP), націленими на білошок довговусих західних

(WCR), і одну касету стійкості до гербіцидів. Дві PIP-касети включають в себе (а) касету експресії для 240-мерного інвертованого повтору Dv\_Snf7o, і (b) касету експресії для білка Cry3Bb. Кожна з показаних конструкцій містить ці касети експресії у варіабельному порядку і орієнтації. Конструкції 405 і 406 не містять касету стійкості до гербіцидів, і конструкція 890 містить тільки одну касету експресії для 240-мерного інвертованого повтору Dv\_Snf7o. Ці три конструкції містять в загальній складності шістнадцять генетичних елементів від лівої границі (LB) до правої границі (RB): [1] LB; [2] 3'-нетрансльована область (UTR) Ps.RbcS2-E9; [3] 240-мерний Dv\_Snf7o інвертований повторюваний ген; [4] кукурудзяний інтрон DnaK; [5] лідер CaMV 35S; [6] промотор eCaMV 35S; [7] промотор кукурудзи PIIIG; [8] лідер пшениці Lhcb1; [9] інтрон рису Act1; [10] відкрита рамка зчитування (ORF) Cry3Bb; [11] 3'UTR пшениці Hsp17; [12] TubA рису (промотор, лідер, інтрон); [13] цитоплазматичний пептид CTP; [14] CP4 EPSPS; [15] 3'UTR TubA рису; і [16] RB.

Фіг. 3. На схемах [A]-[N] і [aa]-[mm] показані функціонально зв'язані елементи і фланкуючий кукурудзяний геном і їх положення один відносно одного, згідно з їх розташуванням в позиції трансгенної вставки ДНК в геном об'єкта кукурудзи MON 87411. Представлені нижче описи визначають композицію, функції і положення для кожного з елементів, показаних в SEQ ID NO:1.

[A] Положення нуклеотидів 1-500, показані в SEQ ID NO:1, відповідають геномній ДНК кукурудзи, суміжній з трансгенною вставленою ДНК в об'єкті кукурудзи MON 87411, яка в цьому випадку довільно позначена на 5'-кінці від трансгенної вставленої ДНК.

[B] Положення нуклеотидів 807-1439, показані в SEQ ID NO:1, відповідають зворотно комплементарній послідовності термінації транскрипції і сигналу поліаденілювання малої субодиниці E9 3'-рибулозобісфосфаткарбоксилази від *Pisum sativum*.

[C] Положення нуклеотидів 1469-2098, показані в SEQ ID NO:1, відповідають зворотно комплементарній послідовності, сконструйованій для експресії у вигляді молекули РНК, укладеної в 240-нуклеотидну длРНК і 150-нуклеотидну шпилькову структуру, яка створена для націлювання на супресію ортолога гена дріжджів у видів *Diabrotica*, що кодує білок Snf7, при його наявності в раціоні видів *Diabrotica*. Перший 240-нуклеотидний сегмент, відповідний частині ортологічного гена Snf7 від *Diabrotica*, присутній в положеннях нуклеотидів 1469-1708, як показано в SEQ ID NO:1, другий 240-нуклеотидний сегмент, відповідний в зворотній комплементарності першому сегменту, розташований в позиціях нуклеотидів 1850-2098, як указано в SEQ ID NO:1, і перший і другий сегменти функціонально зв'язані за допомогою 150-нуклеотидного спейсера в положеннях нуклеотидів 1709-1858, як указано в SEQ ID NO:1.

[D] Положення нуклеотидів 2135-2938, показані в SEQ ID NO:1, відповідають зворотно комплементарній послідовності інтрона, що походить з гена DnaK *Zea mays*.

[E] Положення нуклеотидів 2839-3298, показані в SEQ ID NO:1, відповідають зворотній комплементарній розширеній послідовності 35S промотору вірусу мозаїки цвітної капусти і нетрансльованій 5'-лідерній послідовності. Вказаний промотор, асоційований нетрансльований лідер, елемент [D] інтрона і елемент [B] термінації транскрипції і поліаденілювання регулюють експресію елемента [C] в клітинах рослин кукурудзи.

[F] Положення нуклеотидів 3586-4534, показані в SEQ ID NO:1, відповідають промоторній послідовності, одержаній з індукованого фізичним імпедансом гена білка *Zea mays* (Zm.PIIIG). Вказаний промотор, асоційований нетрансльований лідер [G], елемент [H] інтрона і елемент [J] термінації транскрипції і поліаденілювання регулюють експресію елемента [I]. Цей промотор орієнтований відносно промотору [E] таким чином, що кожний з промоторів ([E] і [F]) буде запускати дивергентну експресію своїх елементів ([C] і [I]) (дивіться стрілки на фіг. 2, де ці стрілки позначають відповідні промотори ([E] і [F]) у вказаному напрямі експресії з відповідного промотору).

[G] Положення нуклеотидів 4541-4601, показані в SEQ ID NO:1, відповідають нетрансльованій 5'-лідерній послідовності, одержаній з гена b1 світлоуловлюючого комплексу (Ta.Lhcb1) від *Triticum aestivum*.

[H] Положення нуклеотидів 4618-5097, показані в SEQ ID NO:1, відповідають послідовності інтрона, одержаного з гена Actin-1 від *Oryza Sativa* (Os.Act1).

[I] Положення нуклеотидів 5107-7068, показані в SEQ ID NO:1, відповідають нуклеотидній послідовності, що кодує білок Cry3Bb, токсичний для злакових кореневих черв'яків (Cry3Bb). Кодований білок Cry3Bb є пестицидним у випадку його наявності в раціоні видів *Diabrotica* (злакових кореневих черв'яків).

[J] Положення нуклеотидів 7088-7297, показані в SEQ ID NO:1, відповідають послідовності термінації транскрипції і сигналу поліаденілювання в білку теплового шоку 17 (HSP17) від *Triticum aestivum*.

[K] Положення нуклеотидів 7346-9526, показані в SEQ ID NO:1, відповідають безперервній послідовності промотор-лідер-інтрон, одержаний з гена альфа-тубулін-3 (TubA-3) від *Oryza sativa*. Вказаний промотор з асоційованим лідером і інтроном і елемент [M] термінації транскрипції і поліаденілювання регулюють експресію елемента [L].

[L] Положення нуклеотидів 9531-11126, показані в SEQ ID NO:1, відповідають послідовності цитоплазматичного націлюючого пептиду від *Arabidopsis thaliana* (СТР; з нуклеотидних положень 9531-9758) і послідовності EPSPS, одержаної з CP4 *Agrobacterium* (з нуклеотидних положень 9759-11126). Коли ця послідовність транскрибується і транслюється в білок в клітині рослини кукурудзи, СТР функціонально зв'язується з EPSPS. При експресії в клітинах рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, згаданий СТР-EPSPS забезпечує стійкість до гербіциду гліфосату.

[M] Положення нуклеотидів 11134-11715, показані в SEQ ID NO:1, відповідають послідовності гена альфа-тубулін-3 (TubA-3) термінації транскрипції і сигналу поліаденілювання від *Oryza sativa*.

[N] Положення нуклеотидів 11749-12248, показані в SEQ ID NO:1, відповідають геномній ДНК кукурудзи, суміжній з трансгенною вставленою ДНК в об'єкті кукурудзи MON 87411, які в цьому випадку довільно позначені як 3'-кінець трансгенної вставки ДНК.

[aa] Положення нуклеотидів 501-806, показані в SEQ ID NO:1, відповідають частині октопінової послідовності лівої границі від *Agrobacterium tumefaciens* з 417 конструкцій, суміжних з геномом, довільно позначеним як 5'-кінець трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411. 5'-кінець [aa], показаний в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [A] для утворення унікального з'єднання - 5'-трансгенна вставка ДНК/геном кукурудзи, що охоплюється послідовностями SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7 і SEQ ID NO:21. 3'-кінець елемента [aa] приєднаний до 5'-кінця елемента [B] для утворення унікального з'єднання в трансгенній вставці ДНК, яка входить в SEQ ID NO:41.

[bb] Положення нуклеотидів 1440-1468, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [B] і [C]. 5'-кінець [bb], показаний в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [B], і 3'-кінець елемента [bb] приєднаний до 5'-кінця елемента [C] з утворенням унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:42, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[cc] Положення нуклеотидів 2099-2134, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [C] і [D]. 5'-кінець [cc], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [C], і 3'-кінець елемента [cc] приєднаний до 5'-кінця елемента [D] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:43, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[ee] Положення нуклеотидів 3299-3585, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [E] і [F]. 5'-кінець [ee], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [E], і 3'-кінець елемента [ee] приєднаний до 5'-кінця елемента [F] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:44, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[ff] Положення нуклеотидів 4535-4540, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [F] і [G]. 5'-кінець [ff], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [F], і 3'-кінець елемента [ff] приєднаний до 5'-кінця елемента [G] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:45, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[gg] Положення нуклеотидів 4602-4617, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [G] і [H]. 5'-кінець [gg], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [G], і 3'-кінець елемента [gg] приєднаний до 5'-кінця елемента [H], для утворення з'єднання, що входить в SEQ ID NO:46, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411, але це з'єднання не є унікальним для об'єкта MON 87411.

[hh] Положення нуклеотидів 5098-5106, показані в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [H] і [I]. 5'-кінець [hh], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [H], і 3'-кінець елемента [hh] приєднаний до 5'-кінця елемента [I] для утворення з'єднання, що входить в SEQ ID NO:47, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411, але це з'єднання не є унікальним для об'єкта MON 87411.

[ii] Положення нуклеотидів 7069-7087, як показано в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [I] і [J]. 5'-кінець [ii], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [I], і 3'-кінець елемента [ii] приєднаний до 5'-кінця елемента [J] для утворення



з'єднання, що входить в SEQ ID NO:48, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи, для утворення об'єкта MON 87411, але це з'єднання не є унікальним для об'єкта MON 87411.

[jj] Положення нуклеотидів 7298-7345, як показано в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [J] і [K]. 5'-кінець [jj], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [J], і 3'-кінець елемента [jj] приєднаний до 5'-кінця елемента [K] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:49, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[kk] Положення нуклеотидів 9527-9530, як показано в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [K] і [L]. 5'-кінець [kk], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [K], і 3'-кінець елемента [kk] приєднаний до 5'-кінця елемента [L] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:50, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[ll] Положення нуклеотидів 11127-11133, як показано в SEQ ID NO:1, відповідають вставній послідовності між елементами [L] і [M]. 5'-кінець [ll], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [L], і 3'-кінець елемента [ll] приєднаний до 5'-кінця елемента [M] для утворення унікального з'єднання, що входить в SEQ ID NO:51, в межах трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411.

[mm] Положення нуклеотидів 11716-11748, як показано в SEQ ID NO:1, відповідає частині правої границі послідовності нопаліну від *Agrobacterium tumefaciens* з конструкції 417, суміжної з геномом на довільно позначеному 3'-кінці трансгенної ДНК, вставленої в геном кукурудзи для утворення об'єкта MON 87411. 5'-кінець [mm], як показано в SEQ ID NO:1, приєднаний до 3'-кінця елемента [M], і 3'-кінець елемента [mm] приєднаний до 5'-кінця елемента [N], для утворення унікального з'єднання - трансгенна вставка ДНК/геном кукурудзи, що входить в SEQ ID NO:52.

Фіг. 4 показує орієнтацію касети для векторів, що виявили в дослідженні більш високу ефективність дивергентних промоторів, які запускають експресію агентів, токсичних для злакових кореневих черв'яків, в порівнянні з векторами з тандемною орієнтацією промоторів, що запускають експресію агентів, токсичних для злакових кореневих черв'яків.

#### КОРОТКИЙ ОПИС ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

SEQ ID NO:1 являє собою нуклеотидну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент 5'-геномної ДНК, фланкуючий (суміжний з) вставлену трансгенну ДНК (500 нуклеотидів), вставлену трансгенну ДНК (11248 нуклеотидів) і сегмент 3'-геномної ДНК, фланкуючий (суміжний з) вставлену трансгенну ДНК (500 нуклеотидів) в об'єкті MON 87411.

SEQ ID NO:2 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент 5'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (500 нуклеотидів), і пограничний залишок вставленої трансгенної ДНК (263 нуклеотида) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:3 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця пограничний залишок вставленої трансгенної ДНК (15 нуклеотидів) і сегмент 3'-геномної ДНК, суміжний з вставленою геномною ДНК (500 нуклеотидів) з об'єкта MON 87411.

Послідовність SEQ ID NO:4 являє собою нуклеотидну послідовність об'єкта MON 87411 і показує вставлену геномну ДНК (11248 нуклеотидів) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:5 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент 5'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (50 нуклеотидів), і пограничний залишок вставленої трансгенної ДНК (263 нуклеотида) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:6 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент 5'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (110 нуклеотидів), і пограничний залишок вставленої трансгенної ДНК (263 нуклеотида) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:7 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент 5'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (145 нуклеотидів), і пограничний залишок вставленої трансгенної ДНК (263 нуклеотида) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:8 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент вставленої трансгенної ДНК (83 нуклеотида) і сегмент 3'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (34 нуклеотида) з об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:9 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент вставленої трансгенної ДНК (83 нуклеотиди) і сегмент 3'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (90 нуклеотидів) з об'єкта MON 87411.

5 SEQ ID NO:10 являє собою нуклеотидну з'єднувальну послідовність об'єкта MON 87411 і показує в напрямі від 5'- до 3'-кінця сегмент вставленої трансгенної ДНК (83 нуклеотиди) і сегмент 3'-геномної ДНК, суміжний з вставленою трансгенною ДНК (255 нуклеотидів) з об'єкта MON 87411.

10 SEQ ID NO:11 являє собою нуклеотидну послідовність з послідовності кДНК від *Diabrotica virgifera virgifera* (блішки довговусої західної), що кодує комплексну субодиницю ESCRT-III, яка ортологічна відносно Snf7 дріжджів.

15 SEQ ID NO:12 являє собою нуклеотидну послідовність, яка відображає антисмисловий ланцюг касети експресії ДНК, що включає в себе рекомбінантний ген, сконструйований для експресії інвертованих повторів молекули РНК. Сегменти інвертованих повторів ДНК відповідають позиціям від 663 до 902 і позиціям від 1292 до 1053. Послідовності інвертованих повторів ДНК відповідають нуклеотидній послідовності SEQ ID NO:11 в позиції нуклеотидів 151-390.

Послідовність SEQ ID NO:13 являє собою рибонуклеотидну послідовність, транскрибовану від ДНК, як указано в SEQ ID NO:12.

20 Послідовність SEQ ID NO:14 являє собою нуклеотидну послідовність, яка відображає смисловий ланцюг касети експресії ДНК, що включає в себе рекомбінантний ген, сконструйований для кодування і експресії білка Cry3Bb, токсичного для злакових кореневих черв'яків.

25 Послідовність SEQ ID NO:15 являє собою трансляцію полінуклеотиду в амінокислотну послідовність, що відповідає позиціям 1522-3480 SEQ ID NO:14, і являє собою білок Cry3Bb, токсичний для злакових кореневих черв'яків.

SEQ ID NO:16 являє собою нуклеотидну послідовність, яка показує смисловий ланцюг касети експресії ДНК, що включає в себе рекомбінантний ген, сконструйований для кодування і експресії білка 5-енолпірувілшикімат-3-фосфатсинтази (EPSPS).

30 Послідовність SEQ ID NO:17 являє собою трансляцію полінуклеотиду в амінокислотну послідовність, відповідну позиціям від 2186 до 3781 SEQ ID NO:16, і являє собою білок EPSPS, який виявляє нечутливість до гербіциду гліфосату.

35 Послідовність SEQ ID NO:18 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ27011, і ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 462-490 SEQ ID NO:1.

40 SEQ ID NO:19 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується PB3552, і ідентична зворотно комплементарній нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 502-515 SEQ ID NO:1. PB3552 може нести 5'-мітку 6-карбоксифлуоресцеїнової групи (6-FAM™) і 3'-мітку гасильної групи для застосування в комбінації з парою праймерів термічної ампліфікації, наприклад SQ27011 і SQ9085, які можна використовувати для ампліфікації ДНК способом TaqMan® для виявлення присутності ДНК з об'єкта MON 87411 в біологічному зразку, який містить ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411.

45 Послідовність SEQ ID NO:20 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ9085, і є ідентичною зворотно комплементарній нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 516-541 SEQ ID NO:1.

Послідовність SEQ ID NO:21 являє собою нуклеотидну послідовність об'єкта MON 87411 і відповідає позиціям 462-541 SEQ ID NO:1. Амплікон, що експонує цю послідовність, можна одержувати за допомогою пари праймерів термічної ампліфікації, наприклад SQ27011 і SQ9085.

50 Послідовність SEQ ID NO:22 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ27066, і ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 11710-11728 SEQ ID NO:1.

55 Послідовність SEQ ID NO:23 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується PB11300, і ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 11731-11755 SEQ ID NO:1. PB11300 може нести 5'-мітку 6-карбоксифлуоресцеїнової групи (6-FAM™) і 3'-мітку гасильної групи. З такими мітками PB11300 може бути використаний в комбінації з парою ПЛР-праймерів, наприклад SQ27066 і SQ26977, для виявлення об'єкта MON 87411 в аналізі TaqMan®.

Послідовність SEQ ID NO:24 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ26977, і є ідентичною зворотно комплементарній нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям 11756-11784 SEQ ID NO:1.

5 SEQ ID NO:25 являє собою нуклеотидну послідовність об'єкта MON 87411 і відповідає позиціям 11710-11784 SEQ ID NO:1. Амплікон, що експонує цю послідовність, можна ампліфікувати за допомогою пари праймерів, наприклад SQ27066 і SQ26977, і цей амплікон є діагностичною ознакою для об'єкта MON 87411.

SEQ ID NO:26 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 417.

10 SEQ ID NO:27 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 416.

SEQ ID NO:28 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 418.

15 SEQ ID NO:29 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 419.

SEQ ID NO:30 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 402.

SEQ ID NO:31 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 403.

20 SEQ ID NO:32 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 404.

SEQ ID NO:33 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 423.

25 SEQ ID NO:34 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 405.

SEQ ID NO:35 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 406.

SEQ ID NO:36 являє собою нуклеотидну послідовність, що представляє конструкцію ДНК # 890.

30 SEQ ID NO:37 являє собою нуклеотидну послідовність рослини кукурудзи LH244, що представляє алель дикого типу з об'єкта MON 87411. Амплікон, що експонує цю нуклеотидну послідовність, може бути одержаний за допомогою пари праймерів ПЛР, наприклад SQ27011 і SQ26977, і цей амплікон є діагностичною ознакою для алеля дикого типу з об'єкта MON 87411.

35 Послідовність SEQ ID NO:38 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ20221.

Послідовність SEQ ID NO:39 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується PB10065. PB10065 може нести 5'-мітку VIC™ і 3'-мітку гасильної групи. З такими мітками PB10065 можна використовувати в аналізі TaqMan® в комбінації з парюю ПЛР-праймерів, наприклад SQ10065 і SQ20222, для виявлення присутності сегмента ендогенного гена кукурудзи.

40 Послідовність SEQ ID NO:40 являє собою нуклеотидну послідовність синтетичного олігонуклеотиду, що іменується SQ20222.

45 SEQ ID NO:41-52 являють собою нуклеотидні послідовності областей з SEQ ID NO:1, де в кожному з SEQ ID NO: входить з'єднання, утворене послідовністю і елементами касети експресії, як указано в короткому описі фіг. 3.

#### ДОКЛАДНИЙ ОПИС

Автори винаходу ідентифікували об'єкт MON 87411 трансгенної кукурудзи, що виявляє чудові властивості і врожайність в порівнянні з існуючими трансгенними рослинами кукурудзи. Об'єкт кукурудзи MON 87411 містить три функціонально зв'язані касети експресії, які в сукупності надають ознаки стійкості до злакових кореневих черв'яків і толерантність до гербіциду гліфосату клітинам кукурудзи, тканинам кукурудзи, насінню кукурудзи і рослинам кукурудзи, що містять трансгенний об'єкт MON 87411. Об'єкт кукурудзи MON 87411 має два механізми дії проти видів шкідників кукурудзи - злакових кореневих черв'яків (що включають в себе види *Diabrotica*, зокрема шкідників, що являють собою *Diabrotica virgifera virgifera* (блішка довговуса західна, WCR), *Diabrotica barbery* (блішка довговуса північна, NCR), *Diabrotica virgifera zeae* (блішка довговуса мексиканська, MCR), *Diabrotica balteata* (блішка довговуса бразильська (BZR) або комплекс блішок довговусих бразильських (BCR), що складається з *Diabrotica viridula* і *Diabrotica speciosa*) або *Diabrotica undecimpunctata howardii* (блішка довговуса південна, SCR)). В даній галузі техніки відомі інші об'єкти трансгенної кукурудзи, які мають різні варіанти передачі ознак, наприклад єдиної ознаки, наприклад об'єкт MON 863 (надає ознаку стійкості до

злакових кореневих черв'яків шляхом експресії інсектицидного токсичного білка Cry3Bb), або об'єкти трансгенної кукурудзи, що надають дві або декілька ознак, такі як об'єкт кукурудзи MON 88017 (надає ознаку стійкості до злакових кореневих черв'яків шляхом експресії інсектицидного токсичного білка Cry3Bb і ознаку стійкості до гербіциду гліфосату шляхом експресії EPSPS, нечутливого до гліфосату) і об'єкт кукурудзи DAS 59122-7 (надає ознаку стійкості до злакових кореневих черв'яків шляхом експресії бінарного токсину PS149B1 *Bacillus Thuringiensis*, також званого Cry34/Cry35, і ознаку толерантності до гербіциду глюфозинату). В інших джерелах розкрита комбінація, що передбачає виведення ознак, які надаються об'єктами кукурудзи MON 88017 або DAS 59122-7, з трансгенним об'єктом кукурудзи, що надає ознаку стійкості до злакових кореневих черв'яків, і ця ознака є результатом експресії длРНК, націленої на супресію гена злакових кореневих черв'яків, життєво важливого для кореневих черв'яків (патент США 7943819). В основі таких комбінацій лежать проблеми, пов'язані з необхідністю спільного виведення згаданих множинних ознак, розташованих в декількох різних локусах і в декількох хромосомах в геномі кукурудзи в одній рослині кукурудзи, і збереження цих ознак як гібридів у десятиків, якщо не сотень, різних варіантів зародкової плазми кукурудзи. Ці проблеми можна вирішити шляхом спільного включення в один локус комбінації з цих ознак. Автори даного винаходу представляють одне таке вирішення цієї проблеми у вигляді об'єкта кукурудзи MON 87411, в якому спільно комбінують три ковалентно зв'язані касети експресії в одному локусі в геномі кукурудзи, і ці касети експресії надають ознаки стійкості до злакових кореневих черв'яків і ознаки толерантності до гербіциду гліфосату в клітинах кукурудзи, тканинах кукурудзи, насінні кукурудзи і рослинах кукурудзи, що містять трансгенний об'єкт MON 87411. Використання об'єкта кукурудзи MON 87411 дає виробникам кукурудзи великі переваги: а) захист від економічних втрат, що виникають через личинок злакових кореневих черв'яків, за допомогою двох різних механізмів дії відносно стійкості до злакових кореневих черв'яків, і б) можливість в широкому масштабі застосовувати на зернових культурах сільськогосподарські гербіциди, що містять гліфосат, для боротьби з бур'янами. Додатково, трансгени, що кодують ознаки стійкості до злакових кореневих черв'яків і ознаки толерантності до гліфосату, з'єднані в одному і тому ж сегменті ДНК і розташовані в одному локусі в геномі MON 87411, що забезпечує підвищену ефективність селекції і дозволяє використовувати молекулярні маркери для відстеження трансгенної вставки в популяції, призначеній для розведення, і в її потомстві.

Об'єкт кукурудзи MON 87411 одержували способом трансформації за допомогою *Agrobacterium* інбредної лінії кукурудзи за допомогою плазмідної конструкції rMON120417. Ця плазмідна конструкція містить зв'язані касети експресії рослин з регуляторними генетичними елементами, які необхідні для експресії в рослинних клітинах кукурудзи білка CP4 EPSPS, а також білка Cry3Bb і длРНК, націленої на супресію життєво важливого гена в клітинах злакових кореневих черв'яків, при цьому в раціон цих злакових кореневих черв'яків вводять клітини кукурудзи, що містять об'єкт кукурудзи MON 87411. Клітини кукурудзи регенерували в інтактні рослини кукурудзи і проводили селекцію окремих рослин з популяції рослин, в яких виявлена цілісність касет експресії, стійкість до гліфосату і порушення живлення личинки злакових кореневих черв'яків. Рослина кукурудзи, яка містить в своєму геномі зв'язані рослинні касети експресії, представлені в об'єкті кукурудзи MON 87411, є одним з аспектів даного винаходу.

Плазмідну ДНК, вставлену в геном об'єкта кукурудзи MON 87411, піддавали детальним молекулярним аналізам. Ці аналізи включали в себе визначення: кількості вставок (кількості інсерційних сайтів в геномі кукурудзи), кількості копій (кількості копій Т-ДНК в межах одного локусу) і цілісності трансгенних вставлених ДНК. Плазмідна конструкція, що містить вставлені в геном кукурудзи три зв'язані касети експресії, внаслідок чого був створений об'єкт MON 87411, містить декілька сегментів (з'єднувальних послідовностей між елементами, які використовують для створення або конструювання декількох касет експресії), відносно яких не відома можливість їх природної появи в геномі кукурудзи, або в інших векторах, або в трансгенних об'єктах кукурудзи, або іншим чином (наприклад, послідовності, вказані в SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10; SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52). Додатково, об'єкт трансформації, що викликає появу вставленої трансгенної ДНК в об'єкті MON 87411, являє собою в даному винаході вставку в єдиний локус в геномі кукурудзи, внаслідок чого виникають два нових локуси або з'єднувальні послідовності між вставленою ДНК і ДНК геному кукурудзи (додаткові з'єднувальні послідовності), які мають достатню довжину, щоб бути унікальними тільки відносно геному кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411. Ці з'єднувальні послідовності є корисними для виявлення присутності ДНК об'єкта MON 87411 в клітинах кукурудзи, тканинах, насінні і

рослинах кукурудзи або в рослинних продуктах (товарній продукції). У винаході описані молекулярні зонди і пари праймерів ДНК, які були розроблені для використання з метою ідентифікації присутності цих різних з'єднувальних сегментів в біологічних зразках, які містять або передбачувано містять клітини кукурудзи, насіння, частини рослин або тканини рослин, що містять ДНК об'єкта MON 87411. Дані показують, що об'єкт MON 87411 містить єдину вставку Т-ДНК з однією копією вставленої трансгенної ДНК. У об'єкті MON 87411 не були виявлені які-небудь додаткові елементи з вектора трансформації pMON120714, крім лівої і правої приграничних ділянок *Agrobacterium tumefaciens*, які використовують для перенесення трансгенної ДНК від трансформаційної плазмиди рослин в геном кукурудзи. Нарешті, проводили термічну ампліфікацію з одержанням специфічних ампліконів, які являють собою діагностичну ознаку на присутність згаданої ДНК об'єкта MON 87411 в зразку, і аналізи послідовностей ДНК, для визначення довільно позначених 5'- і 3'-вставлених в геном рослин з'єднань, для підтвердження організації елементів всередині вставки, і для визначення повної послідовності ДНК у вставленої трансгенної ДНК в об'єкті рослини кукурудзи MON 87411 (SEQ ID NO:1).

Була одержана множина трансгенних об'єктів з використанням конструкції, застосовуваної для одержання трансгенного об'єкта MON 87411, і різні конструкції були створені і використані для одержання багатьох десятків інших об'єктів трансгенної кукурудзи, які потім порівнювали з об'єктом MON 87411 і подібними об'єктами. Всі ці об'єкти були тестовані в біопробах з раціоном злакових кореневих черв'яків на ефективність їх контролю, і в цих тестах в раціоні личинок злакових кореневих черв'яків були присутніми тканини трансгенних об'єктів рослин кукурудзи. Було встановлено, що орієнтація експресії двох різних касет експресії, які відповідають за передачу різним об'єктам ознак стійкості до злакових кореневих черв'яків, мала вирішальне значення для ефективності об'єктів відносно контролю злакових кореневих черв'яків, якщо в раціоні личинок злакових кореневих черв'яків були присутніми клітини об'єкта кукурудзи, експресуючі ці ознаки стійкості. Було виявлено, що два різних промотори, CAMV e35S і Zm.PIIG, надають несподівану і високу ефективність кукурудзяним об'єктам, що містять касети експресії, експресуючі протектант від длРНК злакових кореневих черв'яків з промотору e35S і токсичний для злакових кореневих черв'яків білок Cry3Bb з промотору Zm.PIIG, який розташований суміжно і в дивергентному напрямі від промотору e35S. Якщо згадані промотори знаходилися в цій конкретній орієнтації, були одержані значно поліпшені показники трансгенних об'єктів, що виявляють ефективність.

Якщо не вказане інше, терміни потрібно розуміти відповідно до їх звичайного застосування рядовими фахівцями в даній галузі техніки. Визначення загальноприйнятих термінів в галузі молекулярної біології також можна знайти у виданнях: Rieger et al., Glossary of Genetics: Classical and Molecular, 5-е видання, Springer-Verlag: New York, 1991; і Lewin, Genes V, Oxford University Press: New York, 1994. Використовуваний у винаході термін "кукурудза" означає *Zea mays* і включає в себе всі варіанти рослин, які можна піддавати селекції з рослинами кукурудзи, що містять MON 87411. Використовуваний у винаході термін "який містить" означає "який включає в себе, без обмеження".

Даний винахід стосується трансгенних рослин, які були трансформовані ДНК-конструкцією, що містить щонайменше три касети експресії: перша касета експресії експресує длРНК в кількості, токсичній для злакових кореневих черв'яків, сконструйовану для супресії життєво важливого для злакових кореневих черв'яків гена, ортологічного гену *Snf7* дріжджів, друга касета експресії експресує дельта-ендотоксин Cry3Bb в кількості, токсичній для злакових кореневих черв'яків, і третя касета експресії експресує фермент CP4 EPSPS стійкості до гліфосату, який є нечутливим до гліфосатного інгібування. Рослини кукурудзи, трансформовані ДНК-конструкціями за винаходом і згідно зі способами, розкритими у винаході, є стійкими до CRW і толерантними до обробок гербіцидом гліфосатом. Зчепленість агрономічних ознак легко забезпечує спільне збереження цих ознак в популяції, що виводиться, і демонструє більш високу ефективність проти злакових кореневих черв'яків, в порівнянні з цими показниками у рослин, що несуть тільки єдиний інгібуючий ген злакових кореневих черв'яків, або у рослин, які несуть ці ж самі інгібуючі гени для злакових кореневих черв'яків (Cry3Bb і длРНК), об'єднані в селекційний пакет.

Трансгенну "рослину" одержують наступними способами: шляхом трансформації рослинної клітини з гетерологічною ДНК, тобто з конструкцією полінуклеїнової кислоти, яка включає в себе трансген, що розглядається; шляхом регенерації популяції рослин, одержаної після вставки трансгена в геном рослинної клітини; і шляхом селекції конкретної рослини, що характеризується наявністю вставки в геном в конкретній локалізації. Термін "об'єкт" стосується вихідної трансформованої рослини і потомства трансформанта, яке включає в себе гетерологічну ДНК. Термін "об'єкт" також включає в себе потомство, одержане статевим

ауткросингом між об'єктом і іншою рослиною, при цьому потомство включає в себе гетерологічну ДНК. Вставлена ДНК і фланкуюча геномна ДНК з трансформованого батьківського об'єкта присутні в потомстві від цього схрещування в тій же хромосомній локалізації навіть після повторного зворотного схрещування з рекурентним батьком. Термін "об'єкт" також стосується ДНК з вихідного трансформанта, яка містить вставлену ДНК і фланкуючу геномну послідовність, що безпосередньо прилягає до вставленої ДНК, відносно яких можна передбачати, що вони передаються потомству, яке одержує вставлену ДНК, що включає в себе трансген, що розглядається, внаслідок статевого схрещування однієї батьківської лінії, яка несе вставлену ДНК (наприклад, вихідний трансформант і потомство, одержане самозапиленням), і батьківської лінії, яка не містить вставленої ДНК. Даний винахід стосується трансгенних об'єктів рослин кукурудзи, що містять MON 87411, їх потомства і композицій ДНК, що містяться в цих об'єктах.

"Зонд" являє собою виділену нуклеїнову кислоту, до якої прикріплена звичайна виявлювана мітка або репортерна молекула, наприклад радіоактивний ізотоп, ліганд, хемілюмінесцентний агент або фермент. Такий зонд є комплементарним відносно ланцюга нуклеїнової кислоти-мішені, а саме, згідно з даним винаходом, ланцюга геномної ДНК з MON 87411, що походить або з рослини MON 87411, або із зразка, який включає в себе ДНК MON 87411. Зонди згідно з даним винаходом включають в себе не тільки дезоксирибонуклеїнові або рибонуклеїнові кислоти, але також поліаміди і інші матеріали для зондів, які специфічно зв'язуються з цільовою послідовністю ДНК і можуть бути використані для виявлення присутності цієї цільової послідовності ДНК.

ДНК-праймери являють собою виділені полінуклеїнові кислоти, які відпалюють з комплементарним ланцюгом цільової ДНК за допомогою гібридизації нуклеїнових кислот, з утворенням гібриду між праймером і ланцюгом ДНК-мішені, і потім нарощують по довжині ланцюга ДНК-мішені за допомогою полімерази, наприклад ДНК-полімерази. Пара ДНК-праймерів або набір ДНК-праймерів згідно з даним винаходом належить до двох ДНК-праймерів, які використовують для ампліфікації цільової послідовності нуклеїнової кислоти, наприклад, шляхом полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) або іншими загальноприйнятими способами ампліфікації полінуклеїнових кислот.

ДНК-зонди і ДНК-праймери звичайно мають довжину в 11 полінуклеотидів або більше, часто 18 полінуклеотидів або більше, 24 полінуклеотиди або більше або 30 полінуклеотидів або більше. Ці зонди і праймери вибирають таким чином, щоб вони мали достатню довжину для специфічної гібридизації з послідовністю-мішенню при гібридизації в умовах високої жорсткості. Переважно, зонди і праймери згідно з даним винаходом мають повну подібність послідовностей з послідовністю-мішенню, разом з тим, по звичайних методиках можна конструювати зонди, відмінні від послідовності-мішені, які зберігають здатність до гібридизації з послідовностями-мішенями.

Праймери і зонди на основі фланкуючої геномної ДНК і вставлених послідовностей, описаних у винаході, можна використовувати для верифікації (і, за необхідності, для корекції) розкритих послідовностей ДНК за допомогою загальноприйнятих способів, наприклад шляхом повторного клонування і секвенування таких молекул ДНК.

Нуклеїновоокислотні зонди і праймери за даним винаходом гібридизуються з молекулою цільової ДНК при жорстких умовах. Можна використовувати будь-який загальноприйнятий спосіб гібридизації або ампліфікації нуклеїнових кислот для визначення присутності в зразку ДНК з трансгенної рослини. Молекули полінуклеїнової кислоти, також звані сегментами нуклеїнової кислоти або її фрагментами, при певних обставинах здатні до специфічної гібридизації з іншими молекулами нуклеїнової кислоти. Вважається, що використовувані у винаході дві молекули полінуклеїнової кислоти здатні до специфічної гібридизації одна з одною, якщо ці дві молекули можуть утворювати антипаралельну дволанцюжкову структуру нуклеїнової кислоти. Вважається, що молекула нуклеїнової кислоти є "комплементом" іншої молекули нуклеїнової кислоти, якщо ці молекули демонструють повну комплементарність. Вважається, що використовувані у винаході молекули демонструють повну "комплементарність", якщо кожний нуклеотид однієї з молекул є комплементарним нуклеотиду іншої молекули. Дві молекули вважаються "мінімально комплементарними", якщо вони можуть гібридизуватися одна з одною з достатньою стабільністю, що дозволяє їм залишатися ренатурованими одна відносно одної щонайменше при звичайних умовах "низької жорсткості". Аналогічно, молекули вважаються "комплементарними", якщо вони можуть гібридизуватися одна з одною з достатньою стабільністю, що дозволяє їм залишатися ренатурованими одна відносно одної щонайменше при звичайних умовах "низької жорсткості". Загальноприйняті умови жорсткості описані в керівництві Sambrook et al., 1989, і авторами Haymes et al.: Nucleic

Acid Hybridization, A Practical Approach, IRL Press, Washington, DC (1985). Таким чином, допустимо відхилятися від повної комплементарності, якщо такі відхилення повністю не виключають можливість утворення дволанцюжкової структури цими молекулами. Щоб молекула нуклеїнової кислоти служила як праймер або зонд, вона тільки повинна мати достатню міру комплементарності в послідовності, щоб мати можливість утворити стійку дволанцюжкову структуру при конкретних використовуваних значеннях концентрації розчинників і солей.

Згідно з винаходом, використовувана по суті гомологічна послідовність являє собою послідовність нуклеїнової кислоти, яка специфічно гібридизується з комплементом послідовності нуклеїнової кислоти, з якою порівнюють цю послідовність в умовах високої жорсткості. Придатні умови жорсткості, які сприяють гібридизації ДНК, являють собою, наприклад,  $6,0\times\text{SSC}$  при температурі приблизний  $45^{\circ}\text{C}$ , з подальшим промиванням  $2,0\times\text{SSC}$  при  $50^{\circ}\text{C}$ , і ці умови відомі фахівцям в даній галузі або наведені в керівництві Current Protocols in Molecular Biology, John Wiley & Sons, N.Y. (1989), 6.3.1-6.3.6. Наприклад, можна вибирати концентрацію солі на етапі промивання при умовах низької жорсткості приблизно  $2,0\times\text{SSC}$  при  $50^{\circ}\text{C}$ , і при умовах високої жорсткості приблизно  $0,2\times\text{SSC}$  при  $50^{\circ}\text{C}$ . Додатково, температуру на етапі промивання можна підвищувати до кімнатної температури приблизно  $22^{\circ}\text{C}$  при умовах низької жорсткості і приблизно до температури  $65^{\circ}\text{C}$  при умовах високої жорсткості. Значення температури і концентрації солі можна варіювати або можна підтримувати постійні значення як температури, так і концентрації солі, і при цьому варіювати інші змінні показники. У переважному варіанті здійснення полінуклеїнова кислота за даним винаходом буде специфічно гібридизуватися з однією або декількома молекулами нуклеїнових кислот, що являють собою SEQ ID NO:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 21, 25, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51 або 52, або з їх комплементами, або з їх фрагментами, при помірно жорстких умовах, наприклад приблизно в  $2,0\times\text{SSC}$  і приблизно при  $65^{\circ}\text{C}$ . У особливо переважному варіанті здійснення нуклеїнова кислота за даним винаходом буде специфічно гібридизуватися з однією або декількома молекулами нуклеїнових кислот, вказаними в SEQ ID NO:1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 21, 25, 41, 42, 43, 44, 45, 49, 50, 51 або 52, або з їх комплементами, або з їх фрагментами, в умовах високої жорсткості. У одному з аспектів даного винаходу переважна маркерна молекула нуклеїнової кислоти за даним винаходом має послідовність нуклеїнової кислоти, представлену в SEQ ID NO:1 або SEQ ID NO:2, або SEQ ID NO:3, або SEQ ID NO:4, або SEQ ID NO:5, або SEQ ID NO:6, або SEQ ID NO:7, або SEQ ID NO:8, або SEQ ID NO:9, або SEQ ID NO:10, або SEQ ID NO:12, або SEQ ID NO:14 або SEQ ID NO:16, або SEQ ID NO:21, або SEQ ID NO:25, або SEQ ID NO:41, або SEQ ID NO:42, або SEQ ID NO:43, або SEQ ID NO:44, або SEQ ID NO:45, або SEQ ID NO:49, або SEQ ID NO:50, або SEQ ID NO:51, або SEQ ID NO:52, або являє собою їх компленти або їх фрагменти. Гібридизацію зонда з цільовою молекулою ДНК можна виявити будь-якою кількістю способів, відомих фахівцям в даній галузі, і ці способи можуть включати в себе, без обмеження, флуоресцентні мітки, радіоактивні мітки, мітки на основі антитіл і хемілюмінесцентні мітки.

Відносно ампліфікації цільової послідовності нуклеїнової кислоти (наприклад, за допомогою ПЛР) з використанням конкретної пари ампліфікаційних праймерів, "жорсткі умови" являють собою умови, які дозволяють проводити гібридизацію пари праймерів тільки з цільовою послідовністю нуклеїнової кислоти, з якою буде зв'язуватися праймер, що має відповідну послідовність дикого типу (або комплементарну їй послідовність), і переважно шляхом реакції термічної ампліфікації ДНК виробляти унікальний продукт ампліфікації - амплікон.

Термін "специфічний для (цільової послідовності)" вказує, що зонд або праймер гібридизується в жорстких умовах гібридизації тільки з цільовою послідовністю в зразку, який містить цю цільову послідовність.

Використовувані у винаході терміни "ампліфікована ДНК" або "амплікон" стосуються продукту, одержаного способом ампліфікації полінуклеїнових кислот, націленого на молекулу-мішень полінуклеїнової кислоти, яка є частиною полінуклеїновокислотної матриці. Наприклад, щоб визначити, чи містить рослина кукурудзи, одержана статевим схрещуванням, геному ДНК трансгенної рослини з рослини кукурудзи, що містить MON 87411 згідно з даним винаходом, ДНК, яку виділяють із зразка тканини рослини кукурудзи, можна піддавати способу ампліфікації полінуклеїнових кислот з використанням пари праймерів, яка включає в себе праймер, одержаний з послідовності ДНК в геномі MON 87411, що містить рослинну ДНК, суміжну з сайтом інсерції вставленої гетерологічної ДНК (трансгенної ДНК), і другий праймер, одержаний з вставленої гетерологічної ДНК, з метою одержання амплікону, який є діагностичною ознакою наявності ДНК рослин MON 87411. Довжина і послідовність ДНК діагностичного амплікону також є діагностичними ознаками геномної ДНК рослин. Довжина амплікону може варіюватися від

сумарної довжини пари праймерів плюс одна пара нуклеотидних основ, переважно плюс близько п'ятдесяти пар нуклеотидних основ, більш переважно плюс приблизно двісті п'ятдесят пар нуклеотидних основ і найбільш переважно плюс приблизно чотириста п'ятдесят пар нуклеотидних основ або більше. Альтернативно, пара праймерів може бути одержана з

5 геномної послідовності на обох сторонах вставленої гетерологічної ДНК таким чином, щоб одержати амплікон, який повністю включає в себе всю вставлену полінуклеотидну послідовність (наприклад, прямий праймер, виділений з геномної частини SEQ ID NO:1, і зворотний праймер, виділений з геномної частини SEQ ID NO:1, який ампліфікує молекулу ДНК, що містить з'єднувальну послідовність згідно з винаходом в геномі об'єкта MON 87411).

10 Елемент пари праймерів, одержаних з геномної послідовності рослини, суміжної з вставленою трансгенною ДНК, розташований на відстані від вставленої послідовності ДНК, і ця відстань може складати від однієї пари нуклеотидних основ до приблизно двадцяти тисяч нуклеотидних пар основ. Використання терміна "амплікон" конкретно виключає праймерні димери, які можуть утворитися в реакції термічної ампліфікації ДНК.

15 Ампліфікацію полінуклеїнових кислот можна здійснювати за допомогою будь-якого з різних способів ампліфікації полінуклеїнових кислот, відомих в даній галузі техніки, які включають в себе полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР). Способи ампліфікації добре відомі в даній галузі техніки і описані, зокрема, в патентах США №№ 4683195 і 4683202, і в керівництві PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications, ed. Innis et al., Academic Press, San Diego, 1990.

20 Способи ПЛР-ампліфікації були розроблені для ампліфікації геномної ДНК до 22 кб (кілобаз) і ДНК бактеріофага до 42 кб (Cheng et al., Proc. Natl. Acad. Sci. USA 91:5695-5699, 1994). Ці способи ампліфікації ДНК, а також інші способи, відомі в даній галузі, можна використовувати для здійснення даного винаходу. Послідовність вставленої гетерологічної ДНК або послідовність фланкуючої геномної ДНК з об'єкта MON 87411 можна верифікувати (і, за

25 необхідності, коректувати) шляхом ампліфікації таких молекул ДНК з об'єкта MON 87411, що містить насіння або рослини, вирощені з насіння, яке депоноване в Американській колекції типових культур ATCC під номером доступу ROTA-12669, з використанням праймерів, одержаних з послідовностей згідно з винаходом, з подальшим стандартним ДНК-секвенуванням амплікону з ПЛР, або клонованих фрагментів його ДНК.

30 Набори для виявлення ДНК, основані на способах ампліфікації ДНК, містять праймерні молекули ДНК, які специфічно гібридизуються з цільовою ДНК і ампліфікують діагностичний амплікон при придатних умовах реакції. Цей набір можна застосовувати в способі виявлення на основі агарозного гелю або в будь-яких інших способах виявлення діагностичного амплікону, які відомі в даній галузі техніки. Метою даного винаходу є набір, що містить ДНК-праймери, які

35 гомологічні або комплементарні якій-небудь ділянці геномної області кукурудзи, як указано в SEQ ID NO:1, і якій-небудь ділянці вставленої трансгенної ДНК, як указано в SEQ ID NO:1. Фахівці в галузі ампліфікації ДНК можуть вибирати молекули ДНК, використовувані як ДНК-праймери, з розкритої у винаході послідовності трансгенної/геномної ДНК з MON 87411 (SEQ ID NO:1).

40 Діагностичний амплікон, одержаний згаданими способами, може бути виявлений за допомогою множини методик. Одним з таких способів є генетичний біт-аналіз (Nikiforov et al., Nucleic Acid Res. 22:4167-4175, 1994), в якому створюється олігонуклеотид ДНК, що перекриває і суміжну фланкуючу геномну ДНК і вставлену послідовність ДНК. Олігонуклеотид іммобілізують в ямках мікротитрувального планшета. Після ПЛР області, що представляє

45 інтерес (з використанням одного праймера у вставленій послідовності і одного праймера в суміжній фланкуючій геномній послідовності), одноланцюжковий ПЛР-продукт може піддаватися гібридизації з іммобілізованим олігонуклеотидом і служити як матриця для реакції подовження на одну основу за допомогою ДНК-полімерази і мічених дидезоксинуклеотидтрифосфатів (ддНТФ), специфічних для передбачуваної наступної основи. Показання можна одержувати на основі люмінесцентного аналізу або імуноферментного аналізу ELISA. Сигнал вказує на присутність трансгенної/геномної послідовності, зумовлену

50 успішною ампліфікацією, гібридизацією і подовженням на одну основу.

Іншим способом є технологія піросеквенування, описана Winge (Innov. Pharma. Tech. 00:18-24, 2000). У цьому способі конструюють олігонуклеотид, який перекриває з'єднання суміжної

55 геномної ДНК і вставленої ДНК. Олігонуклеотид гібридизують з одноланцюжковим ПЛР-продуктом з області, що представляє інтерес (один праймер у вставленій послідовності і один праймер у фланкуючій геномній послідовності), і інкубують в присутності ДНК-полімерази, АТФ, сульфурілази, люциферази, апірази, аденозин-5'-фосфосульфату і люциферину. ДНТФ додають окремо і вимірюють результати включення по світловому сигналу. Світловий сигнал



вказує на присутність трансгенної/геномної послідовності, зумовлену успішною ампліфікацією, гібридизацією і подовженням на одну основу.

Поляризація флуоресценції, описана авторами Chen et al. (Genome Res. 9:492-498, 1999), являє собою спосіб, який можна використовувати для виявлення амплікону за даним винаходом. За допомогою цього способу конструюють олігонуклеотид, що перекриває з'єднання геномної фланкуючої ДНК і вставленої ДНК. Олігонуклеотид гібридизують з одноланцюжковим ПЛР-продуктом з області, що представляє інтерес (один праймер у вставленій ДНК і один праймер у фланкуючій геномній послідовності ДНК), і інкубують в присутності ДНК-полімерази і флуоресцентно міченого ддНТФ. Подовження на одну основу приводить до включення ддНТФ. Включення можна вимірювати по зміні поляризації за допомогою флуорометра. Зміна поляризації вказує на присутність трансгенної/геномної послідовності, зумовлену успішною ампліфікацією, гібридизацією і подовженням на одну основу.

Аналіз TaqMan® (PE Applied Biosystems, Foster City, CA) розглядається як спосіб виявлення і кількісного визначення присутності послідовності ДНК і повністю викладений в інструкціях, представлених виробником. Коротко, олігонуклеотидний зонд на основі перенесення енергії за допомогою флуоресцентного резонансу (FRET) конструюють таким чином, що він перекриває з'єднання геномної фланкуючої ДНК і вставленої ДНК. Зонд FRET і ПЛР-праймери (один праймер у вставленій послідовності ДНК і один праймер у фланкуючій геномній послідовності) піддають циклізації в присутності термостабільної полімерази і дНТФ. Гібридизація FRET-зондів приводить до розщеплення і вивільнення флуоресцентної групи з гасильної групи на зонді FRET. Флуоресцентний сигнал вказує на присутність трансгенної/геномної послідовності, зумовлену успішною ампліфікацією і гібридизацією.

Були описані молекулярні маяки для застосування з метою виявлення послідовностей, як описано авторами Tyang et al. (Nature Biotech. 14:303-308, 1996). Коротко, конструювали олігонуклеотидний зонд FRET, що перекриває з'єднання фланкуючої геномної ДНК і вставленої ДНК. Унікальна структура зонда FRET приводить до утворення вторинної структури, що його містить, в якій флуоресцентна і гасильна групи розташовані в безпосередній близькості. Зонд FRET і ПЛР-праймери (один праймер у вставленій послідовності ДНК і один праймер у фланкуючій геномній послідовності) піддають циклізації в присутності термостабільної полімерази і дНТФ. Після успішної ПЛР-ампліфікації, гібридизація зонда FRET з послідовністю-мішенню приводить до видалення вторинної структури зонда і до просторового розділення флуоресцентної і гасильної груп. Одержують флуоресцентний сигнал. Флуоресцентний сигнал вказує на присутність фланкуючої/трансгенної вставленої послідовності, зумовлену успішною ампліфікацією і гібридизацією.

Набори для виявлення ДНК можуть бути розроблені з використанням композицій, описаних у винаході, і способів, добре відомих в галузі виявлення ДНК. Набори можна використовувати для ідентифікації ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 в зразку і можна застосовувати в способах виведення рослин кукурудзи, що містять ДНК MON 87411. Набір містить молекули ДНК, які корисні як праймери або зонди і які гомологічні або комплементарні щонайменше можливим для застосування ділянкам SEQ ID NO:1, згідно з винаходом. Молекули ДНК можна використовувати в способах ампліфікації ДНК (ПЛР) або як зонди в способі гібридизації полінуклеїнових кислот, тобто для саузерн-аналізу і нозерн-аналізу.

З'єднувальні послідовності можуть являти собою послідовність з групи, що складається з SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10; SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Наприклад, з'єднувальні послідовності можуть бути довільно представлені нуклеотидними послідовностями, що являють собою SEQ ID NO:5 і SEQ ID NO:8. Альтернативно, з'єднувальні послідовності можуть бути довільно представлені нуклеотидними послідовностями, що являють собою SEQ ID NO:6 і SEQ ID NO:9. Альтернативно, з'єднувальні послідовності можуть бути довільно представлені нуклеотидними послідовностями, що являють собою SEQ ID NO:7 і SEQ ID NO:10. Ці нуклеотиди сполучені фосфодіефірним зв'язком і в об'єкті кукурудзи MON 87411 присутні як частина геному рекомбінантної рослинної клітини. Ідентифікація однієї або декількох послідовностей з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 або SEQ ID NO:52 в зразку, одержаному з рослини кукурудзи, насіння або з частини рослини кукурудзи, є визначальною, що ДНК походить від об'єкта кукурудзи MON 87411, і діагностичною ознакою на присутність в

зразку ДНК, що міститься в об'єкті кукурудзи MON 87411. Таким чином, даний винахід стосується молекули ДНК, що містить щонайменше одну з нуклеотидних послідовностей, які являють собою SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 або SEQ ID NO:52. У обсяг даного винаходу входить будь-який сегмент ДНК, одержаний з трансгенного об'єкта кукурудзи MON 87411, і є достатнім, щоб такий сегмент включав в себе щонайменше одну з послідовностей, показаних в SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 або SEQ ID NO:52. Додатково, будь-який полінуклеотид, що містить послідовність, комплементарну будь-якій з описаних в цьому параграфі послідовностей, входить в обсяг даного винаходу.

Винахід розглядає ілюстративні молекули ДНК, які можна використовувати або як праймери, або як зонди для виявлення присутності ДНК, яка походить з рослини кукурудзи, що містить в зразку ДНК об'єкта MON 87411. Такі праймери або зонди є специфічними для цільової послідовності нуклеїнової кислоти і як такі є корисними для ідентифікації послідовності нуклеїнової кислоти об'єкта кукурудзи MON 87411 за допомогою способів за винаходом, описаних в цьому документі.

"Праймер" звичайно являє собою виділений полінуклеотид високої міри очищення, який сконструйований для використання в специфічних способах відпалу або гібридизації, до яких належить термічна ампліфікація. Пара праймерів може бути використана з матричною ДНК, наприклад із зразком геномної ДНК кукурудзи, для термічної ампліфікації, такої як полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), для одержання амплікону, при цьому амплікон, одержаний за допомогою такої реакції, буде мати послідовність ДНК, відповідну послідовності матричної ДНК, розташованої між двома сайтами, де праймери гібридизуються з матрицею. Використовуваний у винаході "амплікон" являє собою частину або фрагмент ДНК, яка була синтезована за допомогою способів ампліфікації. Амплікон згідно з винаходом містить щонайменше одну з послідовностей, що являють собою SEQ ID NO:21 або SEQ ID NO:25. Праймер звичайно призначений для гібридизації з комплементарним ланцюгом ДНК-мішені для створення гібриду між праймером і ланцюгом ДНК-мішені, і присутність праймера є точкою розпізнавання полімерази для старту подовження праймера (тобто для полімеризації додаткових нуклеотидів в подовжувальну нуклеотидну молекулу), де як матриця використовується ланцюг ДНК-мішені. Пара праймерів, використовувана у винаході, призначена для позначення використання двох праймерів, що зв'язують протилежні ланцюги з дволанцюжкового нуклеотидного сегмента з метою лінійної ампліфікації полінуклеотидного сегмента між позиціями, які являють собою мішень для зв'язування окремих елементів праймерної пари, звичайно в реакції термічної ампліфікації або в інших загальноприйнятих способах ампліфікації нуклеїнових кислот. Корисна для даного застосування пара праймерів повинна містити першу молекулу ДНК і другу молекулу ДНК, яка відрізняється від першої молекули ДНК, і при цьому обидві молекули мають достатню довжину суміжних нуклеотидів в послідовності ДНК, щоб діяти як праймери ДНК, при їх спільному використанні в реакції термічної ампліфікації з матричною ДНК, що походить з об'єкта кукурудзи MON 87411, для одержання амплікону, який є діагностичною ознакою для ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 в зразку. Зразкові молекули ДНК, використовувані як праймери, являють собою SEQ ID NO:18, SEQ ID NO:20, SEQ ID NO:22 або SEQ ID NO:24.

"Зонд" являє собою виділену нуклеїнову кислоту, яка є комплементарною відносно ланцюга нуклеїнової кислоти-мішені. Зонди включають в себе не тільки дезоксирибонуклеїнові або рибонуклеїнові кислоти, але також і поліаміди і інші матеріали зондів, які специфічно зв'язуються з цільовою послідовністю ДНК, і виявлення такого зв'язування може бути корисне з метою діагностики, розрізнення, визначення, детекції або підтвердження присутності цієї цільової послідовності ДНК в конкретному зразку. Зонд може бути приєднаний до звичайної виявлюваної мітки або репортерної молекули, наприклад до радіоактивного ізотопу, ліганду, хемілюмінесцентного агента або ферменту. Зразкові молекули ДНК, використовувані як зонди, являють собою SEQ ID NO:19 і SEQ ID NO:23.

Зонди і праймери можуть мати послідовності, повністю ідентичні цільовій послідовності, разом з тим, за допомогою загальноприйнятих способів можна створювати праймери і зонди, які відмінні від цільової послідовності, але зберігають здатність до гібридизації переважно з цільовою послідовністю. Для того, щоб молекула нуклеїнової кислоти служила як праймер або зонд, вона повинна мати достатню міру комплементарності послідовності, щоб могла утворитися стійка дволанцюжкова структура при конкретних концентраціях використовуваних

розчинників і солей. Можна застосовувати будь-який загальноприйнятий спосіб гібридизації або ампліфікації нуклеїнових кислот для ідентифікації присутності в зразку трансгенної ДНК з об'єкта кукурудзи MON 87411. Зонди і праймери звичайно мають довжину щонайменше приблизно 11 нуклеотидів, щонайменше приблизно 18 нуклеотидів, щонайменше приблизно 24 нуклеотиди або щонайменше приблизно 30 нуклеотидів або більше. Такі зонди і праймери специфічно гібридизуються з цільовою послідовністю ДНК при жорстких умовах гібридизації. Звичайні жорсткі умови описані авторами Sambrook et al., 1989, і в керівництві Haymes et al.: Nucleic Acid Hybridization, A Practical Approach, IRL Press, Washington, DC (1985).

Будь-яку кількість способів, добре відомих фахівцям в даній галузі, можна використовувати для виділення і маніпуляцій з молекулою ДНК або з її фрагментом, згідно з винаходом, в тому числі способи термічної ампліфікації. Молекули ДНК або їх фрагменти можна також одержувати іншими способами, наприклад шляхом прямого синтезу фрагмента в хімічних реакціях, як це звичайно практикується за допомогою автоматизованого синтезатора олігонуклеотидів.

Таким чином, молекули ДНК і відповідні нуклеотидні послідовності, представлені у винаході, корисні, серед іншого, для ідентифікації об'єкта кукурудзи MON 87411, селекції сортів або гібридів рослин, що містять об'єкт кукурудзи MON 87411, для виявлення присутності в зразку ДНК, що походить з трансгенного об'єкта кукурудзи MON 87411, і для відстеження зразків на присутність і/або відсутність об'єкта кукурудзи MON 87411 або частин рослин, одержаних з рослин кукурудзи, які містять об'єкт MON 87411.

Винахід стосується рослин кукурудзи, їх потомства, насіння, рослинних клітин, частин рослин (таких як пилок, яйцеклітина, тканини качана або ниток, тканини волоті, тканини коріння, тканини стебла і тканини листя) і товарних продуктів. Ці рослини, потомство, насіння, клітини рослин, частини рослин і товарні продукти містять визначувану кількість полінуклеотиду за винаходом, тобто полінуклеотиду, який має щонайменше одну з послідовностей, показаних в SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 або SEQ ID NO:52. Рослини, потомство, насіння, клітини рослин і частини рослин за винаходом також можуть містити один або декілька додаткових трансгенів. Такий додатковий трансген може являти собою будь-яку нуклеотидну послідовність, що кодує білок або молекулу РНК, що надає бажану ознаку, яка включає в себе, без обмеження, підвищену стійкість до комах, підвищену ефективність використання води, підвищену врожайність, підвищену стійкість до засухи, поліпшену якість насіння, поліпшені поживні властивості і/або підвищену толерантність до гербіцидів, при цьому бажану ознаку вимірюють відносно рослин кукурудзи, що не містять згаданий додатковий трансген.

Даний винахід стосується рослин кукурудзи, їх потомства, насіння, клітин рослин і частин рослин, таких як пилок, яйцеклітини, тканини качана або ниток, тканини волоті, кореня або тканини стебла і листя, одержаних з трансгенних рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411. Репрезентативний зразок насіння кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411, був депонований відповідно до Будапештського договору в Американській колекції типових культур (ATCC). Депозитарій ATCC надав насінню, що містить об'єкт MON 87411, індекс Patent Deposit Designation PTA-12669.

Винахід стосується мікроорганізмів, що містять молекулу ДНК, які в своєму геномі мають щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Прикладом такого мікроорганізму є трансгенна рослинна клітина. Мікроорганізми, такі як рослинна клітина за винаходом, є корисними в багатьох промислових застосуваннях, що включають в себе, без обмеження: (i) використання як дослідницького інструменту для наукового пошуку або промислових досліджень; (ii) використання в культурі для одержання ендегенних або рекомбінантних вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот або білкових продуктів, або малих молекул, які можна використовувати для подальших наукових досліджень або як промислові продукти; і (iii) використання в сучасних технологіях культивування рослинних тканин для одержання трансгенних рослин або культур рослинних тканин, які потім можна використовувати для сільськогосподарських досліджень або виробництва. У виробництві і застосуванні мікроорганізмів, таких як клітини трансгенних рослин, використовуються сучасні мікробіологічні технології і втручання людини для одержання рукотворних унікальних мікроорганізмів. При

такому способі в геном рослинної клітини вводять рекомбінантну ДНК для створення з природних рослинних клітин трансгенної рослинної клітини, яка є окремою і унікальною клітиною. Такі трансгенні рослинні клітини можна потім культивувати подібно бактеріальним і дріжджовим клітинам, з використанням сучасних мікробіологічних технологій, і вони можуть існувати в недиференційованому, одноклітинному стані. Нова або змінена генетична композиція і фенотип трансгенної рослинної клітини являє собою технічний ефект, створений шляхом інтеграції гетерологічної ДНК в геном клітини. Мікроорганізми за винаходом, такі як трансгенні рослинні клітини, включають в себе: (i) способи одержання трансгенних клітин шляхом інтеграції рекомбінантної ДНК в геном клітини і подальше використання цієї клітини для одержання додаткових клітин, що мають цю ж гетерологічну ДНК; (ii) способи культивування клітин, які містять рекомбінантну ДНК, з використанням сучасних мікробіологічних технологій; (iii) способи одержання і очищення ендогенних або рекомбінантних вуглеводів, ліпідів, нуклеїнових кислот або білка, продуктів з культивованих клітин; і (iv) способи з використанням сучасних технологій культивування рослинних тканин з трансгенними клітками рослин для одержання трансгенних рослин або тканинних культур трансгенних рослин.

Рослини за винаходом можуть передавати потомству об'єкт ДНК, що включає в себе трансген. Використовуване у винаході "потомство" включає в себе будь-яку рослину, насіння, рослинну клітину і/або регеновану частину рослини, що містить ДНК об'єкта, одержану від предка рослин, і/або містить молекулу ДНК, яка має щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Рослини, потомство і насіння можуть бути гомозиготними або гетерозиготними по трансгену.

Потомство можна вирощувати з насіння, одержаного від рослин, що містять об'єкт кукурудзи MON 87411, і/або з насіння, одержаного від рослин, запліднених пилом від рослини, що містить об'єкт кукурудзи MON 87411.

Потомство рослин може бути самозапилюваним (також зване "самозапліднюваним") для створення чистих гомозиготних ліній рослин, тобто рослин, гомозиготних по трансгену. Самозапиленням відповідного потомства можна одержувати рослини, які будуть гомозиготними по обох доданих екзогенних генах.

Як альтернатива, можна проводити ауткросинг потомства рослин, наприклад, схрещуванням з іншою неспорідненою рослиною для одержання сортового або гібридного насіння або рослин. Інша неспоріднена рослина може бути трансгенною або нетрансгенною. Таким чином, сортове або гібридне насіння або рослини за винаходом можна одержувати шляхом схрещування першого батька, у якого відсутня специфічна і унікальна ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, з другим батьком, що містить об'єкт кукурудзи MON 87411, внаслідок чого одержують гібрид, який містить специфічну і унікальну ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. Кожний батько може являти собою гібридну або інбредну/сортову рослину, за умови, що схрещування або селекція дає в результаті рослини або насіння за винаходом, тобто насіння, яке має щонайменше один алель, що несе ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 і/або молекулу ДНК, що має щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Таким чином, можна схрещувати дві різних трансгенних рослини для одержання гібридного потомства, яке несе два незалежно розщеплюваних доданих екзогенних гени. Наприклад, об'єкт кукурудзи MON 87411, що несе ознаку стійкості до ураження злаковими кореневими черв'яками і ознаку толерантності до гліфосату, можна схрещувати з різними трансгенними рослинами кукурудзи, щоб одержати гібридну або інбредну рослину, яка має властивості обох трансгенних батьків. Одним з таких прикладів може бути схрещування об'єкта MON 87411, що несе ознаку стійкості до ураження злаковими кореневими черв'яками і ознаку толерантності до гліфосату, з рослиною кукурудзи, що має одну або декілька додаткових ознак, таких як толерантність до гербіцидів і/або контроль комах, внаслідок чого одержують потомство рослин або насіння, яке стійке до ураження злаковими кореневими черв'яками і толерантне до гліфосату і має щонайменше одну або декілька додаткових ознак. У даному винаході також розглядається зворотне схрещування з батьківською рослиною і ауткросинг з нетрансгенною рослиною, а також вегетативне розмноження. Опис інших способів схрещування, які звичайно використовуються для

одержання різних ознак і культур, можна знайти в одній з декількох робіт, наприклад, Fehr, Breeding Methods for Cultivar Development, Wilcox, J. ed. American Society of Agronomy, Madison WI (1987).

Винахід стосується частини рослини, яку одержують з рослини кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411. Використовувана у винаході "частина рослини" стосується будь-якої частини рослини, яка складається з матеріалу, одержаного з рослини кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411. Частини рослини включають в себе, без обмеження, пилки, яйцеклітину, качан або нитки, волоті, тканину кореня або стебла, волокна і листя. Частини рослин, можуть бути життєздатними, нежиттєздатними, регенерованими і/або нерегенерованими.

Винахід стосується товарного продукту, який одержують з рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, і який містить визначувану кількість нуклеїнової кислоти, специфічної для об'єкта MON 87411. Використовуваний у винаході "товарний продукт" стосується будь-якої композиції або продукту, що містить матеріал, одержаний з рослини кукурудзи, цільного або обробленого кукурудзяного насіння, однієї або декількох рослинних клітин і/або частин рослин, що містять ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. Товарні продукти можуть продаватися споживачам і можуть бути життєздатними або нежиттєздатними. Нежиттєздатні товарні продукти включають в себе, без обмеження, нежиттєздатне кукурудзяне насіння; оброблене насіння кукурудзи, частини кукурудзяного насіння і частини рослин кукурудзи, кукурудзяне насіння і частини рослин кукурудзи, оброблені для кормів або харчових продуктів, олію, подрібнене насіння, борошно, пластівці, висівки, біомасу і паливні продукти. Життєздатні товарні продукти включають в себе, без обмеження, насіння кукурудзи, рослини кукурудзи і клітини рослин кукурудзи. Таким чином, рослини кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, можна використовувати для виробництва якої-небудь товарної продукції, звичайно одержуваної з кукурудзи. Винахід розглядає будь-який такий товарний продукт, який одержаний з рослин кукурудзи, що містить ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, що має щонайменше визначувану кількість однієї або декількох специфічних і унікальних молекул ДНК, присутність яких є визначальною для об'єкта кукурудзи MON 87411, і, зокрема, може містити виявлювану кількість полінуклеотиду, що несе молекулу ДНК, яка має щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Можна застосовувати будь-який стандартний спосіб виявлення нуклеотидних молекул, в тому числі способи виявлення, розкриті в даному винаході. Товарний продукт входить в обсяг даного винаходу, якщо в цьому товарному продукті є яка-небудь виявлювана кількість молекули ДНК, що має щонайменше одну діагностичну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52.

Таким чином, рослини, потомство, насіння, рослинні клітини, частини рослин (наприклад, пилки, яйцеклітини, качан або нитки, волоті, тканини кореня або стебла і листя) і товарні продукти за винаходом, є корисними, серед іншого, для вирощування рослин з метою одержання насіння і/або частин рослин, що містять об'єкт кукурудзи MON 87411, для сільськогосподарських цілей, для одержання потомства, що містить об'єкт кукурудзи MON 87411, для селекції рослин і наукових цілей, для використання в мікробіологічних технологіях для промислових і науково-дослідних застосувань і для продажу споживачам.

Винахід стосується способів боротьби з бур'янами і способів виробництва рослин за допомогою гербіциду гліфосату і об'єкта кукурудзи MON 87411. Розглянутий спосіб контролю бур'янів в полі, який складається з садження в полі об'єкта кукурудзи MON 87411, що містить сортові або гібридні рослини, і застосування на цьому полі гербіцидно ефективною дози гліфосату з метою боротьби з бур'янами в полі без пошкодження рослин, що містять MON 87411. Таке застосування гербіциду гліфосату можна проводити до появи сходів, тобто в будь-який час після садження насіння, що містить MON 87411, і до появи рослин, що містять MON 87411, або після появи сходів, тобто в будь-який час після появи рослин, що містять MON 87411. Також розглянутий інший спосіб контролю бур'янів в полі, який полягає в обробці поля ефективною дозою гербіциду гліфосату для боротьби з бур'янами і подальшому саджанні на цьому полі рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411. Таке застосування гербіциду гліфосату є передпосадковою обробкою, тобто до висадження насіння, що містить MON 87411, і цю обробку можна проводити в будь-який час перед садженням, в тому числі, і без обмеження,

в термін приблизно від 14 днів перед садженням до 1 дня перед садженням. Даний винахід також стосується способу одержання насіння кукурудзи, яке по суті не містить насіння бур'янів, і цей спосіб полягає в саджанні в полі насіння толерантних до гліфосату рослин кукурудзи, що містять MON 87411, обробці цього поля після появи сходів ефективною дозою гербіциду гліфосату, достатньою для знищення бур'янів, і збиранні насіння з цього поля. Гербіцидно ефективна доза гліфосату для обробки поля повинна знаходитися в діапазоні від приблизно 0,125 фунта на акр до приблизно 6,4 фунта гліфосату на акр протягом періоду вегетації. У одному варіанті здійснення протягом усього вегетаційного періоду загальна кількість застосовуваного гліфосату становить приблизно 1,5 фунта на акр. Протягом вегетаційного періоду можна використовувати декілька обробок гліфосатом, наприклад застосовувати гліфосат два рази (наприклад, застосування перед садженням і застосування після появи сходів, або застосування до появи сходів і застосування після появи сходів) або застосовувати гліфосат три рази (наприклад, застосування перед садженням, застосування перед появою сходів і застосування після появи сходів).

У винаході описані способи одержання рослини кукурудзи, толерантної до комах і гербіцидів, що містить послідовності ДНК, специфічні і унікальні для об'єкта MON 87411. Використовувані в цих способах трансгенні рослини можуть бути гомозиготними або гетерозиготними по трансгену. Потомство рослин, одержане за допомогою цих способів, може являти собою сортові або гібридні рослини, може бути вирощене з насіння, одержаного від рослини, що містить об'єкт кукурудзи MON 87411, і/або з насіння, одержаного від рослини, заплідненої пилом від рослини, що містить об'єкт кукурудзи MON 87411, і може бути гомозиготним або гетерозиготним по трансгену. Потомство рослин надалі може бути самозапильованим для створення чистих гомозиготних ліній рослин, тобто рослин, гомозиготних по трансгену, або, альтернативно, може бути ауткросним, наприклад схрещеним з іншою неспорідненою рослиною для одержання сортового або гібридного насіння або рослин.

Винахід стосується способів виявлення присутності в зразку ДНК, одержаній з клітин кукурудзи, тканин, насіння або рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411. Один зі способів являє собою (i) витягання зразка ДНК щонайменше з однієї клітини, тканини, насінини або рослини кукурудзи, (ii) контактування зразка ДНК щонайменше з одним праймером, який здатний продукувати послідовність ДНК, специфічну для ДНК об'єкта MON 87411, в умовах, придатних для секвенування ДНК, (iii) здійснення реакції секвенування ДНК, і потім (iv) підтвердження того, що нуклеотидна послідовність містить нуклеотидну послідовність, специфічну для об'єкта MON 87411 або для конструкції, що його містить, наприклад послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. Інший спосіб являє собою (i) витягання зразка ДНК щонайменше з однієї клітини, тканини, насінини або рослини кукурудзи, (ii) контактування зразка ДНК з праймером, який здатний продукувати амплікон з ДНК об'єкта MON 87411, в умовах, придатних для ампліфікації ДНК, (iii) здійснення реакції ампліфікації ДНК, і потім (iv) детекцію молекули амплікону і/або підтвердження того, що нуклеотидна послідовність амплікону містить нуклеотидну послідовність, специфічну для об'єкта MON 87411, наприклад послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:21 і SEQ ID NO:25. Амплікон повинен бути специфічним для об'єкта MON 87411, наприклад являти собою амплікон, який містить SEQ ID NO:21 або SEQ ID NO:25. Виявлення в ампліконі нуклеотидної послідовності, специфічної для об'єкта MON 87411, є визначальним і/або діагностичним на присутність в зразку специфічної ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. Представлений приклад пари праймерів, які можуть виробляти амплікон з ДНК об'єкта MON 87411 при умовах, придатних для ампліфікації ДНК, а саме SEQ ID NO:18, SEQ ID NO:24, SEQ ID NO:20 і SEQ ID NO:22. Фахівець в даній галузі техніки може легко створювати інші пари праймерів, які будуть виробляти амплікон, що містить SEQ ID NO:21 або SEQ ID NO:25, при цьому така пара праймерів містить щонайменше один праймер в межах геномної області, фланкуючої вставку, і другий праймер в межах вставки. Інший спосіб виявлення в зразку присутності ДНК, одержаній з клітин кукурудзи, тканин, насіння або рослини кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411, являє собою (i) витягання зразка ДНК щонайменше з однієї клітини, тканини, насінини або рослини кукурудзи, (ii) контактування зразка ДНК з ДНК-зондом, специфічним для ДНК об'єкта MON 87411, (iii) створення можливостей для гібридизації зонда і зразка ДНК при жорстких умовах гібридизації, і після цього (iv) детектування гібридизації між зондом і зразком ДНК-мішені. Приклади послідовностей ДНК-зонда, який є специфічним для ДНК об'єкта MON 87411,

являють собою SEQ ID NO:19 або SEQ ID NO:23. Фахівець в даній галузі техніки може легко створювати інші зонди, які будуть містити щонайменше один фрагмент геномної ДНК, фланкуючий вставку, і щонайменше один фрагмент ДНК-вставки, наприклад послідовності, представлені нижче, і без обмеження: SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:21 і SEQ ID NO:25. Виявлення гібридизації зонда із зразком ДНК є діагностичною ознакою присутності в зразку специфічної ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411. З іншого боку, відсутність гібридизації є діагностичною ознакою відсутності в зразку специфічної ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411.

У винаході розглянуті набори для виявлення ДНК, які можна використовувати для ідентифікації ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 в зразку і також можна застосовувати в способах виведення рослин кукурудзи, що містять придатний об'єкт ДНК. Такі набори містять ДНК-праймери і/або зонди, що містять фрагменти послідовностей SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. У одному з прикладів такий комплект містить щонайменше одну молекулу ДНК достатньої довжини з суміжних нуклеотидів SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52, яка діє як ДНК-зонд, корисний для виявлення в зразку присутності і/або відсутності ДНК, одержаної з трансгенних рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411. ДНК, одержана з трансгенних рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, буде містити молекулу ДНК, яка має щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52. У винаході розглянута молекула ДНК, придатна для використання як ДНК-зонда, яка є корисною для визначення, виявлення або діагностики наявності і/або відсутності в зразку ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411, що являє собою SEQ ID NO:19 і SEQ ID NO:23. Фахівець в даній галузі техніки може легко створювати інші зонди, які повинні містити достатню кількість суміжних нуклеїнових кислот, що включають в себе щонайменше 15 суміжних нуклеотидів, щонайменше 16, щонайменше 17, щонайменше 18, щонайменше 19, щонайменше 20, щонайменше 21, щонайменше 22, щонайменше 23, щонайменше 24, щонайменше 25, щонайменше 26, щонайменше 27, щонайменше 28, щонайменше 29, щонайменше 30, щонайменше 31, щонайменше 32, щонайменше 33, щонайменше 34, щонайменше 35, щонайменше 36, щонайменше 37, щонайменше 38, щонайменше 39 або щонайменше 40 суміжних нуклеотидів SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:21, SEQ ID NO:25, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52, і бути досить унікальними для ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 з метою виявлення ДНК, що походить з цього об'єкта. Набір іншого типу містить пару праймерів, яку використовують для одержання амплікону, корисного для визначення присутності і/або відсутності в зразку ДНК, що походить з трансгенного об'єкта кукурудзи MON 87411. Такий набір необхідно використовувати для способу, який включає контактування зразка ДНК-мішені з парою праймерів, згідно з винаходом, і після цього проводять реакцію ампліфікації нуклеїнової кислоти, достатню для одержання амплікону, що містить молекулу ДНК, яка має щонайменше одну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO:21 і SEQ ID NO:25, і потім визначають присутність і/або відсутність амплікону. Такий спосіб може також включати в себе секвенування амплікону або його фрагмента, що буде визначальною, тобто діагностичною ознакою присутності специфічної ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 в зразку ДНК-мішені. Фахівець в даній галузі техніки може легко створити інші пари праймерів, які повинні містити достатню кількість суміжних нуклеїнових кислот, що включають в себе щонайменше 15 суміжних нуклеотидів, щонайменше 16, щонайменше 17, щонайменше 18, щонайменше 19, щонайменше 20, щонайменше 21, щонайменше 22, щонайменше 23, щонайменше 24, щонайменше 25, щонайменше 26, щонайменше 27, щонайменше 28, щонайменше 29 або щонайменше 30 суміжних нуклеотидів з послідовностей, що являють собою, без обмеження: SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6,

SEQ ID NO:7, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, або SEQ ID NO:10, SEQ ID NO:12, SEQ ID NO:14, SEQ ID NO:16, SEQ ID NO:41, SEQ ID NO:42, SEQ ID NO:43, SEQ ID NO:44, SEQ ID NO:45, SEQ ID NO:49, SEQ ID NO:50, SEQ ID NO:51 і SEQ ID NO:52, і бути досить унікальними для ДНК об'єкта кукурудзи MON 87411 з метою виявлення ДНК, що походить з цього об'єкта.

Набори і способи виявлення згідно з винаходом корисні, серед іншого, для виявлення об'єкта кукурудзи MON 87411, селекції сортів або гібридів рослин, що містять об'єкт кукурудзи MON 87411, виявлення присутності в зразку ДНК, яка походить з трансгенних рослин кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411, і відстеження зразків на присутність і/або відсутність рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, або частин рослин, одержаних з рослин кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411.

Послідовність гетерологічної ДНК-вставки, з'єднувальні послідовності, фланкуючі послідовності з об'єкта кукурудзи MON 87411 можна верифікувати (і, за необхідності, коректувати) шляхом ампліфікації згаданих послідовностей з об'єкта за допомогою праймерів, одержаних з послідовностей згідно з винаходом, з подальшим стандартним ДНК-секвенуванням амплікону або клонованої ДНК.

Наступні приклади включені у винахід для демонстрації прикладів деяких переважних варіантів здійснення даного винаходу. Фахівцям в даній галузі техніки потрібно розуміти, що описані в прикладах технології, в яких застосовуються розроблені авторами винаходу представлені підходи, добре працюють при здійсненні даного винаходу і, таким чином, можуть вважатися прикладами переважних способів для його здійснення. Разом з тим, фахівцям в даній галузі техніки, в світлі даного опису, потрібно розуміти, що можна робити множину змін в конкретних розкритих варіантах здійснення, і одержати проте схожий або аналогічний результат без відхилення від суті і обсягу даного винаходу.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДЕПОНУВАННЯ

Депонування репрезентативної вибірки насіння кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411, було проведене 14 березня 2012 року відповідно до Будапештського договору з Американською колекцією типових культур (ATCC), розташованою за адресою: 10801 University Boulevard, Manassas, Virginia USA, поштовий індекс 20110, з наданням номера доступу ATCC: POTA-12669. Доступ до депозитів на час розгляду заявки буде відкритий для Комісара по патентах і товарних знаках і для осіб, визначених комісаром як такі, що мають право такого доступу по запиту. При видачі патенту будуть остаточно зняті всі обмеження на доступ до нього громадськості. Депозит буде зберігатися в депозитарії протягом 30 років або протягом 5 років після останнього запиту, або протягом ефективного терміну дії патенту, залежно від того, що довше, і буде замінюватися у міру необхідності протягом цього періоду.

#### ПРИКЛАДИ

##### Приклад 1

Цей приклад описує створення і селекцію конструкції, позначеної під номером 417, і конструювання і оцінку різних конструкцій ДНК. Таблиця 1 класифікує ці конструкції ДНК по тестових критеріях і результатах.

Були сконструйовані ДНК-конструкції для експресії в кукурудзі інкорпорованого протектанта рослин (PIP) на основі РНК, націленого на блішку довговусу західну (WCR). Були протестовані варіанти РНК-транскрипту на різних генах-мішенях від WCR (група 1), з різною довжиною РНК (група 2), з нейтральним носієм РНК або без цього носія (група 2), з різними вторинними структурами (група 4) і з різними цільовими сегментами з *Dv\_Snf7o* (групи 2 і 3). Також були протестовані варіанти ряду трансгенів, наприклад РНК-транскрипт + WCR-активний білок (групи 3 і 5) і два РНК-транскрипти, націлені на дві WCR-мішені (групи 1 і 4). Також протестували варіанти по кількості і конфігурації використовуваних касет і елементів експресії (всі групи).

Таблиця 1

Сорок п'ять конструкцій ДНК були стабільно трансформовані в рослини кукурудзи. Оцінювали потомство рослин від декількох об'єктів трансформації відносно конструкції ДНК

Конструкція	Група	Критерії і результати
043	1	- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих укладені у вектори комбінації сегментів РНК, націлені на транскрипти 4 різних ендеогенних генів WCR. - Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих сегмент РНК, націлений на транскрипт гена <i>Dv_Snf7o</i>
043		
059		



Конструкція	Група	Критерії і результати
503	2	<p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих РНК-сегмент різних розмірів, націлених на транскрипт гена Dv_Snf7o (від 27-мерного до 429-мерного), сконструйованих для експресії у вигляді інвертованої-повторюваної РНК (IR). Також тестували 150-мерний нейтральний носій IR, в який був вставлений 27-мерний, націлений на Dv_Snf7o, або така вставка була відсутня.</p> <p>- Оптимальна активність WCR спостерігалася на рослинах, експресуючих цільові сегменти Dv_Snf7o, що мають довжину, яка дорівнює або більше, ніж 100 пар основ</p>
475		
970		
474		
477		
306		
476		
713		
868	3	<p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих: (a) 240-мерний IR Dv_Snf7o, і (b) пару білків TIC809 і TIC810, що мають WCR-інгібуючу активність; обидва під однією касетою експресії в одній конструкції ДНК.</p> <p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих: (a) 240-мерний Dv_Snf7o IR, і (b) пару білків TIC809 і TIC810, що мають WCR-інгібуючу активність; кожний з яких незалежно і функціонально зв'язаний з окремою касетою експресії в одній конструкції ДНК.</p> <p>- Досліджували згадані комбінації IR + білок, використовуючи різні комбінації різних промоторів і конфігурації касет експресії.</p> <p>- Експресія 240-мерного Dv_Snf7o IR in planta інгібує активність WCR на таких рослинах, з експресією пари білків TIC809 і TIC810 або без їх експресії</p>
870		
871		
875		
310		
311		
330		
331		
950		
890		
867		
946		
878		
823		
879		
880		
401		
354	4	<p>- Досліджували потомство рослин від гібридного схрещування рослин, які містять об'єкти, що несуть конструкцію ДНК # 503 (429-мерний Dv_Snf7o IR), і рослин, що містять об'єкт MON 88017 (Cry3Bb).</p> <p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих 150-мерний або 240-мерний Dv_Snf7o IR.</p> <p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих: (a) Dv_Snf7o IR, і (b) vATФазу A IR.</p> <p>- Досліджували IR у порівнянні з не-IR вторинними структурами РНК для супресії Dv_Snf7o, vATФази A і комбінації.</p> <p>- Експресія 240-мерного Dv_Snf7o IR in planta інгібує активність WCR, з експресією сегмента vATФази A РНК або без експресії.</p> <p>- Інгібування WCR було більш сильним in planta, коли Dv_Snf7o IR експресувався разом з Cry3Bb, при порівнянні з експресією Dv_Snf7o IR єдиного або Cry3Bb єдиного</p>
253		
254		
255		
256		
892		
365		
365		
365		
365		
416	5	<p>- Досліджували інгібування активності WCR на рослинах, експресуючих і (a) 240-мерний Dv_Snf7o IR, і (b) білок Cry3Bb, що має пестицидну активність проти <i>Diabrotica virgifera</i>; кожний трансген розташований в окремих касетах експресії в конструкції ДНК.</p> <p>- Тестували десять конструкцій ДНК, що мають комбінації різних промоторів і комбінації різних конфігурацій касет експресії.</p> <p>- Була вибрана конструкція ДНК # 417</p>
417		
418		
419		
423		
402		
403		
404		
405		
406		

Використовуючи як приклад ДНК-конструкції групи 2, було створено 7 ДНК-конструкцій з різною довжиною (від 27 до 429 нуклеотидів в довжину) для тестування націлювання на Dv\_Snf7o. Була одержана кожна з ДНК-конструкцій, виконана трансформація рослинних клітин, одержані рослини, і інбредні рослини тестували в біопробах на ефективність у вегетаційній

камері. Результати показали кореляцію між довжиною інвертованого повтору РНК (IR) і WCR-активністю (таблиця 2, стовпці (В) і (Н)).

Таблиця 2

Співвідношення довжини IR і WCR-активності

(А) Конструкція ДНК	(В) Довжина сегмента РНК Dv_Snf7o (нуклеотиди)	(С) Кількість трансфор- мованих зародків	(D) Кількість паростків у зародків	(Е) Кількість R <sub>0</sub> рослин в ґрунті	(F) Кількість R <sub>0</sub> -рослин, що передба- чувано несуть єдиний об'єкт	(G) Кількість об'єктів- попередни- ків для мульти- рослинного біоаналізу	(Н) WCR- активність на рослинах?
503	429	2085	433	308	233	78	+++++
475	150	230	57	45	39	23	+++++
970	27†	220	79	47	44	21	++
474	27	230	81	51	49	23	-
477	50	220	50	36	31	23	++
306	75	230	37	27	18	15	++
476	100	220	53	40	33	22	+++++

5 У стовпці (В) показані варіабельні значення довжини цільової РНК Dv\_Snf7o, сконструйованої для експресії вторинної структури інвертованого повтору РНК (IR) в рослинах кукурудзи. У стовпці (С) показана кількість зародків кукурудзи, які були трансформовані. У стовпці (D) відображена кількість зародків кукурудзи, у яких розвивалися паростки. У стовпці (Е) показана кількість регенерованих рослин кукурудзи (позначених як покоління R<sub>0</sub>), життєздатних на ґрунті. У стовпці (F) показана кількість R<sub>0</sub>-рослин, що передбачувано несуть єдину копію ДНК-вставки в об'єкті трансформації. У стовпці (G) показана кількість R<sub>0</sub>-рослин, які передбачувано несуть єдиний об'єкт трансформації і які виробляють достатню кількість насіння для біоаналізу в мультирослинній вегетаційній камері. У стовпці (Н) показані результати досліджень росту рослин у вегетаційній камері, проведених для оцінки активності WCR. Позначення "+++++" вказує на середній ступінь пошкодження коріння (СПК) менше ніж 0,5 СПК. Позначення "++" вказує на середнє значення СПК від 0,5 СПК до 2,0 СПК. Позначення "-" вказує на середнє значення СПК приблизно 2,0 СПК, що порівнянно з показниками негативного контролю в дослідженнях на ефективність у вегетаційній камері.

† означає той же 27-мерний сегмент, як в конструкції ДНК # 474, але вставлений в нейтральний 150-мерний IR. Для оцінки WCR-активності у рослин, вирощених у вегетаційних камерах, в торфових горщиках вирощували від 6 до 8 рослин для кожного з 10-20 об'єктів на конструкцію. Рослини досліджували на присутність вставки ДНК і експресії трансгена (трансгенів) в обох тканинах - і в листі, і в корінні. Потім рослини з підтвердженою експресією трансгена пересаджували в горщики більшого розміру, заражені яйцями WCR. Лінії LH59 і LH244 нетрансгенної кукурудзи були включені в дослідження як негативний контроль. Рослини, що містять об'єкт MON 88017 (експресуючі Cry3Bb) були включені в дослідження як позитивний контроль. Пошкодження коріння зростаючих рослин кукурудзи оцінювали через 4 тижні. Ступінь пошкодження коріння (СПК) оцінювали по трибальній шкалі, де СПК = 0 означає відсутність пошкодження коріння і СПК = 3 означає максимальне пошкодження коріння.

30 Результати дослідження визначали розробку конструкцій ДНК з групи 5, які містили (а) касету експресії для 240-мерного Dv\_Snf7o IR, і (b) касету експресії для білка Cry3Bb (фіг. 2). Вибір 240-мерного Dv\_Snf7o IR був зумовлений тим, що (а) рослини, експресуючі ідентичні 240-мерні Dv\_Snf7o IR, показували повторюване успішне інгібування активності CRW (групи 2-4), (b) сегменти, розмір яких перевищує 100 нт в довжину, зменшують імовірність розвитку стійкості до WCR, і (c) буде більш важко здійснювати перенесення в геном кукурудзи сегментів розміром більше 240 нт, щоб вони залишалися інтактними. Конструкції ДНК були створені для тестування різних регуляторних генетичних елементів в кожній касеті експресії і різних конфігурацій кожної касети експресії в конструкції ДНК. Конструкції ДНК з групи 5 також включали в себе конструкції з касетами експресії толерантності до гліфосату і конструкції без цієї касети, і контрольні конструкції з групи 3, які експресували тільки 240-мерний Dv\_Snf7o IR. Створювали кожну

конструкцію ДНК, здійснювали трансформацію рослинних клітин, одержували рослини, і інбредні рослини оцінювали на ефективність в біоаналізах у вегетаційній камері (таблиця 3 від (C) до (H)).

Таблиця 3

Показники одержаних рослин з трансформацією конструкцій ДНК з групи 5

	(A) № конструкції ДНК	(B) Композиція конструкції ДНК	(C) Кількість трансформованих зародків	(D) Кількість паростків у зародків	(E) Кількість R <sub>0</sub> -рослин в ґрунті	(F) Кількість R <sub>0</sub> -рослин, що передбачувано несуть єдиний об'єкт	(G) Кількість R <sub>0</sub> об'єктів-попередників для мульти-рослинного аналізу в вегетаційній камері	(H) Продуктивність інбредного і гібридного потомства рослин
(1)	416	Dv_Snf7o IR + Cry3Bb + EPSPS	820	72	72	42	27	+++++
(2)	417		521	212	94	71	44	+++++
(3)	418		588	79	65	44	28	+++++
(4)	419		651	106	95	68	43	++++
(5)	423		754	93	84	66	41	++++
(6)	402		786	84	84	58	43	++++
(7)	403		714	199	84	46	40	++++
(8)	404		740	50	50	34	29	++++
(9)	405	Dv_Snf7o IR + Cry3Bb	21663	1586	1586	86	58	+++
(10)	406	Dv_Snf7o IR	21965	1539	1539	170	112	++++
(11)	890	Dv_Snf7o IR	3996	656	394	235	136	+++

В стовпці (A) перераховані конструкції ДНК, досліджені на етапі 5 (також дивіться фіг. 2 відносно руйнування генетичних елементів). В стовпці (B) показана композиція трансгена. В стовпці (C) показана кількість зародків кукурудзи, які були трансформовані. В стовпці (D) показана кількість зародків кукурудзи, у яких розвивалися паростки. В стовпці (E) показана кількість регенерованих рослин кукурудзи (позначених як покоління R<sub>0</sub>), життєздатних на ґрунті. В стовпці (F) показана кількість R<sub>0</sub>-рослин, що передбачувано несуть єдиний об'єкт трансформації. В стовпці (G) показана кількість рослин R<sub>0</sub>, що передбачувано несуть єдиний об'єкт трансформації, які виробляли достатню кількість насіння для подальшого мультирослинного тестування. В стовпці (H) показана продуктивність рослин, уражених WCR (дивіться детальний опис в наступному параграфі).

5

Як показано в таблиці 3, стовпець (H), позначення "+++++" описує ДНК-конструкції, які в середньому дають найбільш високу постійну експресію гена у трансгенних рослин протягом всього їх розвитку, максимальне пригнічення WCR в період розвитку і максимальне пригнічення WCR у самозапилюваних і перехресно схрещених поколінь. Позначення "++++" описує конструкції ДНК, які в середньому показують пригнічення WCR у трансгенних рослин, але виявляють більш низьку експресію генів в порівнянні з рослинами "+++++". Позначення "+++" описує ДНК-конструкції, які в середньому меншою мірою пригнічують WCR у трансгенних рослин, в порівнянні з рослинами "++++" і "+++++". Таким чином, для подальшого аналізу була висунена конструкція ДНК # 417. Ця конструкція має шістнадцять генетичних елементів, розташованих в трьох касетах експресії від лівої границі (LB) до правої границі (RB). Конструкція показана на фіг. 2, і послідовність представлена в SEQ ID NO:26. Елементи вектора представлені наступним чином:

10

15

[1] LB: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій з 1 по 442 SEQ ID NO:26. Цей елемент являє собою послідовність лівої границі октопіну з *Agrobacterium tumefaciens*.

20

[2] 3'UTR Ps.RbcS2-E9: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій від 486 до 1118 SEQ ID NO:26. Являє собою нетрансльовану область 3'(UTR) транскрипту гена від малої субодиниці E9 (RbcS2-E9) рибулозо-1,5-бісфосфаткарбоксилази від *Pisum sativum* (горох).

[3] 240-мерний Dv\_Snf7o інвертований генний повтор: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій від 1148 до 1777 SEQ ID NO:26. Цей ген транскрибує РНК, що містить два 240-мерних рибонуклеотидних сегменти з ідентичним вирівнюванням один до одного за принципом зворотної комплементарності, які розділені нейтральним сегментом довжиною 150 рибонуклеотидів і утворюють інвертований повтор РНК (IR). Послідовність сегмента з 240 п.о. вирівняна відносно гена WCR, ортологічного гену дріжджів Snf7.

[4] Інtron DnaK кукурудзи: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій від 1814 до 2617 SEQ ID NO:26. Цей елемент складається з 10 нуклеотидів екзона 1, інтрона 1 і 11 нуклеотидів з екзона 2, що належать гену 70 білка теплового шоку з *Zea mays* (кукурудза). 11 нуклеотидів з екзона 2 були модифіковані для видалення ініціюючого залишку метіоніну.

[5] Лідер CaMV 35S: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій 2618-2626 SEQ ID NO:26. Являє собою 5'-нетрансльовану область (UTR) від 35S РНК-транскрипту вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV), що починається в позиції +1 від початку транскрипції гена мРНК.

[6] Промотор eCaMV 35S: відповідає зворотно комплементарній послідовності відносно позицій 2627-3238 SEQ ID NO:26. Являє собою промотор 35S РНК з вірусу мозаїки цвітної капусти (CaMV), що містить дуплікацію ділянки від -90 до -350.

[7] Промотор кукурудзи PIIIG: відповідає позиціям 3265-4213 SEQ ID NO:26. Цей генетичний елемент являє собою промотор індукованого фізичним імпедансом гена білка (PIIG) від *Zea mays*.

[8] Лідер пшениці Lhcb1: відповідає позиціям 4220-4280 SEQ ID NO:26. Цей генетичний елемент являє собою нетрансльовану область 5'(UTR) гена світлоуловлюючого комплексу b1 (Lhcb1) від *Triticum aestivum* (пшениця).

[9] Інtron Act1 рису: відповідає позиціям 4297-4776 SEQ ID NO:26. Складається з безперервної послідовності в 12 нуклеотидів з екзона 1, інтрона 1 і з 7 нуклеотидів екзона 2 з гена актину 1 (Act1) *Oryza sativa* (рис).

[10] ORF Cry3Bb: відповідає позиціям 4786-6747 SEQ ID NO:26. Являє собою кодуючу область пестицидного білка Cry3B, що не зустрічається в природі, сконструйованого для вияву модифікації H231R, S311L, N313T, E317K і Q349R в порівнянні з геном, що кодує нативний білок Bt Cry3Bb. Послідовність нуклеотидів вирівнюється до генної послідовності Cry3Bb, що міститься в об'єкті MON 88017.

[11] 3'UTR Hsp17 пшениці: відповідає позиціям 6767-6976 SEQ ID NO:26. Цей генетичний елемент являє собою 3'-UTR з гена білка 17 теплового шоку (HSP17) від *Triticum aestivum* (пшениця).

[12] TubA рису (промотор, лідер, інtron): відповідає позиціям 7025-9205 SEQ ID NO:26. Являє собою безперервний промотор, лідер, інtron і 4 нуклеотиди з екзона 2 з гена альфа-тубуліну (TubA-3) з *Oryza sativa* (рис).

[13] CTP: відповідає позиціям 9210-9437 SEQ ID NO:26. Представляє сконструйовану кодуючу область, яка кодує N-кінцевий CTP з 5-енолпірувілшикімат-3-фосфатсинтази (EPSPS) з *A. thaliana*. Цей елемент відрізняється від нативного гена (GenBank, № доступу X06613) в останньому GAG-кодоні (глутамінова кислота) по модифікації TGC (цистеїн).

[14] CP4 EPSPS: відповідає позиціям 9438-10805 SEQ ID NO:26. Являє собою сконструйовану кодуючу область EPSPS з CP4 *Agrobacterium*. Відрізняється від нативного гена *Agrobacterium* у другому кодоні по модифікації кодуючого серину на CTT (лейцин) і по чотирьох мовчазних замінах.

[15] 3'UTR TubA рису: відповідає позиціям 10813-11394 SEQ ID NO:26. Являє собою 3'-нетрансльовану область (UTR) гена, що кодує альфа-тубулін (TubA-3) з *Oryza sativa* (рис).

[16] RB: відповідає позиціям 11413-11743 SEQ ID NO:26. Являє собою послідовність правої границі нопаліну з *A. tumefaciens*.

#### Приклад 2

Цей приклад описує трансформацію і вибір об'єктів MON 87411 з множини трансгенних об'єктів.

З ядер кукурудзи лінії LH244 вирізували зародки і інокулювали їх рекомбінантною *Agrobacterium*, що несе конструкцію ДНК # 417. Спільно культивовані зародки переносили на селекційні і ростові середовища для утворення трансгенної калюсної тканини з паростками, що розвиваються. Паростки, що розвиваються, переносили в середовище для укорінення для розвитку паростків. Паростки регенерували в ґрунті в повноцінні R<sub>0</sub>-рослини. Регенеровані таким чином R<sub>0</sub>-рослини піддавали скринінгу на одиничну копію вставленої ДНК-конструкції. Як показано в таблиці 3, передбачувані однокопійні об'єкти були представлені в 71 унікальному

- трансформанті R<sub>0</sub>. Кожний R<sub>0</sub>-трансформант переносили на дорошування в шкільку для одержання насіння потомства R<sub>1</sub>. Були відмічені сорок чотири об'єкти. Щонайменше 8 R<sub>1</sub>-насінин, одержаних від кожної з 44 R<sub>0</sub>-рослин, були висаджені в ґрунт, потім вирощували R<sub>1</sub>-рослини для одержання R<sub>2</sub>-насіння. Для продовження кожної лінії вибирали єдину рослину R<sub>1</sub> на об'єкт, кожна з яких містила кожний окремий об'єкт, і насіння від однієї рослини R<sub>1</sub> відкладали для подальшого тестування шляхом (а) самоzapліднення (R<sub>3,4,...N</sub>), і шляхом (б) перехресного запилення з іншою лінією кукурудзи, наприклад з лінією кукурудзи 93ID13. Рослини, що представляють об'єкти з трансформації ДНК-конструкції # 890 (рядок 11 таблиці 3), також були регенеровані як порівняльний контроль для подальших польових випробувань, описаних нижче в цьому прикладі.
- З 44 об'єктів були вибрані 25 об'єктів для подальшої роботи, виходячи з фенотипу, що включає в себе експресію Cry3Bb. Рослини R<sub>1</sub>, що представляють ці 25 об'єктів, додатково оцінювали на інгібування WCR у вегетаційній камері в тестах на ефективність, описаних в прикладі 1, і на кількість копій множинних генетичних елементів ДНК-вставки. Для подальшої роботи були взяті сімнадцять об'єктів з цих 25 об'єктів, оскільки чотири об'єкти представляли більше однієї копії генетичного елемента 3'UTR з Ps.RbcS2-E9, і у R<sub>1</sub>-рослин, що представляють 4 інших об'єкти, виявлений ступінь пошкодження коріння вище 0,8 СПК.
- Потомство рослин, що містить 17 об'єктів, що залишилися, а саме "A", MON 87411 і від "C" до "Q", було додатково паралельно проаналізоване відносно молекулярних властивостей і продуктивності в полі (дивіться таблиці 4 і 5).

Таблиця 4

Молекулярний аналіз 17 трансгенних об'єктів кукурудзи, що несуть ДНК-вставки з вектора трансформації 417 ДНК

Об'єкт	(A) Відсутність каркаса	(B) Число одиничних вставок і одиничних копій	(C) Інтактна вставка	(D) Перевище- ння порога експресії білка Cry3Bb	(E) Перевище- ння порога експресії IR длРНК Dv_Snf7o	(F) Нейтраль- ний інсерційний сайт	(G) Передбачу- ваний розмір транскрип-ту
A	+	+	+	+	+	+	+
MON 87411	+	+	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+	+	+
D	+	+	-	+	+	+	+
E	+	+	+	+	+	-	NA
F	+	+	+	+	+	-	NA
G	+	+	+	+	+	-	NA
H	+	+	NA	NA	NA	NA	NA
I	+	+	NA	NA	NA	NA	NA
J	+	+	NA	NA	NA	NA	NA
K	+	-	NA	NA	NA	NA	NA
L	-	-	NA	NA	NA	NA	NA
M	-	+	NA	NA	NA	NA	NA
N	-	-	NA	NA	NA	NA	NA
O	-	+	NA	NA	NA	NA	NA
P	-	-	NA	NA	NA	NA	NA
Q	-	-	NA	NA	NA	NA	NA

Позначення "-" вказує на те, що об'єкт не відповідає молекулярним критеріям відповідного молекулярного аналізу. Позначення "+" вказує на те, що об'єкт відповідає молекулярним критеріям відповідного молекулярного аналізу. "NA" позначає, що дані не були доступні.

- Об'єкти піддавали скринінгу на сегменти каркасної ДНК з вектора трансформації Agrobacterium і на кількість одиничних копій всіх ділянок ДНК, призначеної для вставки (таблиця 4, стовпці (A) і (B)). Сім об'єктів (MON 87411, A, C, D, E, F і G) аналізували на послідовність вставленої ДНК, яка була ідентична вектору трансформації # 417, за винятком варіацій нік-сайта на лівій і правій границях Agrobacterium, що відбувається під час опосередкованої

Agrobacterium вставки, об'єкт D не пройшов цей аналіз послідовності (таблиця 4, стовпець (C)). Ці 7 об'єктів також аналізували на стійку експресію в рослинах білка Cry3Bb і Dv\_Snf7o IR РНК протягом всього періоду розвитку рослин і в декількох поколіннях, і всі 7 об'єктів відповідали критеріям стійкої експресії в рослинах (таблиця 4, стовпець (D)). Кожний з 7 об'єктів був проаналізований відносно геномних характеристик інсерційного сайту (тобто нейтрального інсерційного сайту), таких як перестановки ДНК, дуплікації і повторюваність, близькість до ендогенного гена, розриви в ендогенному гені і близькість до локусу кількісних ознак (QTL), і відносно біотехнологічних ознак, при цьому об'єкти E, F і G не пройшли цей аналіз (таблиця 4, стовпець (F)). Нозерн-блотинг проводили на тканині рослин, що містять об'єкти MON 87411, A, C і D, з метою визначення наявності в РНК з цих об'єктів двох РНК-транскриптів передбачуваних розмірів, які кодуєть Cry3Bb або продукують Dv\_Snf7o IR РНК, і всі проаналізовані об'єкти відповідали цьому критерію (таблиця 4, стовпець (G)).

Проводили оцінку цих 17 об'єктів в польових випробуваннях на агрономічну ефективність, ефективність відносно комах і ефективність толерантності до гліфосату, і результати цих випробувань наведені в таблиці 5. Заголовки стовпців в таблиці 5 описують тип польових випробувань ("агрономічне", "комахи" або "гліфосат"), перераховані контрольні об'єкти, з якими проводили порівняння/контрастування об'єктів, і також вказані генетично інбредні елементи, використовувані для генерації гібридних об'єктів. Результати польових випробувань, наведених в стовпцях від (A) до (C), стосуються саджань за один календарний рік до польових випробувань, результати яких наведені в стовпцях (D) до (H), і за два роки до польових випробувань, результати яких наведені в стовпці (I).

Таблиця 5

Результати польових випробувань об'єктів, створених з вектором трансформації 417: агрономічних, тестів на ефективність відносно комах і ефективність відносно гліфосату

Вид польового випробування	(A) Агрономічне	(B) Агрономічне	(C) Ефективність відносно комах	(D) Агрономічне	(F) Ефективність відносно гліфосату	(G) Ефективність відносно гліфосату	(H) Ефективність відносно комах	(I) Агрономічне
Контроль, використований для порівняння	LH244, #890	LH244×93ID13, #890	LH244, MON 88017, #890	LH244, MON 88017	MON 88017	MON 88017	MON 88017, #890	LH244, #890
Інбредний або гібридний → Тестовий об'єкт	R <sub>3</sub> інбредний	R <sub>3</sub> інбредний	Інбредний R <sub>2</sub> ×93ID13	R <sub>5</sub> інбредний	R <sub>5</sub> інбредний	Інбредний R <sub>4</sub> ×MON 89034	Інбредний R <sub>4</sub> ×MON 89034	R <sub>5</sub> інбредний
A	=	=	<0,10 СПК	=	=	=	~0,10 СПК	-
MON 87411	=	=	NA	=	=	=	~0,10 СПК	=
C	=	=	~0,10 СПК	=	-	NA	NA	NA
D	=	=	~0,10 СПК	+	=	=	~0,20 СПК	NA
E	=	=	NA	+	=	=	~0,15 СПК	=
F	=	=	NA	+	-	NA	NA	NA
G	=	=	NA	+	=	=	~0,15 СПК	=
H‡	-	=	~0,10 СПК	NA	NA	NA	NA	NA
I‡	-	=	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Вид польового випробування	(A) Агрономічне	(B) Агрономічне	(C) Ефективність відносно комах	(D) Агрономічне	(F) Ефективність відносно гліфосату	(G) Ефективність відносно гліфосату	(H) Ефективність відносно комах	(I) Агрономічне
J†	=	=	NA	NA	NA	NA	NA	NA
K	-	=	~0,15 СПК	=	NA	NA	NA	NA
L	=	=	NA	=	NA	NA	NA	NA
M	=	=	~0,20 СПК	+	NA	NA	NA	NA
N	-	=	NA	-	NA	NA	NA	NA
O	=	=	NA	NA	NA	NA	NA	NA
P	-	=	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Q	=	=	NA	NA	NA	NA	NA	NA

СПК = ступінь пошкодження коріння.

NA = дані не були доступні.

Об'єкти порівнювали з контролем (контролями) в кожному польовому випробуванні. Дані для кожного польового випробування усереднювали за допомогою дублюючих ділянок, розташованих в декількох місцях. LH244 являв собою контроль трансформаційної лінії. ДНК-вектор "# 890" використовували для одержання об'єктів, експресуючих тільки 240-мерний Dv\_Snf7o IR. Як контроль використовували комерційний об'єкт MON 88017, який надавав рослинам кукурудзи стійкість до твердокрилих і толерантність до гліфосату. "R<sub>N</sub> інбредний" означає N-не покоління потомства. Гібридні об'єкти, оцінювані в польових випробуваннях, були вирощені з насіння, зібраного від схрещування з одним з батьків з оцінюваним об'єктом (MON 87411 або від A до Q) і з одним з батьків, вказаних в таблиці 5 (стовпець C, G або H). Зокрема, в таблиці 5, в стовпці, що описує інбредний об'єкт R<sub>2</sub>×931D13, вказано, що R<sub>2</sub> інбредний елемент з об'єкта в ході дослідження схрещували з лінією 931D13 інбредної кукурудзи для одержання гібридного насіння. Аналогічним чином, в таблиці 5, стовпцях G і H, що описують інбредний об'єкт R<sub>4</sub>×MON 89034, вказано, що R<sub>4</sub> інбредне потомство з об'єкта в ході дослідження схрещували з рослиною, що містить об'єкт MON 89034, для одержання гібридного насіння. "NA" означає, що дані для цього тестового об'єкта були недоступні. Позначення "=" вказує на еквівалентність ознаки в порівнянні з контрольною групою. Позначення "-" вказує на наявність ознаки в порівнянні з контрольною групою. Позначення "+" вказує на підвищення продуктивності в порівнянні з контрольною групою. "СПК" означає ступінь пошкодження коріння. Знак "ф" означає, що в одночасних дослідженнях в теплиці було показано, що застосовний об'єкт виявляється в фенотипічно нетипових рослинах, вирощених в шкільці. Знак "†" означає, що в одночасних дослідженнях в теплиці було показано, що застосовний об'єкт не забезпечує ефективність проти WCR.

Агрономічні польові випробування були проведені в декількох районах Північної Америки і Південної Америки, одержані результати представлені як середні дані по всіх ділянках, що показано в таблиці 5, стовпці A, B, D і I. В цих агрономічних польових випробуваннях кукурудзяні зерна були посаджені по схемі рандомізованого повного блока (RCB) в три ряди ділянок на об'єкт на ділянку. На кожний ряд ділянки висаджували 100 зерен. Методика досліджень була розроблена для оптимізації виробництва зерна і усунення природного навантаження WCR. Були зібрані один або декілька з наступних показників стандартних агрономічних польових випробувань: одиниці міри скидання пилка до 50% (GDU), селекційна оцінка (BR), потужність паростків (SDV), вилягання стебел (STLC), ламкість коріння (RTLС), висота качана зрілих рослин (ЕНТ), висота рослини дорослих рослин (PHT), вологість зерна (MST) і вага зерна при випробуваннях (TWT), фенотипічно нетипові рослини і врожайність зерна. Проводили оцінку і інбредних, і гібридних об'єктів, результати наведені в таблиці 5, стовпці A, B, D і I. Придатні контролю були включені в три ряди ділянок, на контроль на ділянку. Виводили середні результати на ділянку на всіх ділянках. Дані проводили через аналіз дисперсії, і середні значення розділяли по найменшій суттєвій різниці при 5% рівні імовірності (LSD (0,05)).

Результати польових випробувань на ефективність проти комах, які включали в себе аналіз пошкодження WCR, усереднений по декількох північноамериканських ділянках, наведені в

таблиці 5, стовпці С і Н. Для цих польових випробувань на ефективність кукурудзяні зерна були посаджені по схемі RCB в три ряди ділянок на об'єкт на ділянку; на кожний ряд ділянки висаджували 25 зерен. Тестові об'єкти були представлені в гібридних рослинах. Придатні контролю були включені в три ряди ділянок, на контроль на ділянку. Коли кукурудза на ділянках досягала стадії росту V2, 5 рослин на кожній ділянці заражали яйцями WCR в кількості 3330 яєць на рослину. Під час стадії росту V10 коріння 5 заражених рослин на кожній ділянці викопували, промивали і оцінювали на наявність пошкоджень - об'їдань по ступеню пошкодження коріння (СПК) від 0 до 3, де СПК = 0 означає відсутність пошкодження коріння, і СПК = 3 означає наявність максимального пошкодження коріння. Показники СПК для тестових об'єктів і контрольних рослин були усереднені по показниках від рослин зі всіх ділянок на всіх ділянках. Рослини негативного контролю в кожному польовому випробуванні на ефективність проти комах показували відповідні середні СПК, що становлять 1,7 і 1,5 СПК. Комерційні перевірені зразки в кожному польовому випробуванні на ефективність проти комах показували відповідні середні СПК 0,25 і СПК 0,20. Рослини, що містять об'єкти з конструкції ДНК # 890, показували СПК в діапазоні від 0,35 до 0,50 СПК. Об'єкти з конструкції ДНК # 417 стійко давали рослини з середнім показником СПК, який був нижче порога економічного збитку 0,25 СПК.

Результати польових випробувань на ефективність, що оцінюють толерантність рослин до обробки гербіцидом гліфосатом, проведених на декількох ділянках в Північній Америці, наведені в таблиці 5, стовпці F і G. Схеми застосування гліфосату, використовувані для конкретного випробування в рамках цих польових випробувань на ефективність, представлені в таблиці 6 (відповідно до таблиці 5, стовпець F) і в таблиці 7 (відповідно до таблиці 5, стовпець C).

Таблиця 6

## Польові випробування обробки гербіцидами

Обробка	Концентрація (фунт к.е./А)	Схема (по стадії росту рослини)
Гліфосат	1,5	V2
Гліфосат	1,5, 0,75, 0,75	V2, V8, V10
Гліфосат	1,5, 1,125, 1,125	V2, V8, V10

"фунт к.е." означає фунт кислотного еквівалента. "А" означає акр.

Таблиця 7

## Польові випробування обробки гербіцидами

Обробка	Концентрація (фунт к.е./А)	Схема (по стадії росту рослини)
Без обробки	0,0	Не оцінювалася
Гліфосат	1,5, 1,5	V4, V8
Гліфосат	3,0, 3,0	V4, V8
Гліфосат	4,5, 4,5	V4, V8

"фунт к.е." означає фунт кислотного еквівалента. "А" означає акр.

Кожна ділянка зі 100 рослин оцінювалася по нанесеному збитку для урожаю на 7-10 день після останнього обприскування кожного лікування. Показники пошкодження урожаю включали в себе хлороз, вади розвитку і середнє зниження висоти рослин, всі з яких вказують на більш низьку толерантність до гербіциду гліфосату. Кожну ділянку також оцінювали на РНТ, ЕНТ, кількість днів до 50% скидання пилка (D50P), кількість днів до 50% появи ниток (D50S), TWT, MST і врожайність. Представленими об'єктами були інбредні рослини і гібридні рослини, які порівнювали з об'єктом MON 88017. Об'єкти "А", MON 87411, "D", "Е" і "G" були еквівалентні об'єкту MON 88017 відносно пошкодження урожаю, показників РНТ, ЕНТ, D50P, D50S, TWT, MST і рівня врожайності. На основі цих результатів в поєднанні зі значною перевагою по показнику СПК у об'єкта MON 87411 в порівнянні з іншими об'єктами і комерційним об'єктом MON 88017 був вибраний об'єкт MON 87411.

## Приклад 3

Цей приклад описує молекулярну характеристику об'єкта MON 87411. Зразок тканини листя відбирали з рослин (R<sub>0</sub>) MON 87411. Проводили секвенування геномної ДНК, відповідної



трансгенному інсерційному сайту в об'єкті MON 87411, і не спостерігалось яких-небудь відмінностей в порівнянні з послідовністю у векторі трансформації, відповідному вектору # 417.

Фланкуючі послідовності були картовані на референс-послідовності геному кукурудзи, що включають в себе референс-геному B73 кукурудзи (Ref B73). Було встановлено, що об'єкт MON 87411 фізично розташований на хромосомі 9. Фланкуюча послідовність, яка закінчується на з'єднанні лівий кінець/ДНК-вставка, відповідає положенню ZM\_B73\_CR09: 39261797. Фланкуюча послідовність, яка закінчується на з'єднанні правий кінець/ДНК-вставка, відповідає положенню ZM\_B73\_CR09: 39261915. Фланкуючі послідовності для об'єктів MON 87411 були проаналізовані на наявність геномних дуплікацій, повторів і ендегенних генів. Не було виявлено нічого з вищепереліченого.

Аналіз послідовності ДНК, вставленої в об'єкт MON 87411, свідчить, що тільки 263 нуклеотидів на лівій границі *Agrobacterium* (довільно позначений як 5'-кінець вставки) і тільки 15 нуклеотидів на правій границі *Agrobacterium* (довільно позначений як 3'-кінець вставки) були збережені у вставленій ДНК в геномному інсерційному сайті об'єкта MON 87411.

Був проведений порівняльний аналіз геномної послідовності, що фланкує ДНК-вставку в об'єкті MON 87411 і відповідає геномній області інсерційного сайту в алелі дикого типу з LH244. У цьому аналізі було встановлено, що в ході конструювання об'єкта MON 87411 сегмент з 118 пар основ з геномної ДНК LH244 був заміщений вставленою ДНК з вектора трансформації # 417.

#### Приклад 4

У цьому прикладі описані способи, які корисні при ідентифікації присутності ДНК, що походить з об'єкта MON 87411 в зразку кукурудзи. Були створені пара праймерів і зонд з метою ідентифікації унікального з'єднання, яке утворене між геномною ДНК і довільно призначеним 5'-кінцем вставленої ДНК з об'єкта MON 87411 (тобто ліве з'єднання) і входить в SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:2, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:5, SEQ ID NO:6, SEQ ID NO:7 або SEQ ID NO:21. Послідовність олігонуклеотидного прямого праймера SQ27011 (SEQ ID NO:18) ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям від 462 до 490 SEQ ID NO:1 і SEQ ID NO:2, позиціям від 107 до 135 SEQ ID NO:7, позиціям від 72 до 100 SEQ ID NO:6, позиціям від 12 до 40 SEQ ID NO:5 і позиціям від 1 до 29 SEQ ID NO:21. Послідовність олігонуклеотидного зворотного праймера SQ9085 (SEQ ID NO:20) ідентична зворотному комплементу нуклеотидної послідовності, відповідній позиціям від 516 до 541 SEQ ID NO:1 і SEQ ID NO:2, позиціям від 161 до 186 SEQ ID NO:7, позиціям від 126 до 151 SEQ ID NO:6, позиціям від 66 до 91 SEQ ID NO:5, позиціям від 16 до 41 SEQ ID NO:4 і позиціям від 55 до 80 SEQ ID NO:21. Послідовність олігонуклеотидного зонда PB3552 (SEQ ID NO:19) ідентична зворотному комплементу нуклеотидної послідовності, відповідній позиціям від 502 до 515 SEQ ID NO:1 і SEQ ID NO:2, позиціям від 147 до 160 SEQ ID NO:7, позиціям від 112 до 125 SEQ ID NO:6, позиціям від 52 до 65 SEQ ID NO:5, позиціям від 2 до 15 SEQ ID NO:4 і позиціям від 41 до 54 SEQ ID NO:21. ПЛР-праймери SQ27011 (SEQ ID NO:18) і SQ9085 (SEQ ID NO:20) ампліфікують 79-нуклеотидний амплікон з унікальної геномної/вставленої ДНК на лівому з'єднанні об'єкта MON 87411. Ця ж пара праймерів із зондом PB3552 (SEQ ID NO:19), який несе флуоресцентну мітку (а саме флуоресцентну мітку 6FAM™), можна використовувати в ПЛР-аналізі кінцевих точок TaqMan® для ідентифікації присутності в зразку ДНК, що походить з об'єкта MON 87411.

Були сконструйовані пара праймерів і зонд з метою виявлення унікального з'єднання, утвореного між геномною ДНК і довільно призначеним 3'-кінцем вставленої ДНК з об'єкта MON 87411 (тобто правого з'єднання), що входить в SEQ ID NO:1, SEQ ID NO:3, SEQ ID NO:4, SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9, SEQ ID NO:10 або SEQ ID NO:25. Послідовність олігонуклеотидного прямого праймера SQ27066 (SEQ ID NO:22) ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям від 11710 до 11728 SEQ ID NO:1, позиціям від 11210 до 11228 SEQ ID NO:4, позиціям від 45 до 63 SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9 і SEQ ID NO:10 і позиціям від 1 до 19 SEQ ID NO:25. Послідовність олігонуклеотидного зворотного праймера SQ26977 (SEQ ID NO:24) ідентична зворотному комплементу нуклеотидної послідовності, відповідній позиціям від 11756 до 11784 SEQ ID NO:1, позиціям від 91 до 117 SEQ ID NO:8, позиціям від 91 до 119 SEQ ID NO:9 і SEQ ID NO:10, позиціям від 23 до 51 SEQ ID NO:3 і позиціям від 47 до 75 SEQ ID NO:25. Послідовність олігонуклеотидного зонда PB11300 (SEQ ID NO:23) ідентична нуклеотидній послідовності, відповідній позиціям від 11731 до 11755 SEQ ID NO:1, позиціям від 11231 до 11248 SEQ ID NO:4, позиціям від 66 до 90 SEQ ID NO:8, SEQ ID NO:9 і SEQ ID NO:10, позиціям від 1 до 22 SEQ ID NO:3 і позиціям від 22 до 46 SEQ ID NO:25. ПЛР-праймери SQ27066 (SEQ ID NO:22) і SQ26977 (SEQ ID NO:24) ампліфікують 75-нуклеотидний амплікон з унікальної геномної/вставленої ДНК на правому з'єднанні об'єкта MON 87411. Цю ж пару праймерів із зондом PB11300 (SEQ ID NO:23), який несе флуоресцентну мітку (а саме флуоресцентну мітку

6FAM™), можна використовувати в ПЛР-аналізі кінцевих точок TaqMan® для ідентифікації присутності в зразку ДНК, що походить з об'єкта MON 87411.

Фахівцям в даній галузі потрібно розуміти, що на доповнення до SQ27011, SQ9085, PB3552, SQ27066, SQ26977 і PB11300 можна створювати інші праймери і/або зонди і для ампліфікації, і/або для гібридизації з послідовностями в межах SEQ ID NO:1, які є унікальними і корисними для виявлення присутності в зразку ДНК, що походить з об'єкта MON 87411.

Для об'єктів MON 87411 на основі молекулярного аналізу і аналізу послідовності були розроблені тести ПЛР для ідентифікаційних досліджень об'єктів. Згідно зі стандартною лабораторною молекулярно-біологічною практикою були оптимізовані параметри або стандартного аналізу ПЛР, або аналізу TaqMan® ПЛР з кожною парою праймерів і зондів (а саме зондів, мічених флуоресцентною міткою, наприклад 6FAM™), використовуваних для виявлення присутності в зразку ДНК, що походить від об'єкта MON 87411 (SQ27011, SQ9085 і/або PB3552 або SQ27066, SQ26977 і/або PB11300). Звичайно параметри, які були оптимізовані, включали в себе концентрацію праймера і зонда, кількість матричної ДНК і параметри циклів ПЛР-ампліфікації. Контроль для реакції ПЛР включав в себе праймери (SQ20221 (SEQ ID NO:38) і SQ20222 (SEQ ID NO:40)) і/або зонди (PB10065 (SEQ ID NO:39)) (зонд, мічений флуоресцентною міткою, наприклад VIC™), які є специфічними для внутрішнього контролю, однокопійного гена в геномі кукурудзи. Фахівцю в даній галузі відомо, як конструювати інші специфічні ПЛР-праймери для однокопійного гена в геномі кукурудзи, які можна використовувати для ампліфікації амплікону, призначеного для використання як внутрішнього контрольного зонда або як внутрішнього контролю в аналізі ПЛР (наприклад, TaqMan®). ДНК екстрагували з тканини листа для кожної з наступних задач: [1] зразок листа для аналізу; [2] негативний контроль (ДНК нетрансгенної кукурудзи); [3] негативний водний контроль (без матриці); і [4] позитивний контроль ДНК MON 87411. Виявлення ампліконів в стандартному ПЛР-аналізі можна було візуалізувати за допомогою гель-електрофорезу ДНК і в ПЛР-аналізі TaqMan® шляхом реєстрації флуоресценції.

Аналіз зиготності корисний для визначення, чи є рослина, що містить об'єкт, гомозиготною по цьому об'єкту ДНК, тобто містить екзогенну ДНК в тій же локалізації на кожній хромосомі з пари хромосом; або є гетерозиготною по цьому об'єкту ДНК, тобто містить екзогенну ДНК тільки на одній хромосомі з пари хромосом; або є нульовою по об'єкту ДНК, тобто являє собою дикий тип. Зиготність рослини кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411, можна визначити шляхом термічної ампліфікації (ПЛР) або способами TaqMan® з кінцевими точками. Наприклад, при ПЛР-ампліфікації пари праймерів SQ27011 (SEQ ID NO:18) і SQ26977 (SEQ ID NO:22) гібридизуються в геномній ДНК, фланкуючій вставний об'єкт MON 87411. Ця пара праймерів буде створювати амплікон, який має довжину в 11323 нуклеотидів, якщо в зразку присутня ДНК, що походить з об'єкта MON 87411. Ця ж пара праймерів буде створювати амплікон, який має довжину приблизно тільки в 150 нуклеотидів, якщо ДНК кукурудзи в зразку не походить від об'єкта MON 87411. На гель-електрофорезі ДНК одна смуга з 11323 пар основ свідчить про те, що ДНК в цьому зразку походить від гомозиготного об'єкта MON 87411, одна смуга приблизно з 150 п.о. свідчить про те, що ДНК в зразку не належить до об'єкта MON 87411, і присутність і смуги в 11323 п.о., і смуги приблизно в 150 пар основ вказує на те, що ДНК в зразку походить з рослини кукурудзи, що є гетерозиготною по об'єкту MON 87411.

Аналіз TaqMan® може бути розроблений для визначення зиготності рослини кукурудзи, що містить об'єкт MON 87411. Для цього аналізу створюються три або чотири праймери і два зонди, при цьому [1] перша пара праймерів і перший зонд є специфічними для виявлення присутності в зразку ДНК об'єкта MON 87411, і [2] друга пара праймерів, відмінна від першої пари праймерів, і другий зонд, відмінний від першого зонда, є специфічними для виявлення присутності ДНК кукурудзи дикого типу (тобто зразка, що не містить об'єкт MON 87411). У аналізі TaqMan® або в подібному аналізі наявність флуоресцентного сигналу тільки від першого зонда свідчить про те, що рослина гомозиготна по об'єкту MON 87411 і є діагностичною на гомозиготність; флуоресцентний сигнал і від першого зонда, і від другого зонда свідчить про те, що рослина гетерозиготна по об'єкту MON 87411 і є діагностичною на гетерозиготність; і флуоресцентний сигнал тільки від другого зонда свідчить про те, що рослина гомозиготна по алелю дикого типу (тобто є нульовою для об'єкта MON 87411) і є діагностичною для цієї ознаки.

#### Приклад 5

Цей приклад описує чудовий захист рослини, що містить об'єкт MON 87411, від пошкодження злаковими кореневими черв'яками, в порівнянні з існуючими комерційними продуктами (MON 88017 і DAS-59122-7) і рослинами негативного контролю. Були проведені польові випробування на ефективність, в яких порівнювали по 135 рослин кожного з об'єктів

MON 87411, MON 88017, DAS-59122-7 і негативних контрольних об'єктів. Були зібрані показники ступеня пошкодження коріння (СПК), і в таблиці 8 показаний процент рослин з СПК нижче рівня економічного збитку (СПК=0,25).

У таблиці 8 показано, що приблизно тільки у 4% рослин, що містять об'єкт MON 87411, виявлений СПК, що перевищує економічний поріг 0,25 СПК. На відміну від цього, 22% з комерційних рослин, що містять MON 88017, показують СПК, що перевищує економічний поріг 0,25 СПК. І 20% з комерційних рослин, що містять DAS-59122-7, показують СПК, що перевищує економічний поріг 0,25 СПК. І 96% рослин негативного контролю показують СПК, що перевищує економічний поріг 0,25 СПК. З одержаних даних зроблений висновок, що об'єкт MON 87411 явно показує чудові властивості по забезпеченню захисту від пошкоджень злаковими кореневими черв'яками, в порівнянні з комерційними продуктами MON 88071 і DAS-59122-7 і негативним контролем.

Таблиця 8

Результати польових випробувань на ефективність з приблизним процентом рослин, що показали  $СПК \leq 0,25$

Тестований об'єкт	Приблизний процент рослин, що показали $СПК \leq 0,25$
Об'єкт MON 87411	96
MON 88017	78
DAS-59122-7	80
Рослини негативного контролю	4

В дослідження включені 135 рослин для кожного тестованого об'єкта.

Випробування на ефективність в теплиці були проведені для тестування продуктивності об'єктів MON 87411 з екстремальним навантаженням пошкодженням злаковими кореневими черв'яками. У цьому випробуванні були протестовані наступні об'єкти: об'єкт MON 87411, об'єкт, одержаний шляхом трансформації з ДНК вектором # 890, експресуючим тільки длРНК; MON 88017, DAS-59122-7 і негативний контроль. Для цих випробувань на ефективність при високому навантаженні тестові рослини кукурудзи вирощували в горщиках в теплиці. Екстремальне навантаження пошкодженням досягалося шляхом послідовного зараження кожної горщикової рослини яйцями WCR в кількості приблизно 2000 яєць на один горщик в стадії росту V2 і додаткового 4-кратного зараження, яке здійснювали з інтервалами від 1 до 1-1/2 тижня в кількості приблизно 1000 яєць WCR на один горщик на одне зараження, при цьому в загальній складності в кожний горщик було додано близько 6000 яєць WCR. Коріння рослин витягували, промивали і підраховували показник СПК на стадії росту VT. Коріння від всіх тринадцяти (N = 13) рослин негативного контролю показало максимальне пошкодження, або абсолютне значення СПК = 3. Ці результати показують, що об'єкт MON 87411 значно перевершує інші об'єкти кукурудзи, доступні для контролю злакових корневих черв'яків (таблиця 9).

Таблиця 9

Ступінь пошкодження коріння (СПК) під високим навантаженням пошкодженням злаковими кореневими черв'яками  
(N = кількість тестових рослин)

Об'єкт	Середній показник СПК	Нижній і верхній 95% довірчі межі
Негативний контроль (N = 13)	3,0	Абсолютне значення
Тільки длРНК (N = 11)	0,36	0,17/0,54
MON 88017 (N = 11)	2,1	1,8/2,4
DAS-59122-7 (N = 16)	0,29	0,17/0,42
MON 87411 (N = 13)	0,06	0,03/0,08

Одним з показників ефективності трансгенних об'єктів проти злакових корневих черв'яків є виявлення виповзання дорослих жуків з ґрунту в горщиках з рослинами, які вирощуються в теплиці. Щоб визначити появу дорослих жуків злакових корневих черв'яків з ґрунту в горщиках, де вирощували рослини об'єкта MON 87411, пророщували від 10 до 15 рослин в горщиках, що

містять ґрунт, заражений яйцями WCR, подібно прикладу, описаному вище. Протягом всього періоду росту кожна рослина кукурудзи була накрита сітчастим мішком для уловлювання всіх виповзаючих дорослих жуків.

Підрахунок наземних дорослих жуків проводили на 6, 12 і 18 тижні після появи сходів рослин, і в кінці дослідження коріння оцінювали на СПК. Рослини, що містять об'єкт MON 87411, порівнювали з рослинами негативного контролю і іншими протективними трансгенними об'єктами проти злакових кореневих черв'яків. Результати показали, що спостерігалася значно менша кількість виповзаючих з ґрунту жуків в тих горщиках, в яких знаходилися рослини з об'єктом MON 87411, в порівнянні з іншими протективними трансгенними об'єктами проти злакових кореневих черв'яків, що свідчить про чудові властивості об'єкта MON 87411 для захисту від пошкоджень злаковими кореневими черв'яками.

#### Приклад 6

Цей приклад показує, що орієнтація експресії двох різних промоторів в клітині кукурудзи, кожний з яких запускає експресію окремого агента, токсичного для злакових кореневих черв'яків, може в результаті давати значно поліпшені співвідношення трансгенних об'єктів, що виявляють ефективність при введенні їх в раціон личинок злакових кореневих черв'яків.

Клітини кукурудзи були трансформовані одним з чотирьох різних векторів трансформації рослин: pMON120417, pMON120434, pMON120416 або pMON120419, і були одержані трансгенні об'єкти, які регенерували в трансгенні рослини кукурудзи.

Згідно з фіг. 4, всі вектори трансформації рослин містять три касети експресії - 1, 2 і 3, обмежені з одного кінця за допомогою лівої границі (LB) *Agrobacterium* і з протилежного кінця за допомогою правої границі (RB) *Agrobacterium*. Токсична для злакових кореневих черв'яків длРНК експресується з касети 1 у всіх чотирьох векторах з посиленого промотору вірусу мозаїки цвітної капусти 35S (e35S). Білок Cry3Bb, токсичний для злакових кореневих черв'яків, експресується у вектори pMON120417, pMON120434 з касети 2 з промотору Zm.PIIIG. Білок Cry3Bb, токсичний для злакових кореневих черв'яків, експресується у вектори pMON120416, pMON120419 з касети 2 з промотору Os.Rcc3. У всіх чотирьох векторах касета 1 і касета 3 знаходяться в одній і тій же відносній орієнтації. Згідно з фіг. 4, блок стрілок вказує напрямок експресії з промотору в кожній з відповідних касет.

Відносна орієнтація касети 2 у векторах pMON120417 і pMON120434 є зворотною, про що свідчить блок стрілок (фіг. 4), що вказують напрямок експресії від промотору. Експресія білка Cry3Bb, токсичного для злакових кореневих черв'яків, в pMON120417 з касети 2, відбувається дивергентно відносно напрямку експресії длРНК, токсичної для злакових кореневих черв'яків, яка експресується з касети 1. Експресія білка Cry3Bb, токсичного для злакових кореневих черв'яків, в pMON 120434 з касети 2, відбувається з тією ж орієнтацією, що і експресія токсичної для злакових кореневих черв'яків длРНК з касети 1.

Відносна орієнтація касети 2 у векторах pMON120416 і pMON120419 є зворотною, про що свідчить блок стрілок (фіг. 4), що вказують напрямок експресії від промотору. Експресія білка Cry3Bb, токсичного для злакових кореневих черв'яків, в pMON120416 з касети 2, відбувається дивергентно відносно напрямку експресії длРНК, токсичної для злакових кореневих черв'яків, яка експресується з касети 1. Експресія білка Cry3Bb, токсичного для злакових кореневих черв'яків, в pMON120419 з касети 2, відбувається в тій же орієнтації, що і експресія токсичної для злакових кореневих черв'яків длРНК з касети 1.

Як показано в таблиці 10, якщо в раціоні злакових кореневих черв'яків видів *Diabrotica* присутня тканина з трансгенних рослин кукурудзи, то рослини, одержані трансформацією за допомогою конструкції або pMON120417, або pMON120416 (дивергентна експресія компонентів, токсичних для злакових кореневих черв'яків), були більш ефективні відносно пестицидної активності, в порівнянні з рослинами, одержаними шляхом трансформації за допомогою конструкції або pMON120434, або pMON120419 (з тандемною або однаковою орієнтацією експресії) (таблиця 10). Співвідношення ефективних об'єктів, створених шляхом трансформації з використанням векторів pMON120417 і pMON120416, в порівнянні зі співвідношенням ефективних об'єктів з векторів pMON120416 і pMON120419, було значно більшим, про що свідчать дані з таблиці 10. Наприклад, для об'єктів, створених з вектора pMON120417 з дивергентною експресією компонентів, що запускається промотором, токсичних для злакових кореневих черв'яків, 11 з 43 об'єктів, або майже 25% об'єктів, виявляли ефективний контроль злакових кореневих черв'яків. Навпаки, не було одержано яких-небудь ефективних об'єктів серед об'єктів, створених з вектора pMON 120434 з експресією з тандемною орієнтацією компонентів, що запускається промотором, токсичних для злакових кореневих черв'яків. Для об'єктів, створених з вектора pMON120416 з дивергентною експресією компонентів, що запускається промотором, токсичних для злакових кореневих черв'яків, 17 з 27 об'єктів, або

близько 63% об'єктів, виявляли ефективний контроль злакових кореневих черв'яків. Навпаки, було одержано тільки близько 18,5% ефективних об'єктів серед об'єктів, створених з вектора pMON120419 з експресією з тандемною орієнтацією компонентів, що запускається промотором, токсичних для злакових кореневих черв'яків. Ці дані демонструють значно підвищену кількість ефективних об'єктів і поліпшення співвідношення трансгенних об'єктів, що виявляють ефективність, якщо трансгенні рослини кукурудзи створюються з вектора трансформації рослин з двома різними промоторами, кожний з яких запускає дивергентну експресію (в напрямках, що розходяться) двох різних агентів, токсичних для злакових кореневих черв'яків, і трансгенні рослини кукурудзи присутні в раціоні личинок злакових кореневих черв'яків.

Таблиця 10

Результати, що показують кількість R<sub>0</sub>-об'єктів і кількість ефективних об'єктів, одержаних з чотирьох векторів трансформації рослин

Конструкція	Кількість R <sub>0</sub> -об'єктів	Кількість ефективних об'єктів
pMON120417	43	11
pMON120434	8	0
pMON120416	27	17
pMON120419	43	8

#### Приклад 7

Для виробництва рослин кукурудзи або частин рослин, які містять поліпшені агрономічні, інсектицидні або гербіцидні властивості, можна схрещувати рослини кукурудзи, що містять об'єкт MON 87411, з рослинами кукурудзи, що містять потенційно будь-який інший об'єкт кукурудзи або їх комбінації і фенотипи, досліджені для визначення одержуваних властивостей у потомства цих рослин. Як необмежувальний приклад, MON 87411 можна схрещувати з рослинами кукурудзи, в тому числі з однією або декількома комбінаціями, вибраними з наступного: DAS-59122-7, MIR604, MON 89034, MON 87411, MON 87427, TC1507, 5307, DAS-06275-8, Bt176, Bt11 і MIR162.

СПИСОК ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

<110> Monsanto Technology LLC  
 Burns, Wen C  
 Chay, Catherine A  
 Cloninger, Cheryl L  
 Deng, Mingqi  
 Flasiński, Stanisław  
 Wu, Kunsheng

<120> ОБ'ЄКТ КУКУРУДЗИ MON 87411

<130> MONS:308WO

<140> Невідомо  
 <141> 2013-05-08

<150> 61/644368  
 <151> 2012-05-08

<160> 52

<170> PatentIn version 3.5

<210> 1  
 <211> 12248  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (1)..(500)  
 <223> показана геномна ДНК, фланкуюча ліву границю Т-ДНК

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (501)..(11748)  
 <223> показана Т-ДНК

<220>  
 <221> промотор  
 <222> (2948)..(3559)  
 <223> показана зворотно комплементарна послідовність посиленого промотору CaMV 35S

<220>  
 <221> промотор  
 <222> (2948)..(4534)  
 <223> показана область дивергентного промотору, яка запускає двонаправлену транскрипцію

<220>  
 <221> промотор  
 <222> (3586)..(4534)  
 <223> показаний промотор Corn P1IG

<220>  
 <221> misc\_feature  
 <222> (11749)..(12248)

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча праву границю Т-ДНК

```

<400> 1
ccctagcgtt gggcccaact agtcagtctg ccttccctcc cagtcgctga cctccttggt      60
ccacttgta gctttcgcg ctagatctaa tctcaactgt cgatctgtga tcgggtggcc      120
gagatcacc gatgccggtt cgtttgcaaa agttgttaaa agaccctctg tttcttagaa      180
aataacctac attcatgttt cttgcgatta ggcccttggt ttcttgtaga gaagcccctt      240
gctttatttt aatcacaaaa ataatctaa tttagtgttt tgaattctaa aacttgtaga      300
tttcatactt tttgcatatg aactctaaat tgggtggttt aaattgcaaa atgatcataa      360
tattattctc tatctgttta aattataata tttcactgtc tacatgtatg tattttatga      420
ctagacaata ggttcattta aagtgtgga ttatttatta aaaggaaaat aaaaaggcaa      480
aacactaatg aatagttaag tggcttcatg tccgggaaat ctacatggat cagcaatgag      540
tatgatggtc aatatggaga aaaagaaaga gtaattacca attttttttc aattcaaaaa      600
tgtagatgtc cgcagcgtta ttataaaatg aaagtacatt ttgataaaac gacaaattac      660
gatccgtcgt atttataggc gaaagcaata aacaaattat tctaattcgg aaatctttat      720
ttcgacgtgt ctacattcac gtccaaatgg gggcttagat gagaaacttc acgatcgatg      780
cggccaccac tcgaggtcga ggtaccgttg tcaatcaatt ggcaagtcac aaaatgcatt      840
aaaaaatatt ttcatactca actacaaatc catgagtata actataatta taaagcaatg      900
attagaatct gacaaggatt ctggaaaatt acataaagga aagttcataa atgtotaaaa      960
cacaagagga catacttgta ttcagtaaca tttgcagctt ttctaggtct gaaaatatat     1020
ttgttgcta gtgaataagc ataatggtac aactacaagt gttttactcc tcatattaac     1080
ttcggtcatt agaggccacg atttgacaca tttttactca aaacaaaatg tttgcatatc     1140
tcttataatt tcaaattcaa cacacaacaa ataagagaaa aaacaaataa tattaatttg     1200
agaatgaaca aaaggaccat atcattcatt aactcttctc catccatttc catttcacag     1260
ttcgatagcg aaaaccgaat aaaaaacaca gtaaattaca agcacaacaa atgttacaag     1320
aaaaacagtt ttccaatgc cataatactc aaactcagta ggattctggt gtgtgcgcaa     1380
tgaaactgat gcattgaact tgacgaacgt tgtcgaaacc gatgatacga acgaaagcta     1440
ggcctcagcg agtaccgctg gcgatctaat ccatgatatc gtgaacatca tctacattca     1500
aattcttatg agctttctta agggcatctg cagcattttt catagaatct aatacagcag     1560
tatttggtct agctccttcg agggcttccc tctgcatttc aatagtgtga agggttccat     1620
ctatttgtag ttgggtcttt tccaatcgtt tcttcttttt gagggcttgg agtgcaactc     1680
ttttattttt cgacgcattt ttctttcgcg tcctgcaggc ggccgcgtgg atgaggagtt     1740
aatcggtcgt gtgagagtag tgatcgagtg gatgtcgtcg agagtgatga gtgttgatgt     1800
tgtagtgat atgtggtaga aggtatcgtg ataaagcgtt aacgcgatcg cagtacttgc     1860

```

aaagaaaaat gcgtcgaaaa ataaaagagt tgcactccaa gccctcaaaa agaagaaacg	1920
attggaaaag acccaactac aaatagatgg aacccttaca actattgaaa tgcagaggga	1980
agccctcgaa ggagctagca caaatactgc tgtattagat tctatgaaaa atgctgcaga	2040
tgcccttaag aaagctcata agaatttgaa tgtagatgat gttcacgata tcatggatgg	2100
tatcgcacag cgactgctga gggacgtcga gctcccgtt ggtatctgca ttacaatgaa	2160
atgagcaaag actatgtgag taacactggg caacactagg gagaaggcat cgagcaagat	2220
acgtatgtaa agagaagcaa tatagtgtca gttggtagat actagatacc atcaggaggt	2280
aaggagagca acaaaaagga aactctttat ttttaaattt tggtacaaca aacaagcaga	2340
tcaatgcata aaaatactgt cagtacttat ttcttcagac aacaatattt aaaacaagtg	2400
catctgatct tgacttatgg tcacaataaa ggagcagaga taaacatcaa aatttcgtca	2460
tttatattta ttcttcagc cgtaacaat ttaacagcac acaaacaaaa acagaatagg	2520
aatatctaat ttggcaaat aataagctct gcagacgaac aaattattat agtatcgct	2580
ataatatgaa tccctatact attgacccat gtagtatgaa gcctgtgcct aaattaacag	2640
caaactcttg aatccaagtg ccctataaca ccaacatgtg cttaaataaa taccgctaag	2700
caccaaatta cacatttctc gtattgctgt gtaggttcta tcttcgtttc gtactacat	2760
gtccctatat ttgtctgcta caaaggacgg caagtaatca gcacaggcag aacacgattt	2820
cagagtgtaa ttctagatcc agctaaacca ctctcagcaa tcaccacaca agagagcatt	2880
cagagaaaag tggcagtaac aaaggcagag ggcggagtga gcgcgtaccg aagacggttc	2940
agcgtgtcct ctccaaatga aatgaacttc cttatataga ggaagggtct tgccaaggat	3000
agtgggattg tgcgtcatcc cttacgtcag tggagatata acatcaatcc acttgctttg	3060
aagacgtggg tggaacgtct tctttttcca cgatgctcct cgtgggtggg ggtccatctt	3120
tgggaccact gtggcagag gcatcttcaa cgatggcctt tcctttatcg caatgatggc	3180
atttgtagga gccaccttc ttttcacta tcttcacaat aaagtgcag atagctgggc	3240
aatggaatcc gaggaggttt ccggatatta ccctttgttg aaaagtctca atcggaccat	3300
cacatcaatc cacttgcttt gaagacgtgg ttggaacgtc ttctttttcc acgatgctcc	3360
tcgtgggtgg ggggtccatct ttgggaccac tgtcggcaga ggcattttca acgatggcct	3420
ttcctttatc gcaatgatgg catttgtagg agccaccttc cttttccact atcttcacaa	3480
taaagtgaca gatagctggg caatggaatc cgaggaggtt tccggatatt accctttgtt	3540
gaaaagtctc aatcggacct gcagcctgca ggctagcggc gcgccacaaa tcacaggcca	3600
tgaaccctac tcatgcttcg atttgtccaa cacacactta ccaaaactca aatcatgtcc	3660
ttgacagtca ctgggactc ataacatggg tacgtatcga ctatgtcaac tatatgtgtt	3720
ctcatcagat tatagattgg cctagtagct agtgatattt ccactagcac tgtggttatg	3780



gctgtacctg atagtgatat cagcacccgg tcattggctct actaccaggt agtgagagtg 3840  
acottttatac tgtcagactg taactaagga tttccaatca ctgttcggat cctaggctta 3900  
gaattaagta aaactctatc actataggct gcagcacact cggatatatat tgatgggcca 3960  
acagaaattg tgcgtactat gcgcgatgta aatggacat aaacctacc catatacaat 4020  
gcaataactt ttgtccggtc tgggccaccg gtttagcagag gtcctgattt cggtggtagt 4080  
ggtagcttga tctggctgct gtatcgtaga gggatatata aatcatgtc acttttgaag 4140  
ggagcgctca cagaaataat aggtattcgc gggagccgcc cccgcagaac aaaaaataag 4200  
gcgagcacgc acacgcatac gtttcgataa aataataata gcgccagctg atcggaacaa 4260  
ttocagctag cactaatgta tttctgcatt gatctgttta tacaacatgc tacctcgttg 4320  
agtgattttg acatgatttg tcaacttgct ccgatcctat atctcgatcg atctccacat 4380  
gaogatggtt gttgtcctgt atcccatgac aaccaggcaa cgctcaaagc acacatgcgt 4440  
tgccgattac ccgtgcctgc cgccaagcac gaaagcacct ccctccacac cgtccatcag 4500  
ctataaaaac catgccaaagc accctgtgaa aagccccggg aaccatcttc cacacactca 4560  
agccacacta ttggagaaca cacagggaca acacaccata agatccaagg gaggcctccg 4620  
ccgccgccgg taaccacccc gccctctctc tctttcttct tccgtttttt tttccgtctc 4680  
ggctctcgatc tttggccttg gtagtttggg tgggcgagag gcggcttcgt gcgcgccag 4740  
atcggtgccg gggagggggg ggatctcgcg gctggggctc tcgccggcgt ggatccggcc 4800  
cggatctcgc ggggaatggg gctctcgat gtagatctgc gatccgcgt tgttggggga 4860  
gatgatggg ggtttaaaat ttccgcctg ctaaacaaga tcaggaagag gggaaaagg 4920  
cactatggtt tatattttta tatatttctg ctgcttcgtc aggttagat gtgctagatc 4980  
tttctttctt ctttttgtgg gtagaatttg aatccctcag cattgttcat cggtagtttt 5040  
tcttttcatg atttgtgaca aatgcagcct cgtgcggagc tttttttag gtagaagtga 5100  
tcaaccatgg ccaaccccaa caatcgctcc gagcacgaca cgatcaaggt caccoccaa 5160  
tccgagctcc agaccaacca caaccagtac ccgctggcgc acaaccccaa ctccaccctg 5220  
gaagagctga actacaagga gttcctgcgc atgaccgagg actcctccac ggaggtcctg 5280  
gacaactcca ccgtcaagga ccgcgtcggg accggcatct ccgtcgttgg gcagatcctg 5340  
ggcgtcgttg gcgtccctt cgcaggtgct ctcacctcct tctaccagtc cttcctgaac 5400  
accatctggc cctccgacgc cgaccctgg aaggccttca tggcccaagt cgaagtctg 5460  
atcgacaaga agatcgagga gtacgccaag tccaaggccc tggccgagct gcaaggcctg 5520  
caaaacaact tcgaggacta cgtcaacgcg ctgaactcct ggaagaagac gcctctgtcc 5580  
ctgcgtcca agcgtcccca ggaccgcata cgcgagctgt tctcccaggc cgagtccac 5640  
ttccgcaact ccatgcctgc cttcgcctgc tccaagttcg aggtcctgtt cctgccacc 5700

tacgcccagg ctgccaacac ccacctcctg ttgctgaagg acgcccagggt cttcggcgag	5760
gaatggggct actcctcgga ggacgtcgcc gagttctacc gtcgccagct gaagctgacc	5820
caacagtaca ccgaccactg cgtcaactgg tacaacgtcg gcctgaacgg cctgaggggc	5880
tccacctacg acgcatgggt caagttcaac cgcttcgca gggagatgac cctgaccgtc	5940
ctggacctga tcgtcctgtt ccccttctac gacatccgcc tgtactccaa gggcgtcaag	6000
accgagctga ccgcgacat cttcacggac cccatcttcc tgctcacgac cctccagaag	6060
tacggtccca ccttcctgtc catcgagaac tccatccgca agccccacct gttcgactac	6120
ctccagggca tcgagttcca cagcgccctg aggccaggct acttcggcaa ggactccttc	6180
aactactggt cgggcaacta cgtcgagacc aggccctcca tcggctcctc gaagacgac	6240
acctccctt tctacggcga caagtccacc gagcccgcc agaagctgtc cttcgacggc	6300
cagaaggtct accgcacat cgccaacacc gacgtcgcg cttggccgaa cggcaaggtc	6360
tacctggggt tcacgaaggc cgacttctcc cagtacgatg accagaagaa cgagacctcc	6420
accagacct acgactccaa gcgcaacaat ggccacgtct ccgcccagga ctccatcgac	6480
cagctgccgc ctgagaccac tgacgagccc ctggagaagg cctactccca ccagctgaac	6540
tacgcgaggt gcttcctgat gcaagaccgc aggggcacca tccccttctt cactggacc	6600
caccgctccg tcgacttctt caacaccatc gacgcgaga agatcaccca gctgccgtg	6660
gtcaaggcct acgccctgtc ctcggtgccc tccatcattg aggggccagg cttcaccggt	6720
ggcaacctgc tgttcctgaa ggagtcctcg aactccatcg ccaagttcaa ggtcacctg	6780
aactccgctg ccttgctgca acgctaccgc gtccgcaccc gctacgcctc caccacgaac	6840
ctgcgcctgt tcgtccagaa ctccaacaat gacttctcgg tcattctacat caacaagacc	6900
atgaacaagg acgatgacct gacctaccag accttcgacc tcgccaccac gaactccaac	6960
atgggcttct cgggcgacaa gaatgaactg atcattggtg ctgagtcctt cgtctccaac	7020
gagaagatct acatcgacaa gatcgagtgc atcccgtcc agctgtgata ggaactctga	7080
ttgaattctg catgcgtttg gacgtatgct cattcagggt ggagccaatt tggttgatgt	7140
gtgtgcgagt tottgcgagt ctgatgagac atctctgtat tgtgtttctt tcccagtg	7200
tttctgtact tgtgtaatcg gctaatcgcc aacagattcg gcgatgaata aatgagaaat	7260
aaattgttct gatattgagt gcaaaaaaaaa aggaattaga tctgtgtgtg ttttttgat	7320
ccattttctg acaagcttgc ctcgagacaa caacatgctt ctcatcaaca tggagggaag	7380
agggagggag aaagtgtcgc ctgggtcacct ccattgtcac actagccact ggccagctct	7440
cccacaccac caatgccagg ggcgagcttt agcacagcca ccgcttcacc tccaccaccg	7500
cactacccta gcttcgcccc acagccaccg tcaacgcctc ctctccgtca acataagaga	7560
gagagagaag aggagagtag ccatgtgggg agggaggaata gtacatgggg cctaccgttt	7620

ggcaagttat tttgggttgc caagttaggc caataagggg agggatttgg ccatccggtt	7680
ggaaaggtta ttgggtagt atctttttac tagaattgtc aaaaaaaaaat agtttgagag	7740
ccatttggag aggatgttgc ctgttagagg tgctcttagg acatcaaatt ccataaaaac	7800
atcagaaaaa ttctctcgat gaagatttat aaccactaaa actgccctca attcgaaggg	7860
agttcaaaac aattaaaatc atgttcgaat tgagtttcaa tttcacttta acccctttga	7920
aatctcaatg gtaaaacatc aaccogtcag gtagcatggg tctttttatt cttttcaaaa	7980
agagttaatt acaaacagaa tcaaaactaa cagttaggcc caaggcccat cggagcaaac	8040
aatagatcat gggccaggcc tgccaccacc ctccccctcc tggctccgc tcttgaattt	8100
caaaatccaa aaatatcggc acgactggcc gccgacggag cgggcggaaa atgacggaac	8160
aaccctcoga attctacccc aactacgcc accaaccac acgccactga caatccggtc	8220
ccacccttgt gggccacct acaagcgaga cgtcagtgc tcgcagcaac cagtgggccc	8280
acctcccagt gagcgcggg tagatctgga ctcttaccac ccacactaa acaaaacggc	8340
atgaatattt tgcactaaaa ccctcagaaa aattccgata ttccaaacca gtacagttcc	8400
tgaccgttgg aggagccaaa gtggagcgga gtgtaaaatt gggaaactta atcgaggggg	8460
ttaaacgcaa aaacgccgag gcgcctcccg ctctatagaa aggggaggag tgggaggtgg	8520
aaaccctacc acaccgcaga gaaaggcgtc ttcgtaactc cctctctccg cgccctctc	8580
cgccgcccgt cgccgcggt cgtctccgcc gccacoggct agccatccag gtaaaacaaa	8640
caaaaacgga totgatgett ccattcctcc gtttctcgta gtagcgcgct tcgatctgtg	8700
ggtggatctg ggtgatcctg ggggtgtggt cgttctgttt gatagatctg tcggtggatc	8760
tggcctcttg tggttgtcga tgtccggatc tgcgttttga tcagtggtag ttcggtggatc	8820
tggcgaaatg ttttgatct ggcagtgaga cgctaagaat cgggaaatga tgcaatatta	8880
gggggggttc ggatgggat ccaactgaatt agtctgtctc cctgctgata atctgttct	8940
ttttggtaga totggttagt gtatgtttgt ttccgataga tctgatcaat gcttgtttgt	9000
tttttcaaat tttctaccta gggtgtatag gaatggcatg cggatctggt tggattgcca	9060
tgatcgtgc tgaaatgccc ctttggttga tggatcttga tattttactg ctgttcacct	9120
agatttgtac tcccgtttat acttaatttg ttgcttatta tgaatagatc tgtaacttag	9180
gcacatgtat ggacggagta tgtggatctg tagtatgtac attgctgcga gctaagaact	9240
atttcagagc aagcacagaa aaaaatattt agacagattg ggcaactatt tgatgggtctt	9300
tggtatcatg cttttagtgc ctcgtttctg cgtagtaatc ttttgatctg atctgaagat	9360
agggtctatt atattcttaa aggtcattag aacgctatct gaaaggctgt attatgtgga	9420
ttggttcacc tgtgactccc tgttcgtctt gtcttgataa atcctgtgat aaaaaaatt	9480
cttaaggcgt aatttgttga aatcttgttt tgtcctatgc agcctgatcc atggcgcaag	9540

ttagcagaat ctgcaatggt gtgcagaacc catctcttat ctccaatctc tcgaaatcca	9600
gtcaacgcaa atctccotta tcggttttctc tgaagacgca gcagcatcca cgagcttatc	9660
cgatttcgtc gtcgtgggga ttgaagaaga gtgggatgac gttaattggc tctgagcttc	9720
gtcctcttaa ggtcatgtct tctgtttcca cggcgtgcat gcttcacggt gcaagcagcc	9780
ggcccgaac cggccgaaa tctctggcc ttccggaac cgtccgcatt cccggcgaca	9840
agtcgatctc ccaccggtcc ttcagtgtcg gcggtctcgc gagcggtgaa acgcgcatca	9900
ccggccttct ggaaggcgag gacgtcatca atacgggcaa ggccatgcag gcgatggcg	9960
ccgcgcatcg taaggaaggc gacacctgga tcatcgatgg cgtcggcaat ggcggcctcc	10020
tggcgctga ggcgccgctc gatttcggca atgccgccac gggctgccgc ctgacgatgg	10080
gcctcgtcgg ggtctacgat ttgcacagca ccttcacgga cgacgcctcg ctcaaaaagc	10140
gcccgatggg ccgctgtgtg aaccgctgc gcgaaatggg cgtgcagggtg aaatcggaag	10200
acgggtgaccg tcttcccggt accttcgcgc ggccgaagac gccgacgcg atcacctacc	10260
gcgtgccgat ggctccgca caggatgaagt ccgctgtgct gctcgcggc ctcaacacgc	10320
ccggcatcac gacggtcacg gagccgatca tgacgcgcga tcatacggaa aagatgctgc	10380
agggctttgg cgccaacctt accgtcgaga cggatgcgga cggcgtgcgc accatccgcc	10440
tggaaggccg cggaagctc accggccaag tcatcgacgt gccggcgac ccgtcctcga	10500
cggccttccc gctggttgcg gccctgcttg ttccgggctc cgacgtcacc atcctcaacg	10560
tgtgatgaa cccaccgcg accggcctca tctgacgct gcagaaatg ggcccgaca	10620
tgaagtcac caaccgcgc cttgcggcg gcgaagacgt ggcgacctg cgcgttcgct	10680
cctccacgct gaaggcgctc acggtgccg aagaccgcgc gccttcgatg atcgacgaat	10740
atccgattct cgtgtcgcc gccgccttcg cggaaggggc gaccgtgatg aacggtctgg	10800
aagaactccg cgtcaaggaa agcgacgcgc tctcgccgt cgccaatggc ctcaagctca	10860
atggcgtgga ttgcgatgag ggcgagacgt cgctcgtcgt gcgtggcgc cctgacggca	10920
aggggctcgg caacgcctcg ggcgccgcg tcgccacca tctcgatcac cgcctcgcca	10980
tgagcttct cgtcatgggc ctcgtgtcgg aaaacctgt cacggtggac gatgccacga	11040
tgatcgccac gagcttcccg gagttcatgg acctgatggc cgggctgggc gcgaagatcg	11100
aactctccga tacgaaggct gcctgatgag ctccagggtt cttgcctggt gccttggcaa	11160
tgtttgatta ctgctctat cctatgatct gtccgtgtgg gcttctatct atcagtttgt	11220
gtgtctgggt ttgaaaaaca ttgtcttttc gattatgtag gggttgcttg tagctttcgc	11280
tgtgtgacc tgtgtgttt atgtgaacct tctttgtggc atctttaata tccaagttcg	11340
tggtttgtcg taaaacgaag cctctacttc gtaaagtgt gtctatagca ttgaaatcgt	11400
ttttttgctc gagaataatt gtgaccttta gttggcgtga aactagtttt ggatatctga	11460

```

ttctctgggt cgcaatcttg agatcgctgc tgcttaggtg agctaagtga tgttcctaag 11520
taaatgctcc tcaccagaat acgtagctgt gtgaaaagag aacgcgtgaa tacgtagctg 11580
tgtaaagatt gtgtcccaag taaacctcag tgatttttgt ttggattttt aatttagaaa 11640
cattcgactg ggagcggcta gagccacacc caagttccta actatgataa agttgctctg 11700
taacagaaaa caccatctag agcggccgag tttaaaactat cagtgttttag agaatcacia 11760
acctctagat gtattaatct accctagaac tagttcactt ttgtgtgcat acttttctat 11820
tgaactgggt ttcactttgt tgcataatgt ttgtgtactg tttatttgtc attgcccaaa 11880
tgtgtttaat gagtgtatgc ttgtcgtaga caacgagcag ttcaagggtt cagagtgtgt 11940
tgcaaaagac ttccctgagc agcaacctgg tgaaggtaag tgcctctga cccattatgt 12000
catatttact ttataattat atccttaaca atatgattaa agattaacac caaattatat 12060
acatacatat gttaaaaatt taaatgtcaa ataattcaga tgtttagaat gcatccctaa 12120
gacggccagt gcaggctcgt acgatgcata cgaaaaccta tccctagtgt tcgcttcgaa 12180
ttaatgccga cagtttaaac tactgcatct gcaatctata gagacaaaaa cactatgaaa 12240
atagtaga 12248

```

```

<210> 2
<211> 763
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(500)
<223> показана геномна ДНК, фланкуюча ліву границю Т-ДНК

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (501)..(763)
<223> залишок лівої границі

```

```

<400> 2
ccctagcgtt gggcccaact agtcagtctg ccttccctcc cagtcgctga cctccttggt 60
ccacttgtca gctttcgcgc tcagatctaa tctcaactgt cgatctgtga tcgggtggcc 120
gagatcaccg gatgcccggt cgtttgcaaa agttgttaaa agaccctctg tttcttagaa 180
aataacctac attcatgttt cttgcgatta ggcccctggt ttcttgtaga gaagcccctt 240
gctttatttt aatcacaaaa ataaatctaa tttagtgttt tgaattctaa aacttgtgaa 300
tttcatactt ttgcatatg aactctaaat tgggtggttt aaattgcaaa atgatcataa 360
tattattctc tatctgttta aattataata ttctactgtc tacatgtatg tattttatga 420

```

```
ctagacaata ggttcattta aagtgatgga ttatttatta aaaggaaaat aaaaaggcaa 480
aacactaatg aatagttaag tggcttcattg tccgggaaat ctacatggat cagcaatgag 540
tatgatggtc aatatggaga aaaagaaaga gtaattacca attttttttc aattcaaaaa 600
tgtagatgtc cgcagcgtaa ttataaaatg aaagtacatt ttgataaaac gacaaattac 660
gatccgctgt atttataggc gaaagcaata aacaaattat tctaattcgg aaatctttat 720
ttcgacgtgt ctacattcac gtccaaatgg gggcttagat gag 763
```

```
<210> 3
<211> 515
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність
```

```
<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411
```

```
<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(15)
<223> залишок правої границі
```

```
<220>
<221> misc_feature
<222> (16)..(515)
<223> показана геномна ДНК, фланкуюча праву границю Т-ДНК
```

```
<400> 3
aaactatcag tgttttagaga atcacaaacc tctagatgta ttaatctacc ctagaactag 60
ttcacttttg tgtgcatact tttctattga actggtgttc actttgttgc atatgttttg 120
tgtactgttt atttgtcatt gcccaaatgt gtttaatgag tgattgcttt gcgtagacaa 180
cgagcagttc aagggtttccg agtgtgttgc aaaagacttc cctgagcagc aacctggtga 240
aggtaagtgt cctctgaccc attatgtcat atttacttta taattatatc cttacaata 300
tgattaaaga ttaacaccaa attatataca tacatatgtt aaaattttta atgtcaaata 360
attcagatgt ttagaatgca tccctaagac ggccagtgca ggctcgtacg atgcatacga 420
aaacctatcc ctagtgttcg cttcgaatta atgccgacag tttaaactac tgcactctga 480
atctatagag acaaaaaacac tatgaaaata gtaga 515
```

```
<210> 4
<211> 11248
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність
```

```
<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411 і
показує Т-ДНК об'єкта MON 87411
```

```
<220>
<221> misc_feature
```

```

<222> (1)..(263)
<223> залишок лівої границі

<220>
<221> промотор
<222> (2086)..(4034)
<223> промотор Corn PIIG

<220>
<221> промотор
<222> (2448)..(3059)
<223> показана зворотно комплементарна послідовність посиленого
        промотору CaMV 35S

<220>
<221> промотор
<222> (2448)..(4034)
<223> показана область дивергентного промотору, яка запускає
        двонаправлену транскрипцію

<220>
<221> misc_feature
<222> (11233)..(11248)
<223> залишок правої границі

<400> 4
tggtctcatg tccgggaaat ctacatggat cagcaatgag tatgatggtc aatatggaga      60
aaaagaaaga gtaattacca attttttttc aattcaaaaa tgtagatgtc cgcagcgtta      120
ttataaaatg aaagtacatt ttgataaaac gacaaattac gatccgtcgt atttataaggc      180
gaaagcaata aacaaattat tctaattcgg aaatctttat ttcgacgtgt ctacattcac      240
gtccaaatgg gggcttagat gagaaacttc acgatcgatg cggccaccac tgcaggtcga      300
ggtaccgttg tcaatcaatt ggcaagtcac aaaatgcatt aaaaaatatt ttcatactca      360
actacaaatc catgagtata actataatta taaagcaatg attagaatct gacaaggatt      420
ctggaaaatt acataaagga aggttcataa atgtctaaaa cacaagagga catacttgta      480
ttcagtaaca tttgcagctt ttctaggtct gaaaatatat ttgttgctta gtgaataagc      540
ataatggtag aactacaagt gttttactcc tcatattaac ttcggtcatt agaggccacg      600
atgtgacaca tttttactca aaacaaaatg tttgcatatc tcttataatt tcaaatcaaa      660
cacacaacaa ataagagaaa aaacaaataa tattaatttg agaatgaaca aaaggaccat      720
atcattcatt aactcttctc catccatttc catttcacag ttcgatagcg aaaaccgaat      780
aaaaaacaca gtaaattaca agcacacaaa atggtacaag aaaaacagtt ttcccaatgc      840
cataatactc aaactcagta ggattctggt gtgtgcgcaa tgaaactgat gcattgaact      900
tgacgaacgt tgtcgaaacc gatgatacga acgaaagcta ggcctcagcg agtacogctg      960
gcgatcta atcatgatatc gtgaacatca tctacattca aattcttatg agctttctta      1020
agggcacatg cagcattttt catagaatct aatacagcag tatttgctgt agtccttcg      1080
agggcttccc tctgcatttc aatagttgta agggttccat ctatttgtag ttgggtcttt      1140

```

tccaatcggt	tottcttttt	gagggcttgg	agtgcaactc	ttttattttt	cgacgcattt	1200
ttottttgog	tcctgcaggc	ggcgcgtgg	atgaggagtt	aatcggtcgt	gtgagagtag	1260
tgatcgagtg	gatgtcgtcg	agagtgatga	gtgttgatgt	tgtagtgat	atgtggtaga	1320
aggatcggtg	ataaagcggt	aacgcgatcg	cagtacttgc	aaagaaaaat	gcgtcgaaaa	1380
ataaaagagt	tgcaactcaa	gccctcaaaa	agaagaaacg	attggaaaag	acccaactac	1440
aaatagatgg	aacccttaca	actattgaaa	tgagagggga	agccctcgaa	ggagctagca	1500
caaatactgc	tgtattagat	tctatgaaaa	atgctgcaga	tgcccttaag	aaagctcata	1560
agaatttgaa	tgtagatgat	gttcacgata	tcatggatgg	tatcgcacag	cgactgctga	1620
gggacgtcga	gctcccgtt	ggtatctgca	ttacaatgaa	atgagcaaag	actatgtgag	1680
taacactggg	caacactagg	gagaaggcat	cgagcaagat	acgtatgtaa	agagaagcaa	1740
tatagtgtca	gttggtagat	actagatacc	atcaggaggt	aaggagagca	acaaaaagga	1800
aactctttat	ttttaaat	tgttacaaca	aacaagcaga	tcaatgcac	aaaatactgt	1860
cagtacttat	ttcttcagac	aacaatattt	aaaacaagtg	catctgatct	tgacttatgg	1920
tcacaataaa	ggagcagaga	taaacatcaa	aatttcgtca	tttatattta	ttccttcagg	1980
cgtaacaat	ttaacagcac	acaaacaaaa	acagaatagg	aatatcta	tttggcaaat	2040
aataagctct	gcagacgaac	aaattattat	agtatgcct	ataatatgaa	tccctatact	2100
attgacccat	gtagtatgaa	gcctgtgcct	aaattaacag	caaacttctg	aatccaagtg	2160
cctataaca	ccaacatgtg	cttaaataaa	taccgctaag	caccaaatta	cacatttctc	2220
gtattgtgtg	gtaggttcta	tcttcgtttc	gtactaccat	gtccctatat	tttctgtgta	2280
caaaggacgg	caagtaatca	gcacaggcag	aacacgattt	cagagtgtaa	ttctagatcc	2340
agctaaacca	ctctcagcaa	tcaccacaca	agagagcatt	cagagaaacg	tggcagtaac	2400
aaaggcagag	ggcggagtga	gcgcgtaccg	aagacggttc	agcgtgtcct	ctccaaatga	2460
aatgaacttc	cttatataga	ggaagggtct	tgcaaggat	agtgggattg	tgcgatcatc	2520
cttacgtcag	tggagatata	acatcaatcc	acttgctttg	aagacgtggg	tggaaactct	2580
tctttttoca	cgatgctcct	cgtgggtggg	ggtccatctt	tggaaccact	gtcggcagag	2640
gcatcttcaa	cgatggcctt	tcctttatcg	caatgatggc	attttagtag	gccaccttcc	2700
ttttccacta	tcttcacaat	aaagtgcag	atagctgggc	aatggaatcc	gaggagggtt	2760
cggatatta	ccctttgttg	aaaagtctca	atcgaccat	cacatcaatc	cacttgcttt	2820
gaagacgtgg	ttggaacgtc	ttctttttcc	acgatgctcc	tcgtgggtgg	gggtccatct	2880
ttgggaccac	tgctggcaga	ggcatcttca	acgatggcct	ttcctttatc	gcaatgatgg	2940
catttgtagg	agccaccttc	cttttccact	atcttcacaa	taaagtgcac	gatagctggg	3000
caatggaatc	cgaggagggt	tccgatatt	accctttgtt	gaaaagtctc	aatcgacact	3060



gcagcctgca ggctagcggc gcgccacaaa tcacaggcca tgaaccctac tcatgcttgc	3120
atttgtccaa cacacactta ccaaaaactca aatcatgtcc ttgacagtca ctggggactc	3180
ataacatggg tacgtatcga ctatgtcaac tatatgtgtt ctcatcagat tatagattgg	3240
cctagtacgt agtgatatct ccactagcac tgtggttatg gctgtacctg atagtgatat	3300
cagcacccgg tcatggctct actaccagggt agtgagagtg acctttatac tgtcagactg	3360
taactaagga tttccaatca ctgttcggat cctaggctta gaattaagta aaactctatc	3420
actataggct gcagcacact cgggtatatat tgatggggcca acagaaattg tgcgtactat	3480
gcgcgatgta aaatggacat aaaccctacc catatacaat gcaataactt ttgtccggtc	3540
tgggccaccg gtttagcagag gtcctgattt cgggtggtagt ggtagcttga tctggtcgtc	3600
gtatcgtaga gggatatata aaatcatgtc acttttgaag ggagcgcctc cagaaataat	3660
agggtattgc gggagccgcc cccgcagaac acaaaataag gcgagcacgc acacgcacatc	3720
gtttcgataa aataataata gcgccagctg atcggaacaa ttccagctag cactaatgta	3780
tttctgcatt gatctgttta tacaacatgc tacctcgttg agtgattttg acatgatttg	3840
tcaacttgct ccgatcctat atctcgcgct atctccacat gacgatgggt gttgtcctgt	3900
atcccatgac aaccaggcaa cgctcaaagc acacatgcgt tgccgattac ccgtgcatgc	3960
cgccaagcac gaaagcacct ccctccacac cgtccatcag ctataaaaaac catgccaagc	4020
accctgtgaa aagccccggg aaccatcttc cacacactca agccacacta ttggagaaca	4080
cacagggaca acacaccata agatccaagg gaggcctccg ccgcccggcg taaccacccc	4140
gcccctctcc tctttcttct tccgtttttt tttccgtctc ggtctcgatc tttggccttg	4200
gtagtttggg tgggagagag gcggcttcgt gcgcgccag atcgggtgcgc gggaggggag	4260
ggatctcgcg gctggggctc tcgcccggct ggatccggcc cggatctcgc ggggaatggg	4320
gctctcggat gtagatctgc gatccgccgt tgttggggga gatgatgggg ggtttaaaat	4380
ttccgcctg ctaaacaaga tcaggaagag gggaaaaggg cactatgggt tatattttta	4440
tatattttct ctgcttcgtc aggccttagat gtgctagatc tttctttctt ctttttgttg	4500
gtagaatttg aatccctcag cattgttcat cggtagtttt tcttttcatg atttgtgaca	4560
aatgcagcct cgtgcggagc tttttttag gtagaagtga tcaaccatgg ccaaccccaa	4620
caatcgctcc gagcacgaca cgatcaaggt caccaccaac tccgagctcc agaccaacca	4680
caaccagtac ccgtggccg acaaccccaa ctccaccctg gaagagctga actacaagga	4740
gttcctgcgc atgaccgagg actcctccac ggaggtcctg gacaactcca ccgtcaagga	4800
cgccgtcggg accggcatct ccgtcgttg gcagatcctg ggcgtcgttg gcgtccctt	4860
cgcaggtgct ctccactct totaccagtc cttcctgaac accatctggc cctccgacgc	4920
cgaccctgg aaggccttca tggccaagt cgaagtctg atcgacaaga agatcgagga	4980

gtacgccaaag tccaaggccc tggccgagct gcaaggcctg caaaacaact tcgaggacta	5040
cgtcaacgog ctgaactcct ggaagaagac gcctctgtcc ctgcgctcca agcgctccca	5100
ggaccgcac cgcgagctgt tctcccaggc cgagtcaccac ttccgcaact ccatgcccgc	5160
cttcgcccgc tccaagttcg aggtcctgtt cctgcccacc tacgcccagg ctgccaacac	5220
ccacctcctg ttgctgaagg acgcccaggt cttoggcgag gaatggggct actcctcgga	5280
ggacgtcgcc gagttctacc gtgcgcagct gaagctgacc caacagtaca ccgaccactg	5340
cgtcaactgg tacaacgtcg gcctgaacgg cctgaggggc tccacctacg acgcatgggt	5400
caagttcaac cgcttcgcga gggagatgac cctgaccgtc ctggacctga tcgtcctgtt	5460
ccccttctac gacatccgcc tgtactccaa gggcgtaag accgagctga cccgcgacat	5520
cttcacggac cccatcttcc tgctcacgac cctccagaag tacgggtcca ccttcctgtc	5580
catcgagaac tccatccgca agccccacct gtctcgactac ctccagggca tcgagttcca	5640
caocgcctg aggccaggt acttcggcaa ggactccttc aactactggt ccggcaacta	5700
cgtcgagacc aggccctcca tcggctcctc gaagacgac acctcccctt tctacggcga	5760
caagtccacc gagcccgtcc agaagctgtc cttcgacggc cagaaggctt accgcacat	5820
cgccaacacc gacgtcgcg cttggccgaa cggcaaggtc tacctgggcg tcacgaagg	5880
cgacttctcc cagtacgatg accagaagaa cgagacctcc acccagacct acgactccaa	5940
gcgcaacaat ggccacgtct ccgccagga ctccatcgac cagctgcgcg ctgagaccac	6000
tgacgagccc ctggagaagg cctactccca ccagctgaac tacgcggagt gcttcctgat	6060
gcaagaccgc agggggacca tccccttctt cacctggacc caccgctcgg tcgacttctt	6120
caacaccatc gacgcggaga agatcaccca gctgccogtg gtcaaggcct acgccctgtc	6180
ctcgggtgcc tccatcattg aggggtccagg cttcacgggt ggcaacctgc tgttcctgaa	6240
ggagtcctcg aactccatcg ccaagttcaa ggtcacctg aactccgctg ccttgctgca	6300
acgtatccgc gtccgcaccc gctacgcctc caccacgaac ctgcgcctgt tcgtccagaa	6360
ctccaacaat gacttcctgg tcatctacat caacaagacc atgaacaagg acgatgacct	6420
gacctaccag accttcgacc tcgccaccac gaactccaac atgggcttct cgggcgacaa	6480
gaatgaactg atcattggtg ctgagtcctt cgtctccaac gagaagatct acatcgacaa	6540
gatcgagttc atcccogtcc agctgtgata ggaactctga ttgaattctg catgcgtttg	6600
gaogtatgct cattcaggtt ggagccaatt tggttgatgt gtgtgcgagt tcttgcgagt	6660
ctgatgagac atctctgtat tgtgtttctt tcccagtggt tttctgtact tgtgtaatcg	6720
gctaatcgcc aacagattcg gcgatgaata aatgagaaat aaattgttct gattttgagt	6780
gcaaaaaaaaa aggaattaga tctgtgtgtg ttttttggat cccattttcg acaagcttgc	6840
ctcgagacaa caacatgctt ctcatcaaca tggagggaag agggagggag aaagtgtcgc	6900

ctgggtcacct ccattgtcac actagccact ggccagctct cccacaccac caatgccagg	6960
ggcgagcttt agcacagcca ccgcttcacc tccaccaccg cactacccta gcttcgccca	7020
acagccaccg tcaacgcctc ctctccgtca acataagaga gagagagaag aggagagtag	7080
ccatgtgggg aggaggaata gtacatgggg cctaccgttt ggcaagttaa tttgggttgc	7140
caagttaggc caataagggg agggatttgg ccatccggtt ggaaagggtta ttggggtagt	7200
atcttttttac tagaattgtc aaaaaaaaaat agtttgagag ccatttggag aggatgttgc	7260
ctgttagagg tgctcttagg acatcaaatt ccataaaaac atcagaaaaa ttctctcgat	7320
gaagatttat aaccactaaa actgcctca attcgaagg agttcaaac aattaaatc	7380
atgttcgaat tgagtttcaa ttctacttta accccttga aatctcaatg gtaaaacatc	7440
aaccgcgcag gtagcatggt tctttttatt cctttcaaaa agagttaatt acaaacagaa	7500
tcaaaactaa cagttaggcc caaggcccat ccgagcaaac aatagatcat gggccaggcc	7560
tgccaccacc ctcccccctc tggctccgc tcttgaattt caaaatccaa aaatatcggc	7620
acgactggcc gccgacggag cgggcggaaa atgacggaac aaccctcga attctacccc	7680
aactacgccc accaaccac acgccactga caatccggtc ccacccttgt gggcccacct	7740
acaagcgaga cgtcagtcgc tcgcagcaac cagtggggcc acctcccagt gagcggggg	7800
tagatctgga ctcttaccca cccacactaa acaaaacggc atgaatattt tgcactaaaa	7860
ccctcagaaa aattccgata ttccaaacca gtacagttcc tgaccgttg aggagccaaa	7920
gtggagcgga gtgtaaaatt gggaaactta atcgaggggg ttaaaccgaa aaacgccgag	7980
gcgcctcccg ctctatagaa aggggaggag tgggaggttg aaaccctacc acacgcgaga	8040
gaaaggcgtc ttctgtactc cctctctccg cgcctctctc cgccgcgcgt cgccgcggtt	8100
cgtctccgcc gccaccggct agccatccag gtaaaacaaa caaaacgga tctgatgctt	8160
ccattcctcc gtttctcgta gtagcgcgct tcgatctgtg ggtggatctg ggtgatcctg	8220
gggtgtggtt cgttctgttt gatagatctg tcggtggatc tggccttctg tggttgtcga	8280
tgtccggatc tgcgttttga tcagtggtag ttctgtggatc tggcgaaatg ttttgatct	8340
ggcagtgaga cgctaagaat cgggaaatga tgcaatatta ggggggtttc ggatggggat	8400
ccactgaatt agtctgtctc cctgtctgata atctgttcct ttttggtaga tctggtagt	8460
gtatgtttgt ttcggataga tctgatcaat gcttgtttgt tttttcaaat tttctaccta	8520
ggttgatatag gaatggcatg cggatctggt tggattgcc a tgatccgtgc tgaaatgcc	8580
ctttggttga tggatcttga tattttactg ctgttcacct agatttgtac tcccgtttat	8640
acttaatttg ttgcttatta tgaatagatc tgtaacttag gcacatgtat ggacggagta	8700
tgtggatctg tagtatgtac attgctgcga gctaagaact atttcagagc aagcacagaa	8760
aaaaatattt agacagattg ggcaactatt tgatggtctt tggatatcatg cttttagtg	8820

ctcgtttctg cgtagtaatc ttttgatctg atctgaagat aggtgctatt atattcttaa	8880
aggtcattag aacgctatct gaaaggctgt attatgtgga ttggttcacc tgtgactccc	8940
tgttcgtott gtcttgataa atcctgtgat aaaaaaatt ctttaaggcgt aatttgttga	9000
aatcttgttt tgtcctatgc agcctgatcc atggcgcaag ttagcagaat ctgcaatggt	9060
gtgcagaacc catctcttat ctccaatctc tcgaaatcca gtcaacgcaa atctccctta	9120
tcggtttctc tgaagacgca gcagcatcca cgagcttata cgatttcgtc gtcgtgggga	9180
ttgaagaaga gtgggatgac gttaattggc tctgagcttc gtccctctaa ggtcatgtct	9240
tctgtttcca cggcgtgcat gcttcacggt gcaagcagcc ggcccgcaac cgcccgcaaa	9300
tcctctggcc ttcccggaac cgtccgcatt ccggcgcaca agtcgatctc ccaccggtcc	9360
ttcatgttcg gcggtctcgc gagcgtgaa acgcgcacat ccggccttct ggaaggcgag	9420
gacgtcatca atacgggcaa ggccatgcag gcgatgggcg ccgcgatccg taaggaaggc	9480
gacacctgga tcatcgatgg cgtcggcaat ggcgccctcc tggcgccctga ggcgccgctc	9540
gatttcggca atgccgccac gggctgccgc ctgacgatgg gcctcgtcgg ggtctacgat	9600
ttcgacagca ccttcacggt cgacgcctcg ctcaaaaagc gcccgatggg ccgctgtgtg	9660
aaccgcgtgc gcgaaatggg cgtgcagggt aaatcggaag acggtgaccg tcttcccggt	9720
accttgccgc ggccgaagac gccgacgcc atcacctacc gcgtgccgat ggccctccga	9780
cagggtgaagt ccgccgtgct gctcgcggc ctcaacacgc ccggcatcac gacggtcatc	9840
gagccgatca tgacgcgcga tcatacgga aagatgctgc agggctttgg cgccaacctt	9900
accgtcgaga cggatgcgga cggcgtgcgc accatccgcc tggaaggccg cggcaagctc	9960
accggccaag tcatcgacgt gccggggac ccgtcctcga cggccttccc gctggttgcg	10020
gccctgcttg ttccgggctc cgacgtcacc atcctcaacg tgctgatgaa ccccaaccgc	10080
accggcctca tcctgacgt gcaggaaatg ggcgccgaca tcgaagtcac caaccgcgc	10140
cttgccggcg gcgaagacgt ggcggaacct cgcgttcgct cctccacgct gaaggcgctc	10200
acggtgccgg aagaccgcgc gccttcgatg atcgacgaat atccgattct cgctgtcgcc	10260
gcgccttcg cggaaggggc gaccgtgatg aacggtctgg aagaactccg cgtcaaggaa	10320
agcgaccgcc tctcgccgt cgccaatggc ctcaagctca atggcgtgga ttgcgatgag	10380
ggcgagacgt cgctcgtcgt gcgtggccgc cctgacggca aggggctcgg caacgcctcg	10440
ggcgccgcgc tcgccacca tctcgatcac cgcacgcca tgagcttctt cgtcatgggc	10500
ctcgtgtcgg aaaaccctgt caccgtggac gatgccacga tgatgccac gagcttcccg	10560
gagttcatgg acctgatggc cgggctgggc gcgaagatcg aactctccga tacgaaggct	10620
gcctgatgag ctccagggtt ctgcctgggt gccttggaac tgcttgatta ctgctgctat	10680
cctatgatct gtccgtgtgg gcttctatct atcagtttgt gtgtctgggt ttgaaaaaca	10740

```

tttgccttttc gattatgtag ggtttgcttg tagctttcgc tgctgtgacc tgtgttggtt 10800
atgtgaacct totttgtggc atctttaata tccaagttcg tggtttgctg taaaacgaag 10860
cctctacttc gtaaagtgt gtctatagca ttgaaatcgt ttttttgctc gagaataatt 10920
gtgaccttta gttggcgtga aactagtttt ggatatctga ttctctgggt cgcaatcttg 10980
agatcgctgc tgcttaggtg agctaagtga tgttcctaag taaatgctcc tcaccagaat 11040
acgtagctgt gtgaaaagag aacgcgtgaa tacgtagctg tgtaaagatt gtgtcccaag 11100
taaacctcag tgatttttgt ttggattttt aatttagaaa cattcgactg ggagcggcta 11160
gagccacacc caagttccta actatgataa agttgctctg taacagaaaa caccatctag 11220
agcggccgcg tttaaaactat cagtgttt 11248

```

```

<210> 5
<211> 313
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(50)
<223> показана геномна ДНК, фланкуюча ліву границю Т-ДНК

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (51)..(313)
<223> залишок лівої границі

```

```

<400> 5
ttattttatta aaaggaaaaa aaaaaggcaa aacactaatg aatagttaag tggcttcattg 60
tcggggaat ctacatggat cagcaatgag tatgatggtc aatatggaga aaaagaaaga 120
gtaattacca attttttttc aattcaaaaa tgtagatgtc cgcagcgtta ttataaaatg 180
aaagtacatt ttgataaaac gacaaattac gatccgtcgt atttataggc gaaagcaata 240
aacaatttat tataattcgg aaatctttat ttcgacgtgt ctacattcac gtccaaatgg 300
gggcttagat gag 313

```

```

<210> 6
<211> 373
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(110)

```

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча ліву границю Т-ДНК

<220>

<221> misc\_feature

<222> (111)..(373)

<223> залишок лівої границі

<400> 6

```
tttcaactgtc tacatgtatg tattttatga ctagacaata ggttcattta aagtgatgga      60
ttattttatta aaaggaaaaat aaaaaggcaa aacactaatg aatagttaag tggcttcatg      120
tccgggaaat ctacatggat cagcaatgag tatgatggtc aatatggaga aaaagaaaga      180
gtaattacca attttttttc aattcaaaaa tgtagatgtc cgcagcgtta ttataaaatg      240
aaagtacatt ttgataaaac gacaaattac gatccgtcgt atttataggc gaaagcaata      300
aacaaattat tctaattcgg aaatctttat ttcgacgtgt ctacattcac gtccaaatgg      360
gggcttagat gag                                                                373
```

<210> 7

<211> 408

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>

<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<220>

<221> misc\_feature

<222> (1)..(145)

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча ліву границю Т-ДНК

<220>

<221> misc\_feature

<222> (146)..(408)

<223> залишок лівої границі

<400> 7

```
cataatatta ttctctatct gtttaaatta taatatattca ctgtctacat gtatgtatatt      60
tatgactaga caatagggtc atttaaagtg atggattatt tattaaaagg aaaataaaaa      120
ggcaaaaacac taatgaatag ttaagtggct tcatgtccgg gaaatctaca tggatcagca      180
atgagtatga tgggtcaatat ggagaaaaag aaagagtaat taccaatttt ttttcaattc      240
aaaaatgtag atgtccgcag cgttattata aaatgaaagt acattttgat aaaacgacaa      300
attacgatcc gtogtattta taggcgaaag caataaacaa attattctaa ttcgggaaatc      360
tttatttcga cgtgtctaca ttcacgtcca aatgggggct tagatgag                                                                408
```

<210> 8

<211> 117

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>

<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<220>

<221> misc\_feature

<222> (69)..(83)

<223> залишок правої границі

<220>

<221> misc\_feature

<222> (84)..(117)

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча праву границю Т-ДНК

<400> 8

асассссааgт tcctaactat gataaaagttg ctctgtaaca gaaaacacca tctagagcgg 60

ccgcgttttaa actatcagtg tttagagaat cacaaacctc tagatgtatt aatctac 117

<210> 9

<211> 173

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>

<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<220>

<221> misc\_feature

<222> (69)..(83)

<223> залишок правої границі

<220>

<221> misc\_feature

<222> (84)..(173)

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча праву границю Т-ДНК

<400> 9

асассссааgт tcctaactat gataaaagttg ctctgtaaca gaaaacacca tctagagcgg 60

ccgcgttttaa actatcagtg tttagagaat cacaaacctc tagatgtatt aatctacct 120

agaactagtt cacttttctg tgcatacttt tctattgaac tgggtgttcac ttt 173

<210> 10

<211> 338

<212> ДНК

<213> Штучна послідовність

<220>

<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<220>

<221> misc\_feature

<222> (69)..(83)

<223> залишок правої границі

<220>

<221> misc\_feature

<222> (84)..(338)

<223> показана геномна ДНК, фланкуюча праву границю Т-ДНК

```
<400> 10
acacccaagt tcctaactat gataaagttg ctctgtaaca gaaaacacca tctagagcgg      60
ccgcgtttaa actatcagtg tttagagaat cacaacccct tagatgtatt aatctaccct      120
agaactagtt cacttttgtg tgcatacttt tctattgaac tgggtgttcac tttgttgcatt      180
atgttttgtg tactgtttat ttgtcattgc ccaaagtgtt ttaatgagtg attgctttgc      240
gtagacaacg agcagttcaa gggttccgag tgtgttgcaa aagacttccc tgagcagcaa      300
cctggtgaag gtaagtgtcc tctgacccat tatgtcat                                338
```

```
<210> 11
<211> 663
<212> ДНК
<213> Diabrotica virgifera virgifera
```

```
<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(660)
<223> ORF Dv_Snf7o, ORF Dv_Snf7o, кодуєчого путитативну комплексну
субодиницю ESCRT-III від Diabrotica virgifera
```

```
<400> 11
atgagctttt ttggaaaatt gtccgggggg aaaaaggaag agatagcccc tagtcctggg      60
gaggctattc aaaaactcag agagactgaa gaaatgttaa taaaaaaca ggatttttta      120
gaaaagaaga tagaagaatt taccatggta gcaaagaaaa atgcgtcgaa aaataaaaga      180
gttgactctc aagccctcaa aaagaagaaa cgattggaaa agacccaact acaaatagat      240
ggaaccctta caactattga aatgcagagg gaagccctcg aaggagctag cacaataact      300
gctgtattag attctatgaa aaatgctgca gatgccotta agaaagctca taagaatttg      360
aatgtagatg atgttcacga tatcatggat gacatagccg aacaacacga catagccaac      420
gaaatcaca aacgtattag caatcctgtc ggattcaccg acgatctgga tgacgatgaa      480
ttagaaaaag aattagaaga gctcgaacaa gaaggattgg aagaagacct gctccaagtg      540
ccagggtcaa ctcaactgcc ggctgtgcct gctgatgcag ttgctactaa accaatcaaa      600
ccagcagcta aaaaagttga agatgatgac gatatgaaag aattggaagc ctgggcctcg      660
taa                                                                663
```

```
<210> 12
<211> 2753
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність
```

```
<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю, що являє собою
антисмисловий ланцюг касети експресії інвертованого повтору РНК
```

```
<220>
```



```

<221> 3'UTR
<222> (1)..(633)
<223> 3'UTR антисмыслового ланцюга Ps.RbcS2-E9

<220>
<221> misc_feature
<222> (663)..(902)
<223> плече інвертованого повтору Dv_Snf7o

<220>
<221> misc_feature
<222> (903)..(1052)
<223> петля інвертованого повтору

<220>
<221> misc_feature
<222> (1053)..(1292)
<223> плече інвертованого повтору Dv_Snf7o

<220>
<221> Інtron
<222> (1329)..(2132)
<223> інtron антисмыслового ланцюга Corn DnaK

<220>
<221> misc_feature
<222> (2133)..(2141)
<223> лідер антисмыслового ланцюга CaMV 35S

<220>
<221> промотор
<222> (2142)..(2753)
<223> показана зворотно комплементарна послідовність посиленого
        промотору CaMV 35S

<400> 12
gttgtcaatc aattggcaag tcataaaatg cattaaaaaa tattttcata ctcaactaca      60
aatccatgag tataactata attataaagc aatgattaga atctgacaag gattctggaa      120
aattacataa aggaaagtgc ataaatgtct aaaacacaag aggacatact tgtattcagt      180
aacatttgca gcttttctag gtctgaaaat atatttggtg cctagtgaat aagcataatg      240
gtacaactac aagtgtttta ctccatcatat taacttcggt cattagaggc cacgatttga      300
cacattttta ctcaaaacaa aatgtttgca tatctcttat aatttcaaat tcaacacaca      360
acaaataaga gaaaaaacaa ataattattaa tttgagaatg aacaaaagga ccatatcatt      420
cattaactct tctccatoca tttccatttc acagttcgat agcgaaaacc gaataaaaaa      480
cacagtaaat tacaagcaca acaaatggta caagaaaaac agttttccca atgccataat      540
actcaaaact agtaggattc tgggtgtgtgc gcaatgaaac tgatgcattg aacttgacga      600
acgttgctga aaccgatgat acgaacgaaa gctaggcctc agcgagtacc gctggcgatc      660
taatccatga tatcgtgaac atcatctaca ttcaaattct tatgagcttt ctttaagggca      720
tctgcagcat ttttcataga atctaataca gcagtatttg tgctagctcc ttcgagggct      780
tcctctgca tttcaatagt tgtaaggggt ccatctatct gtagttgggt cttttccaat      840

```

cgttttcttct ttttgagggc ttggagtgc actcttttat ttttcgacgc atttttcttt	900
gcgctcctgc aggcggcgcg gtggatgagg agttaatcgg tcgtgtgaga gtagtgatcg	960
agtggatgtc gtcgagagtg atgagtgttg atgttgttag tgatatgtgg tagaagggtat	1020
cgtgataaag cgttaacgcg atcgcagtac ttgcaaagaa aaatgcgtcg aaaaataaaa	1080
gagttgcact ccaagccctc aaaaagaaga aacgattgga aaagacccaa ctacaaatag	1140
atggaaccct tacaactatt gaaatgcaga gggaagccct cgaaggagct agcacaaata	1200
ctgctgtatt agattctatg aaaaatgctg cagatgccct taagaaagct cataagaatt	1260
tgaatgtaga tgatgttcac gatatcatgg atggtatcgc acagcgactg ctgagggacg	1320
tcgagctccc gcttggtatc tgcattacaa tgaaatgagc aaagactatg tgagtaacac	1380
tgggtcaacac tagggagaag gcacgcagca agatacgtat gtaaagagaa gcaatatagt	1440
gtcagttggg agatactaga taccatcagg aggtaaggag agcaacaaaa aggaaactct	1500
ttatttttaa attttgttac aacaaacaag cagatcaatg catcaaaata ctgtcagtac	1560
ttatttcttc agacaacaat atttaaaaca agtgcatctg atcttgactt atggtcacaa	1620
taaaggagca gagataaaca tcaaaatttc gtcatttata tttattcctt caggcgtaa	1680
caatttaaca gcacacaaac aaaaacagaa taggaatata taattttggc aaataataag	1740
ctctgcagac gaacaaatta ttatagtatc gcctataata tgaatcccta tactattgac	1800
ccatgtagta tgaagcctgt gcctaaatta acagcaaact tctgaatcca agtgccctat	1860
aacaccaaca tgtgcttaaa taaataccgc taagcaccaa attacacatt tctcgtattg	1920
ctgtgtaggg tctatcttcg tttcgtacta ccattgtccct atattttgct gctacaaagg	1980
acggcaagta atcagcacag gcagaacacg atttcagagt gtaattctag atccagctaa	2040
accactctca gcaatcacca cacaagagag cattcagaga aacgtggcag taacaaaggc	2100
agagggcgga gtgagcggt accgaagacg gttcagcgtg tcctctccaa atgaaatgaa	2160
cttccttata tagaggaagg gtcttcgcaa ggatagtggg attgtgcgtc atcccttacg	2220
tcagtggaga tatcacatca atccacttgc tttgaagacg tggttggaac gtcttctttt	2280
tccacgatgc tcctcgtggg tgggggtcca tctttgggac cactgtcggc agaggcatct	2340
tcaacgatgg cctttccttt atcgcfaatga tggcatttgt aggagccacc ttccttttcc	2400
actatcttca caataaagt acagatagct gggcaatgga atccgaggag gtttcggat	2460
attacccttt gttgaaaagt ctcaatcgga ccatcacatc aatccacttg ctttgaagac	2520
gtggttgga cgtcttcttt ttccacgatg ctctcgtgg gtgggggtcc atctttggga	2580
ccactgtcgg cagaggcatc ttcaacgatg gcctttcctt tatcgcaatg atggcatttg	2640
taggagccac cttccttttc cactatcttc acaataaagt gacagatagc tgggcaatgg	2700
aatccgagga ggtttccgga tattaccctt tgttgaaaag tctcaatcgg acc	2753

```

<210> 13
<211> 240
<212> РНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> показана рибонуклеотидна послідовність, що являє собою
      РНК Dv_Snf7o

<400> 13
gcaaaagaaaa augcgucgaa aaauaaaaaga guugcasucss aagssscisa aaagaagaaa      60
сгаиугггаа агасссааси асаааиагаи ггаасссииа саасиаиуга ааугсагагг      120
гаагсссиуг ааггагсиаг сасаааиаси гсигуаиуаг аиисиаугаа аааугсигса      180
гаугсссииа агааагсиса иаагааиуиу ааиуагаиу аугиисасга иаисаиугаи      240

<210> 14
<211> 3712
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> показана нуклеотидна послідовність, що являє смисловий
      ланцюг касети експресії ДНК, яка включає в себе рекомбінантний
      ген, сконструйований для кодування і експресії білка Cry3Bb

<220>
<221> промотор
<222> (1)..(949)
<223> промотор Corn P1IG

<220>
<221> misc_feature
<222> (956)..(1016)
<223> лідер смислового ланцюга Lhcb1 пшениці

<220>
<221> Інtron
<222> (1033)..(1512)
<223> інtron смислового ланцюга Act1 рису

<220>
<221> CDS
<222> (1522)..(3483)
<223> ORF смислового ланцюга cry3B2

<220>
<221> 3'UTR
<222> (3503)..(3712)
<223> 3'UTR смислового ланцюга Hsp17 пшениці

<400> 14
a caaatcaca ggccatgaac cctactcatg cttcgatttg tccaacacac acttaccaaa      60
actcaaatca tgtccttgac agtcactcgg gactcataac atgggtacgt atcgactatg      120
tcaactatat gtgtttcat cagattatag attggcctag tacgtagtga tatttcact      180
agcactgtgg ttatggctgt acctgatagt gatcacgca ccgggtcatg gctctactac      240

```

caggtagtga gagtgacctt tatactgtca gactgtaact aaggatttcc aatcactgtt	300
cggatccctag gcttagaatt aagtaaaact ctatcactat aggctgcagc acactcggta	360
tatattgatg ggccaacaga aattgtgcgt actatgcgcg atgtaaaatg gacataaacc	420
ctacccatat acaatgcaat aacttttgtc cggctctgggc caccggttag cagaggtcct	480
gatttcggtg gtagtggtag cttgatctgg tcgtcgtatc gtagagggat atataaaatc	540
atgtcacttt tgaagggagc gctcacagaa ataataggta ttcgcgggag ccgccccgc	600
agaacacaaa ataaggcgag cagcacacg catcagtttc gataaaataa taatagcgcc	660
agctgatcgg aacaattcca gctagcacta atgtatttct gcattgatct gtttatacaa	720
catgctacct cgttgagtga ttttgacatg atttgtcaac ttgctccgat cctatatctc	780
gatcgatctc cacatgacga tggttgttgt cctgtatccc atgacaacca ggcaacgctc	840
aaagcacaca tgcgttgccg attaccctg catgccgcca agcacgaaag cacctccctc	900
cacaccgtcc atcagctata aaaaccatgc caagcaccct gtgaaaagcc ccgggaacca	960
tcttccacac actcaagcca cactattgga gaacacacag ggacaacaca ccataagatc	1020
caagggaggc ctccgccgcc gccggttaacc accccgcccc tctcctcttt ctttctccgt	1080
ttttttttcc gtctcggctc cgatctttgg ccttggtagt ttgggtgggc gagaggcggc	1140
ttcgtgcgcg ccagatcgg tgcgcgggag gggcgggac tcgcggettg ggctctcgcc	1200
ggcgtggatc cggcccgat ctgcgggga atggggetct cggatgtaga tctgcgatcc	1260
gccgttgttg ggggagatga tgggggggtt aaaatttccg ccgtgctaaa caagatcagg	1320
aagaggggaa aagggcacta tggtttatat ttttatatat ttctgctgct tcgtcaggct	1380
tagatgtgct agatctttct ttcttctttt tgtgggtaga atttgaatcc ctcagcattg	1440
ttcatcggta gtttttcttt tcatgatttg tgacaaatgc agcctcgtgc ggagcttttt	1500
tgtaggtaga agtgatcaac c atg gcc aac ccc aac aat cgc tcc gag cac	1551
Met Ala Asn Pro Asn Asn Arg Ser Glu His	
1 5 10	
gac acg atc aag gtc acc ccc aac tcc gag ctc cag acc aac cac aac	1599
Asp Thr Ile Lys Val Thr Pro Asn Ser Glu Leu Gln Thr Asn His Asn	
15 20 25	
cag tac ccg ctg gcc gac aac ccc aac tcc acc ctg gaa gag ctg aac	1647
Gln Tyr Pro Leu Ala Asp Asn Pro Asn Ser Thr Leu Glu Glu Leu Asn	
30 35 40	
tac aag gag ttc ctg cgc atg acc gag gac tcc tcc acg gag gtc ctg	1695
Tyr Lys Glu Phe Leu Arg Met Thr Glu Asp Ser Ser Thr Glu Val Leu	
45 50 55	
gac aac tcc acc gtc aag gac gcc gtc ggg acc ggc atc tcc gtc gtt	1743
Asp Asn Ser Thr Val Lys Asp Ala Val Gly Thr Gly Ile Ser Val Val	
60 65 70	
ggg cag atc ctg ggc gtc gtt ggc gtc ccc ttc gca ggt gct ctc acc	1791

Gly 75	Gln	Ile	Leu	Gly 80	Val	Val	Gly	Val	Pro	Phe 85	Ala	Gly	Ala	Leu	Thr 90	
tcc	ttc	tac	cag	tcc	ttc	ctg	aac	acc	atc	tgg	ccc	tcc	gac	gcc	gac	1839
Ser	Phe	Tyr	Gln	Ser 95	Phe	Leu	Asn	Thr	Ile 100	Trp	Pro	Ser	Asp	Ala 105	Asp	
ccc	tgg	aag	gcc	ttc	atg	gcc	caa	gtc	gaa	gtc	ctg	atc	gac	aag	aag	1887
Pro	Trp	Lys	Ala	Phe 110	Met	Ala	Gln	Val	Glu 115	Val	Leu	Ile	Asp	Lys 120	Lys	
atc	gag	gag	tac	gcc	aag	tcc	aag	gcc	ctg	gcc	gag	ctg	caa	ggc	ctg	1935
Ile	Glu	Glu	Tyr	Ala 125	Lys	Ser	Lys	Ala	Leu 130	Ala	Glu	Leu	Gln	Gly 135	Leu	
caa	aac	aac	ttc	gag	gac	tac	gtc	aac	gcg	ctg	aac	tcc	tgg	aag	aag	1983
Gln	Asn	Asn	Phe	Glu 140	Asp	Tyr	Val	Asn	Ala 145	Leu	Asn	Ser	Trp	Lys 150	Lys	
acg	cct	ctg	tcc	ctg	cgc	tcc	aag	cgc	tcc	cag	gac	cgc	atc	cgc	gag	2031
Thr	Pro	Leu	Ser	Leu 155	Arg	Ser	Lys	Arg	Ser 160	Gln	Asp	Arg	Ile	Arg	Glu 170	
ctg	ttc	tcc	cag	gcc	gag	tcc	cac	ttc	cgc	aac	tcc	atg	ccg	tcc	ttc	2079
Leu	Phe	Ser	Gln	Ala 175	Glu	Ser	His	Phe	Arg 180	Asn	Ser	Met	Pro	Ser 185	Phe	
gcc	gtc	tcc	aag	ttc	gag	gtc	ctg	ttc	ctg	ccc	acc	tac	gcc	cag	gct	2127
Ala	Val	Ser	Lys	Phe 190	Glu	Val	Leu	Phe 195	Leu	Pro	Thr	Tyr	Ala	Gln	Ala 200	
gcc	aac	acc	cac	ctc	ctg	ttg	ctg	aag	gac	gcc	cag	gtc	ttc	ggc	gag	2175
Ala	Asn	Thr	His	Leu 205	Leu	Leu	Leu	Lys 210	Asp	Ala	Gln	Val	Phe	Gly	Glu 215	
gaa	tgg	ggc	tac	tcc	tcg	gag	gac	gtc	gcc	gag	ttc	tac	cgt	cgc	cag	2223
Glu	Trp	Gly	Tyr	Ser 220	Ser	Glu	Asp	Val 225	Ala	Glu	Phe	Tyr	Arg	Arg	Gln 230	
ctg	aag	ctg	acc	caa	cag	tac	acc	gac	cac	tgc	gtc	aac	tgg	tac	aac	2271
Leu	Lys	Leu	Thr	Gln 235	Gln	Tyr	Thr	Asp 240	His	Cys	Val	Asn	Trp	Tyr	Asn 250	
gtc	ggc	ctg	aac	ggc	ctg	agg	ggc	tcc	acc	tac	gac	gca	tgg	gtc	aag	2319
Val	Gly	Leu	Asn	Gly 255	Leu	Arg	Gly	Ser 260	Thr	Tyr	Asp	Ala	Trp	Val	Lys 265	
ttc	aac	cgc	ttc	cgc	agg	gag	atg	acc	ctg	acc	gtc	ctg	gac	ctg	atc	2367
Phe	Asn	Arg	Phe	Arg 270	Arg	Glu	Met	Thr 275	Leu	Thr	Val	Leu	Asp	Leu	Ile 280	
gtc	ctg	ttc	ccc	ttc	tac	gac	atc	cgc	ctg	tac	tcc	aag	ggc	gtc	aag	2415
Val	Leu	Phe	Pro	Phe 285	Tyr	Asp	Ile	Arg 290	Leu	Tyr	Ser	Lys	Gly	Val	Lys 295	
acc	gag	ctg	acc	cgc	gac	atc	ttc	acg	gac	ccc	atc	ttc	ctg	ctc	acg	2463
Thr	Glu	Leu	Thr	Arg 300	Asp	Ile	Phe	Thr 305	Asp	Pro	Ile	Phe	Leu	Leu	Thr 310	
acc	ctc	cag	aag	tac	ggt	ccc	acc	ttc	ctg	tcc	atc	gag	aac	tcc	atc	2511
Thr	Leu	Gln	Lys	Tyr 315	Gly	Pro	Thr	Phe 320	Leu	Ser	Ile	Glu	Asn	Ser	Ile 330	
cgc	aag	ccc	cac	ctg	ttc	gac	tac	ctc	cag	ggc	atc	gag	ttc	cac	acg	2559

Arg	Lys	Pro	His	Leu	Phe	Asp	Tyr	Leu	Gln	Gly	Ile	Glu	Phe	His	Thr	
				335					340					345		
cgc	ctg	agg	cca	ggc	tac	ttc	ggc	aag	gac	tcc	ttc	aac	tac	tgg	tcc	2607
Arg	Leu	Arg	Pro	Gly	Tyr	Phe	Gly	Lys	Asp	Ser	Phe	Asn	Tyr	Trp	Ser	
			350					355					360			
ggc	aac	tac	gtc	gag	acc	agg	ccc	tcc	atc	ggc	tcc	tgc	aag	acg	atc	2655
Gly	Asn	Tyr	Val	Glu	Thr	Arg	Pro	Ser	Ile	Gly	Ser	Ser	Lys	Thr	Ile	
		365					370					375				
acc	tcc	cct	ttc	tac	ggc	gac	aag	tcc	acc	gag	ccc	gtc	cag	aag	ctg	2703
Thr	Ser	Pro	Phe	Tyr	Gly	Asp	Lys	Ser	Thr	Glu	Pro	Val	Gln	Lys	Leu	
	380					385					390					
tcc	ttc	gac	ggc	cag	aag	gtc	tac	cgc	acc	atc	gcc	aac	acc	gac	gtc	2751
Ser	Phe	Asp	Gly	Gln	Lys	Val	Tyr	Arg	Thr	Ile	Ala	Asn	Thr	Asp	Val	
395				400					405						410	
gcg	gct	tgg	ccg	aac	ggc	aag	gtc	tac	ctg	ggc	gtc	acg	aag	gtc	gac	2799
Ala	Ala	Trp	Pro	Asn	Gly	Lys	Val	Tyr	Leu	Gly	Val	Thr	Lys	Val	Asp	
			415						420				425			
ttc	tcc	cag	tac	gat	gac	cag	aag	aac	gag	acc	tcc	acc	cag	acc	tac	2847
Phe	Ser	Gln	Tyr	Asp	Asp	Gln	Lys	Asn	Glu	Thr	Ser	Thr	Gln	Thr	Tyr	
		430					435						440			
gac	tcc	aag	cgc	aac	aat	ggc	cac	gtc	tcc	gcc	cag	gac	tcc	atc	gac	2895
Asp	Ser	Lys	Arg	Asn	Asn	Gly	His	Val	Ser	Ala	Gln	Asp	Ser	Ile	Asp	
		445				450					455					
cag	ctg	ccg	cct	gag	acc	act	gac	gag	ccc	ctg	gag	aag	gcc	tac	tcc	2943
Gln	Leu	Pro	Pro	Glu	Thr	Thr	Asp	Glu	Pro	Leu	Glu	Lys	Ala	Tyr	Ser	
	460					465				470						
cac	cag	ctg	aac	tac	gcg	gag	tgc	ttc	ctg	atg	caa	gac	cgc	agg	ggc	2991
His	Gln	Leu	Asn	Tyr	Ala	Glu	Cys	Phe	Leu	Met	Gln	Asp	Arg	Arg	Gly	
475				480					485						490	
acc	atc	ccc	ttc	ttc	acc	tgg	acc	cac	cgc	tcc	gtc	gac	ttc	ttc	aac	3039
Thr	Ile	Pro	Phe	Phe	Thr	Trp	Thr	His	Arg	Ser	Val	Asp	Phe	Phe	Asn	
			495						500				505			
acc	atc	gac	gcc	gag	aag	atc	acc	cag	ctg	ccc	gtg	gtc	aag	gcc	tac	3087
Thr	Ile	Asp	Ala	Glu	Lys	Ile	Thr	Gln	Leu	Pro	Val	Val	Lys	Ala	Tyr	
		510					515					520				
gcc	ctg	tcc	tgc	ggt	gcc	tcc	atc	att	gag	ggt	cca	ggc	ttc	acc	ggt	3135
Ala	Leu	Ser	Ser	Gly	Ala	Ser	Ile	Ile	Glu	Gly	Pro	Gly	Phe	Thr	Gly	
	525			530							535					
ggc	aac	ctg	ctg	ttc	ctg	aag	gag	tcc	tgc	aac	tcc	atc	gcc	aag	ttc	3183
Gly	Asn	Leu	Leu	Phe	Leu	Lys	Glu	Ser	Ser	Asn	Ser	Ile	Ala	Lys	Phe	
	540				545					550						
aag	gtc	acc	ctg	aac	tcc	gct	gcc	ttg	ctg	caa	cgc	tac	cgc	gtc	cgc	3231
Lys	Val	Thr	Leu	Asn	Ser	Ala	Ala	Leu	Leu	Gln	Arg	Tyr	Arg	Val	Arg	
555				560					565					570		
atc	cgc	tac	gcc	tcc	acc	acg	aac	ctg	cgc	ctg	ttc	gtc	cag	aac	tcc	3279
Ile	Arg	Tyr	Ala	Ser	Thr	Thr	Asn	Leu	Arg	Leu	Phe	Val	Gln	Asn	Ser	
			575				580						585			
aac	aat	gac	ttc	ctg	gtc	atc	tac	atc	aac	aag	acc	atg	aac	aag	gac	3327

```

Asn Asn Asp Phe Leu Val Ile Tyr Ile Asn Lys Thr Met Asn Lys Asp
      590                      595                      600

gat gac ctg acc tac cag acc ttc gac ctc gcc acc acg aac tcc aac      3375
Asp Asp Leu Thr Tyr Gln Thr Phe Asp Leu Ala Thr Thr Asn Ser Asn
      605                      610                      615

atg ggc ttc tcg ggc gac aag aat gaa ctg atc att ggt gct gag tcc      3423
Met Gly Phe Ser Gly Asp Lys Asn Glu Leu Ile Ile Gly Ala Glu Ser
      620                      625                      630

ttc gtc tcc aac gag aag atc tac atc gac aag atc gag ttc atc ccc      3471
Phe Val Ser Asn Glu Lys Ile Tyr Ile Asp Lys Ile Glu Phe Ile Pro
      635                      640                      645                      650

gtc cag ctg tga taggaactct gattgaattc tgcattgcgtt tggacgtatg      3523
Val Gln Leu

ctcattcagg ttggagccaa tttggttgat gtgtgtgcga gttcttgcca gtctgatgag      3583
acatctctgt attgtgtttc tttccccagt gttttctgta cttgtgtaat cggctaatacg      3643
ccaacagatt cggcgatgaa taaatgagaa ataaattggt ctgattttga gtgcaaaaaa      3703
aaaggaatt      3712

<210> 15
<211> 653
<212> Білок
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> Синтетична конструкція

<400> 15

Met Ala Asn Pro Asn Asn Arg Ser Glu His Asp Thr Ile Lys Val Thr
1                      5                      10                      15

Pro Asn Ser Glu Leu Gln Thr Asn His Asn Gln Tyr Pro Leu Ala Asp
      20                      25                      30

Asn Pro Asn Ser Thr Leu Glu Glu Leu Asn Tyr Lys Glu Phe Leu Arg
      35                      40                      45

Met Thr Glu Asp Ser Ser Thr Glu Val Leu Asp Asn Ser Thr Val Lys
      50                      55                      60

Asp Ala Val Gly Thr Gly Ile Ser Val Val Gly Gln Ile Leu Gly Val
      65                      70                      75                      80

Val Gly Val Pro Phe Ala Gly Ala Leu Thr Ser Phe Tyr Gln Ser Phe
      85                      90                      95

Leu Asn Thr Ile Trp Pro Ser Asp Ala Asp Pro Trp Lys Ala Phe Met
      100                      105                      110

```

Ala	Gln	Val	Glu	Val	Leu	Ile	Asp	Lys	Lys	Ile	Glu	Glu	Tyr	Ala	Lys	115	120	125
Ser	Lys	Ala	Leu	Ala	Glu	Leu	Gln	Gly	Leu	Gln	Asn	Asn	Phe	Glu	Asp	130	135	140
Tyr	Val	Asn	Ala	Leu	Asn	Ser	Trp	Lys	Lys	Thr	Pro	Leu	Ser	Leu	Arg	145	150	155
Ser	Lys	Arg	Ser	Gln	Asp	Arg	Ile	Arg	Glu	Leu	Phe	Ser	Gln	Ala	Glu	165	170	175
Ser	His	Phe	Arg	Asn	Ser	Met	Pro	Ser	Phe	Ala	Val	Ser	Lys	Phe	Glu	180	185	190
Val	Leu	Phe	Leu	Pro	Thr	Tyr	Ala	Gln	Ala	Ala	Asn	Thr	His	Leu	Leu	195	200	205
Leu	Leu	Lys	Asp	Ala	Gln	Val	Phe	Gly	Glu	Glu	Trp	Gly	Tyr	Ser	Ser	210	215	220
Glu	Asp	Val	Ala	Glu	Phe	Tyr	Arg	Arg	Gln	Leu	Lys	Leu	Thr	Gln	Gln	225	230	235
Tyr	Thr	Asp	His	Cys	Val	Asn	Trp	Tyr	Asn	Val	Gly	Leu	Asn	Gly	Leu	245	250	255
Arg	Gly	Ser	Thr	Tyr	Asp	Ala	Trp	Val	Lys	Phe	Asn	Arg	Phe	Arg	Arg	260	265	270
Glu	Met	Thr	Leu	Thr	Val	Leu	Asp	Leu	Ile	Val	Leu	Phe	Pro	Phe	Tyr	275	280	285
Asp	Ile	Arg	Leu	Tyr	Ser	Lys	Gly	Val	Lys	Thr	Glu	Leu	Thr	Arg	Asp	290	295	300
Ile	Phe	Thr	Asp	Pro	Ile	Phe	Leu	Leu	Thr	Thr	Leu	Gln	Lys	Tyr	Gly	305	310	315
Pro	Thr	Phe	Leu	Ser	Ile	Glu	Asn	Ser	Ile	Arg	Lys	Pro	His	Leu	Phe	325	330	335
Asp	Tyr	Leu	Gln	Gly	Ile	Glu	Phe	His	Thr	Arg	Leu	Arg	Pro	Gly	Tyr	340	345	350
Phe	Gly	Lys	Asp	Ser	Phe	Asn	Tyr	Trp	Ser	Gly	Asn	Tyr	Val	Glu	Thr	355	360	365



Arg Pro Ser Ile Gly Ser Ser Lys Thr Ile Thr Ser Pro Phe Tyr Gly  
370 375 380

Asp Lys Ser Thr Glu Pro Val Gln Lys Leu Ser Phe Asp Gly Gln Lys  
385 390 395 400

Val Tyr Arg Thr Ile Ala Asn Thr Asp Val Ala Ala Trp Pro Asn Gly  
405 410 415

Lys Val Tyr Leu Gly Val Thr Lys Val Asp Phe Ser Gln Tyr Asp Asp  
420 425 430

Gln Lys Asn Glu Thr Ser Thr Gln Thr Tyr Asp Ser Lys Arg Asn Asn  
435 440 445

Gly His Val Ser Ala Gln Asp Ser Ile Asp Gln Leu Pro Pro Glu Thr  
450 455 460

Thr Asp Glu Pro Leu Glu Lys Ala Tyr Ser His Gln Leu Asn Tyr Ala  
465 470 475 480

Glu Cys Phe Leu Met Gln Asp Arg Arg Gly Thr Ile Pro Phe Phe Thr  
485 490 495

Trp Thr His Arg Ser Val Asp Phe Phe Asn Thr Ile Asp Ala Glu Lys  
500 505 510

Ile Thr Gln Leu Pro Val Val Lys Ala Tyr Ala Leu Ser Ser Gly Ala  
515 520 525

Ser Ile Ile Glu Gly Pro Gly Phe Thr Gly Gly Asn Leu Leu Phe Leu  
530 535 540

Lys Glu Ser Ser Asn Ser Ile Ala Lys Phe Lys Val Thr Leu Asn Ser  
545 550 555 560

Ala Ala Leu Leu Gln Arg Tyr Arg Val Arg Ile Arg Tyr Ala Ser Thr  
565 570 575

Thr Asn Leu Arg Leu Phe Val Gln Asn Ser Asn Asn Asp Phe Leu Val  
580 585 590

Ile Tyr Ile Asn Lys Thr Met Asn Lys Asp Asp Asp Leu Thr Tyr Gln  
595 600 605

Thr Phe Asp Leu Ala Thr Thr Asn Ser Asn Met Gly Phe Ser Gly Asp  
610 615 620

Lys Asn Glu Leu Ile Ile Gly Ala Glu Ser Phe Val Ser Asn Glu Lys  
625 630 635 640

Ile Tyr Ile Asp Lys Ile Glu Phe Ile Pro Val Gln Leu  
645 650

<210> 16  
<211> 4370  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> показана нуклеотидна послідовність, що являє смисловий ланцюг касети експресії ДНК, яка включає в себе рекомбінантний ген, сконструйований для кодування і експресії білка 5-енолпірувілшкімат-3-фосфат-синтази (EPSPS)

<400> 16  
gacaacaaca tgcttctcat caacatggag ggaagaggga gggagaaagt gtcgcctggt 60  
cacctccatt gtcacactag ccactggcca gctctccac accaccaatg ccaggggcga 120  
gctttagcac agccaccgct tcacctccac caccgcacta ccctagcttc gcccaacagc 180  
caccgtcaac gcctcctctc cgtcaacata agagagagag agaagaggag agtagccatg 240  
tgaggaggag gaatagtaca tggggcctac cgtttggcaa gttatttttg gttgccaagt 300  
taggccaata aggggaggga tttggccatc cggttggaaa ggttattggg gtagtatctt 360  
tttactagaa ttgtcaaaaa aaaatagttt gagagccatt tggagaggat gttgcctggt 420  
agagggtgctc ttaggacatc aaattccata aaaacatcag aaaaattctc tcgatgaaga 480  
tttataacca ctaaaactgc cctcaattcg aaggagggtc aaaacaatta aaatcatggt 540  
cgaattgagt ttcaatttca ctttaacccc ttgaaatct caatggtaaa acatcaaccc 600  
gtcaggtagc atgggtcttt ttattccttt caaaaagagt taattacaaa cagaatcaaa 660  
actaacagtt agggccaagg cccatccgag caaacaatag atcatgggcc aggcctgcca 720  
ccaccctccc cctcctggct cccgctcttg aatttcaaaa tccaaaaata tcggcacgac 780  
tgcccgccga cggagcgggc ggaatatgac ggaacaaccc ctggaattct accccaacta 840  
cgccaccaaa cccacacgcc actgacaatc cgggtcccacc cttgtgggcc cacctacaag 900  
cgagacgtca gtcgctcgca gcaaccagtg ggccacctc ccagtgagcg gcgggtagat 960  
ctggactctt acccaccac actaaacaaa acggcatgaa tattttgcac taaaaccctc 1020  
agaaaaattc cgatattcca aaccagtaca gttcctgacc gttggaggag ccaaagtgga 1080  
gcggagtgtg aaattgggaa acttaatcga ggggggttaa cgcaaaaacg ccgaggcgcc 1140  
tcocgctcta tagaaagggg agggagtggg ggtggaaacc ctaccacacc gcagagaaag 1200  
gcgtcttctg actcgctctt ctccgcgcc tcctccgcc cgcctcgcc cgttctctt 1260

ccgccgccac cggetagcca tccaggtaaa acaaacaaaa acggatctga tgcttccatt	1320
cctccgtttc tccgtagtagc gcgcttcgat ctgtgggtgg atctgggtga tccgtgggtg	1380
tggttcgttc tgtttgatag atctgtcggg ggatctggcc ttctgtggtt gtcgatgtcc	1440
ggatctgcgt tttgatcagt ggtagttcgt ggatctggcg aaatgttttg gatctggcag	1500
tgagacgcta agaatcgga aatgatgcaa tattaggggg gtttcggatg gggatccact	1560
gaattagtct gtctccctgc tgataatctg ttcccttttg gtagatctgg ttagtgtag	1620
tttgtttcgg atagatctga tcaatgcttg tttgtttttt caaattttct acctagggtg	1680
tataggaaatg gcatgcggat ctgggtggat tgccatgac cgtgctgaaa tgccctttg	1740
gttgatggat cttgatattt tactgtcgtt cacctagatt tgtactcccg tttatactta	1800
atgtgttgct tattatgaat agatctgtaa cttaggcaca tgtatggacg gagtatgtgg	1860
atctgtagta tgtacattgc tgcgagctaa gaactatttc agagcaagca cagaaaaaaaa	1920
tatttagaca gattgggcaa ctatttgatg gtcttttgta tcatgctttg tagtgctcgt	1980
ttctgcgtag taatcttttg atctgatctg aagatagggt ctattatatt cttaaaggtc	2040
attagaacgc tatctgaaag gctgtattat gtggattggt tcacctgtga ctccctgttc	2100
gtcttgtctt gataaatcct gtgataaaaa aaattcttaa ggcgtaattt gttgaaatct	2160
tgttttgtcc tatgcagcct gatccatggc gcaagttagc agaactctga atgggtgtgca	2220
gaacccatct cttatctcca atctctcgaa atccagtcaa cgcaaatctc ccttatcggg	2280
ttctctgaag acgcagcagc atccacgagc ttatccgatt tcgtcgtcgt ggggattgaa	2340
gaagagtggg atgacgttaa ttggctctga gcttcgtcct cttaaaggta tgtcttctgt	2400
ttccacggcg tgcattcttc acggtgcaag cagccggccc gcaaccgccc gcaaatcctc	2460
tggcctttcc ggaaccgtcc gcattcccg cgacaagtcg atctcccacc ggtccttcat	2520
gttcggcggg ctgcgagcg gtgaaacgcg catcacgggc cttctggaag gcgaggacgt	2580
catcaatacg ggcaaggcca tgcaggcgat gggcgcccg atccgtaagg aaggcgacac	2640
ctggatcatc gatggcgtcg gcaatggcgg cctcctggcg cctgaggcg cgctcgattt	2700
cggcaatgcc gccacgggct gccgcctgac gatgggcctc gtcgggggtct acgatttcga	2760
cagcaccttc atcggcgacg cctcgctcac aaagcggcg atgggcggcg tggtgaacct	2820
gctgcgcgaa atggggtgc aggtgaaatc ggaagacggt gacgtcttc ccgttacctt	2880
gcgcgggccc aagacgccga cgcgatcac ctaccgctg ccgatggcct ccgcacaggt	2940
gaagtccgcc gtgctgctcg ccggcctcaa cagcccggc atcacgacg tcatcgagcc	3000
gatcatgacg cgcgatcata cggaaaagat gctgcagggc tttggcgcca accttaccgt	3060
cgcgacggat gcggacggcg tgcgcacat ccgcctggaa ggccgcgcca agctcaccg	3120
ccaagtcac gacgtgcgg gcgaccgct ctcgacggc ttcccgtgg ttgcggccct	3180

```

gcttggttcg ggtccgacg tcaccatcct caacgtgctg atgaaccca cccgcaccgg 3240
cctcatcctg acgctgcagg aaatggggcg cgacatcgaa gtcacaaacc cgcgccttgc 3300
cggcgggcgaa gacgtggcgg acctgcgcgt tcgctcctcc acgctgaagg gcgtcacggt 3360
gccggaagac cgcgcgcctt cgatgatcga cgaatatccg attctcgctg tcgcccgcgc 3420
cttcgcggaa ggggcgaccg tgatgaacgg tctggaagaa ctccgcgtca aggaaagcga 3480
ccgcctctcg gccgtcgcca atggcctcaa gctcaatggc gtggattgcg atgagggcga 3540
gacgtcgctc gtcgtgcgtg gccgccctga cggcaagggg ctcggaacg cctcggggcg 3600
cgccgtcgcc acccatctcg atcaccgcat cgccatgagc ttctcgtcga tgggcctcgt 3660
gtcggaaaac cctgtcacgg tggacgatgc cacgatgac gccacgagct tcccgaggtt 3720
catggacctg atggccgggc tgggcgcgaa gatcgaactc tccgatacga aggctgcctg 3780
atgagctcca ggggttcttg ctgggtgcct ggcaatgctt gattactgct gctatcctat 3840
gatctgtcgg tgtgggcttc tatctatcag tttgtgtgtc tggttttgaa aaacatttgc 3900
ttttcgatta tgtaggggtt gctttagctt ttcgctgctg tgacctgtgt tgtttatgtg 3960
aaccttcttt gtggcatctt taatatccaa gttcgtgggt tgtcgtaaaa cgaagcctct 4020
acttcgtaaa gttgtgtcta tagcattgaa atcgtttttt tgctcgagaa taattgtgac 4080
ctttagtgtg cgtgaaacta gttttggata tctgattctc tggttcgcaa tcttgagatc 4140
gtcgtgctt aggtgagcta agtgatgttc ctaagtaaat gtcctcacc agaataccta 4200
gctgtgtgaa aagagaacgc gtgaatacgt agctgtgtaa agattgtgtc ccaagtaaac 4260
ctcagtgatt tttgtttgga tttttaattt agaaacattc gactgggagc ggctagagcc 4320
acaccaagt tcctaactat gataaagttg ctctgtaaca gaaaacacca 4370

```

```

<210> 17
<211> 531
<212> Білок
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> є трансляцією амінокислотної послідовності в
      нуклеотидних позиціях від 2186 до 3781 SEQ ID NO:16

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (1)..(76)
<223> транзитний пептид хлоропласту (СТР) із Arabidopsis thaliana
      (арабідопсис Таля)

```

```

<220>
<221> misc_feature
<222> (77)..(531)
<223> ген 5-енолпірувілшкімат-3-фосфат-синтази (EPSPS) із штаму CP4
      Agrobacterium sp.

```

```

<400> 17

```

```

Met Ala Gln Val Ser Arg Ile Cys Asn Gly Val Gln Asn Pro Ser Leu
1          5          10          15

Ile Ser Asn Leu Ser Lys Ser Ser Gln Arg Lys Ser Pro Leu Ser Val
20          25          30

Ser Leu Lys Thr Gln Gln His Pro Arg Ala Tyr Pro Ile Ser Ser Ser
35          40          45

Trp Gly Leu Lys Lys Ser Gly Met Thr Leu Ile Gly Ser Glu Leu Arg
50          55          60

Pro Leu Lys Val Met Ser Ser Val Ser Thr Ala Cys Met Leu His Gly
65          70          75          80

Ala Ser Ser Arg Pro Ala Thr Ala Arg Lys Ser Ser Gly Leu Ser Gly
85          90          95

Thr Val Arg Ile Pro Gly Asp Lys Ser Ile Ser His Arg Ser Phe Met
100         105         110

Phe Gly Gly Leu Ala Ser Gly Glu Thr Arg Ile Thr Gly Leu Leu Glu
115         120         125

Gly Glu Asp Val Ile Asn Thr Gly Lys Ala Met Gln Ala Met Gly Ala
130         135         140

Arg Ile Arg Lys Glu Gly Asp Thr Trp Ile Ile Asp Gly Val Gly Asn
145         150         155         160

Gly Gly Leu Leu Ala Pro Glu Ala Pro Leu Asp Phe Gly Asn Ala Ala
165         170         175

Thr Gly Cys Arg Leu Thr Met Gly Leu Val Gly Val Tyr Asp Phe Asp
180         185         190

Ser Thr Phe Ile Gly Asp Ala Ser Leu Thr Lys Arg Pro Met Gly Arg
195         200         205

Val Leu Asn Pro Leu Arg Glu Met Gly Val Gln Val Lys Ser Glu Asp
210         215         220

Gly Asp Arg Leu Pro Val Thr Leu Arg Gly Pro Lys Thr Pro Thr Pro
225         230         235         240

Ile Thr Tyr Arg Val Pro Met Ala Ser Ala Gln Val Lys Ser Ala Val
245         250         255

```

Leu Leu Ala Gly Leu Asn Thr Pro Gly Ile Thr Thr Val Ile Glu Pro  
 260 265 270  
 Ile Met Thr Arg Asp His Thr Glu Lys Met Leu Gln Gly Phe Gly Ala  
 275 280 285  
 Asn Leu Thr Val Glu Thr Asp Ala Asp Gly Val Arg Thr Ile Arg Leu  
 290 295 300  
 Glu Gly Arg Gly Lys Leu Thr Gly Gln Val Ile Asp Val Pro Gly Asp  
 305 310 315 320  
 Pro Ser Ser Thr Ala Phe Pro Leu Val Ala Ala Leu Leu Val Pro Gly  
 325 330 335  
 Ser Asp Val Thr Ile Leu Asn Val Leu Met Asn Pro Thr Arg Thr Gly  
 340 345 350  
 Leu Ile Leu Thr Leu Gln Glu Met Gly Ala Asp Ile Glu Val Ile Asn  
 355 360 365  
 Pro Arg Leu Ala Gly Gly Glu Asp Val Ala Asp Leu Arg Val Arg Ser  
 370 375 380  
 Ser Thr Leu Lys Gly Val Thr Val Pro Glu Asp Arg Ala Pro Ser Met  
 385 390 395 400  
 Ile Asp Glu Tyr Pro Ile Leu Ala Val Ala Ala Ala Phe Ala Glu Gly  
 405 410 415  
 Ala Thr Val Met Asn Gly Leu Glu Glu Leu Arg Val Lys Glu Ser Asp  
 420 425 430  
 Arg Leu Ser Ala Val Ala Asn Gly Leu Lys Leu Asn Gly Val Asp Cys  
 435 440 445  
 Asp Glu Gly Glu Thr Ser Leu Val Val Arg Gly Arg Pro Asp Gly Lys  
 450 455 460  
 Gly Leu Gly Asn Ala Ser Gly Ala Ala Val Ala Thr His Leu Asp His  
 465 470 475 480  
 Arg Ile Ala Met Ser Phe Leu Val Met Gly Leu Val Ser Glu Asn Pro  
 485 490 495  
 Val Thr Val Asp Asp Ala Thr Met Ile Ala Thr Ser Phe Pro Glu Phe  
 500 505 510

Met Asp Leu Met Ala Gly Leu Gly Ala Lys Ile Glu Leu Ser Asp Thr  
515 520 525

Lys Ala Ala  
530

<210> 18  
<211> 29  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
олігонуклеотиду, під назвою SQ27011

<400> 18  
aaggaaaata aaaaggcaaa acactaatg 29

<210> 19  
<211> 14  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
олігонуклеотиду, під назвою PB3552

<400> 19  
ccggacatga agcc 14

<210> 20  
<211> 26  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
олігонуклеотиду, під назвою SQ9085

<400> 20  
actcattgct gatccatgta gatttc 26

<210> 21  
<211> 80  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411,  
що відповідає позиціям від 462 до 541 SEQ ID NO:1

<400> 21  
aaggaaaata aaaaggcaaa acactaatga atagttaagt ggcttcatgt ccgggaaatc 60

tacatggatc agcaatgagt 80

<210> 22

<211> 19  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
 олігонуклеотиду під назвою SQ27066

<400> 22  
 acaccatcta gagcgcccg 19

<210> 23  
 <211> 25  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
 олігонуклеотиду під назвою PB11300

<400> 23  
 tttaaactat cagtgttttag agaat 25

<210> 24  
 <211> 29  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> є нуклеотидною послідовністю синтетичного  
 олігонуклеотиду під назвою SQ26977

<400> 24  
 gggttagatta atacatctag aggtttgtg 29

<210> 25  
 <211> 75  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411,  
 що відповідає позиціям від 11710 до 11784 SEQ ID NO:1

<400> 25  
 acaccatcta gagcgcccgс gttaaacta tcagtgttta gagaatcaca aacctctaga 60  
 tgtattaatc taccc 75

<210> 26  
 <211> 11743  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 417

<220>  
 <221> промотор



<222> (2627)..(3238)  
 <223> показана зворотно комплементарна послідовність посиленого промотору CaMV 35S

<220>  
 <221> промотор  
 <222> (2627)..(4213)  
 <223> показана область дивергентного промотору, яка запускає двонаправлену транскрипцію

<220>  
 <221> промотор  
 <222> (3265)..(4213)  
 <223> промотор Corn P1IG

<400> 26  
 aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgctcac cgtgttgggg ggaaggtgca 60  
 catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gttagaaacca 120  
 acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180  
 ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggtca atatggagaa 240  
 aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300  
 tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgctgta tttataggcg 360  
 aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420  
 tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccaccact cgaggtcgag 480  
 gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcataactcaa 540  
 ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc 600  
 tggaaaatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaagaggac atacttgtat 660  
 tcagtaacat ttgcagcttt tctaggtctg aaaatatatt tgttgccctag tgaataagca 720  
 taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gaggccacga 780  
 tttagacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac 840  
 acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatgtga gaatgaacaa aaggaccata 900  
 tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata 960  
 aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tgggtacaaga aaaacagttt tcccaatgcc 1020  
 ataatactca aactcagtag gattctggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt 1080  
 gacgaacgtt gtcgaaaccg atgatacga cgaagcgtag gcctcagcga gtaccgctgg 1140  
 cgatctaate catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa 1200  
 gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga 1260  
 gggcttccct ctgcatttca atagttgtaa gggttccatc tatttgtagt tgggtctttt 1320  
 ccaatcgctt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt 1380  
 tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggtcgtg tgagagtagt 1440

gatcgagtgg atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatggt gttagtgata tgtggtagaa	1500
ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa	1560
taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca	1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac	1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa	1740
gaatttgaat gtagatgatg ttacagatat catggatggt atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcgag ctcccgttg gtatctgcat tacaatgaaa tgagcaaaga ctatgtgagt	1860
aacactggtc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata cgtatgtaaa gagaagcaat	1920
atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta aggagagcaa caaaaaggaa	1980
actctttatt tttaaat tttacaacaa acaagcagat caatgcatca aaatactgtc	2040
agtacttatt tcttcagaca acaatat tta aaacaagtgc atctgatctt gacttatggt	2100
cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttcgtcat ttatat tttat tccttcaggc	2160
gttaacaatt taacagcaca caaacaacaa cagaatagga atatctaatt ttggcaaata	2220
ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatcgcccta taatatgaat ccctatacta	2280
ttgacctatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc aaacttctga atccaagtgc	2340
ccctataacac caacatgtgc ttaaataaat accgctaagc accaaattac acatttctcg	2400
tattgctgtg taggttctat cttcgtttcg tactaccatg tccctatatt ttgctgctac	2460
aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc agagtgtaat tctagatcca	2520
gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc agagaaacgt ggcagtaaca	2580
aaggcagagg gcggagtgag cgcgtaccga agacggttca gcgtgtcctc tccaaatgaa	2640
atgaacttcc ttatatagag gaagggtctt gcgaaggata gtgggattgt gcgtcatccc	2700
ttacgtcagt ggagatatca catcaatcca cttgctttga agacgtgggt ggaacgtctt	2760
ctttttccac gatgctcctc gtgggtgggg gtccatcttt gggaccactg tcggcagagg	2820
catcttcaac gatggccttt cctttatcgc aatgatggca tttgtaggag ccaccttcct	2880
tttccactat cttcacaata aagtgcaga tagctgggca atggaatccg aggaggtttc	2940
cggatattac cctttgttga aaagtctcaa tcggaccatc acatcaatcc acttgctttg	3000
aagacgtggt tggaacgtct tctttttcca cgtatgctct cgtgggtggg ggtccatctt	3060
tgggaccact gtcggcagag gcatcttcaa cgtatgcctt tcctttatcg caatgatggc	3120
at ttgtagga gccaccttcc ttttccacta tcttcacaat aaagtgcag atagctgggc	3180
aatggaatcc gaggaggttt cgggatatta ccctttgttg aaaagtctca atcggacctg	3240
cagcctgcag gctagcggcg gcgccaaaat cacaggccat gaacctact catgcttcga	3300
tttgtccaac acacacttac caaaactcaa atcatgtcct tgacagtcac tcgggactca	3360

taacatgggt acgtatcgac tatgtcaact atatgtgttc tcatcagatt atagattggc	3420
ctagtacgta gtgatatttc cactagcact gtggttatgg ctgtacctga tagtgatata	3480
agcaccgggt catggctcta ctaccaggta gtgagagtga cttttatact gtcagactgt	3540
aactaaggat ttccaatcac tgttcggatc ctaggcttag aattaagtaa aactctatca	3600
ctataggctg cagcacactc ggtatatatt gatgggcaa cagaaattgt gcgtactatg	3660
cgcgatgtaa aatggacata aacctaccc atatacaatg caataacttt tgtccggtct	3720
gggccaccgg ttagcagagg tcttgatttc ggtggtagt gtagcttgat ctggctgctg	3780
tatcgtagag ggatatataa aatcatgtca cttttgaagg gagcgctcac agaaataata	3840
ggtattcgcg ggagccgccc ccgcagaaca caaaataagg cgagcacgca cacgcatcag	3900
tttcgataaa ataataatag cgccagctga tcggaacaat tccagctagc actaatgtat	3960
ttctgcattg atctgtttat acaacatgct acctcgttga gtgattttga catgatttgt	4020
caacttgctc cgatcctata tctcgatcga tctccacatg acgatggttg ttgtcctgta	4080
tcccatgaca accaggcaac gctcaaagca cacatgcgtt gccgattacc cgtgcatgcc	4140
gccaaagcac aaagcacctc cctccacacc gtccatcagc tataaaaacc atgccaaagca	4200
ccctgtgaaa agccccggga accatcttcc acacactcaa gccacactat tggagaacac	4260
acagggacaa cacaccataa gatccaaggg aggcctccgc cgccgccggt aaccaccccg	4320
ccctctctct ctttctttct ccgttttttt ttccgtctcg gtctcgatct ttggccttgg	4380
tagtttgggt gggcgagagg cggcttcgtg cgcgcccaga tcggtgcgcg ggaggggcgg	4440
gatctcgcg ctggggctct cgccggcggt gatccggccc ggatctcgcg gggaatgggg	4500
ctctcggatg tagatctgcg atccgcggtt gttgggggag atgatggggg gtttaaaatt	4560
tcgcgcgtgc taaacaagat caggaagagg ggaaggggc actatggttt atatttttat	4620
atattttctg tgccttcgtc ggcttagatg tgctagatct ttctttcttc tttttgtggg	4680
tagaatttga atccctcagc attgttcacg ggtagttttt cttttcatga tttgtgacaa	4740
atgcagcctc gtgcggagct tttttgtagg tagaagtgat caacatggc caacccaac	4800
aatcgctccg agcacgacac gatcaaggtc accccaact ccgagctcca gaccaaccac	4860
aaccagtacc cgctggcoga caacccaac tccacctgg aagagctgaa ctacaaggag	4920
ttctcgcca tgaccgagga ctctccacg gaggtcctgg acaactccac cgtcaaggac	4980
gcgctcggga ccggcatctc cgtcgttggg cagatcctgg gcgtogttgg cgtccccttc	5040
gcaggtgctc tcacctcctt ctaccagtcc ttctgaaca ccatctggcc ctccgacgcc	5100
gaaccttgga aggccttcat ggccaagtc gaagtctga tcgacaagaa gatcgaggag	5160
taogccaagt ccaaggccct ggccgagctg caaggcctgc aaaacaactt cgaggactac	5220
gtcaacgcgc tgaactcctg gaagaagacg cctctgtccc tgcgctccaa gcgtccag	5280

gaccgcatcc gcgagctggt ctcccaggcc gagtcccact tccgcaactc catgccgtcc	5340
ttcgccgtct ccaagttoga ggtcctgttc ctgccacact acgcccaggc tgccaacacc	5400
cacctcctgt tgctgaagga cgtcccaggc ttccgagagg aatggggcta ctctcggag	5460
gacgtgcgg agttctaccg tcgccagctg aagctgacct aacagtacac cgaccactgc	5520
gtcaactggt acaacgtcgg cctgaacggc ctgaggggct ccacctacga cgcattgggtc	5580
aagttcaacc gcttcgcgag ggagatgacc ctgaccgtcc tggacctgat cgtcctgttc	5640
cccttctacg acatccgct gtactccaag ggctcaaga ccgagctgac ccgcgacatc	5700
ttcacggacc ccatcttct gctcacgacc ctccagaagt acggtccac ctctcgtcc	5760
atcgagaact ccatccgcaa gcccacctg ttcgactacc tccagggcat cgagttccac	5820
acgcgcctga ggccaggcta ctccggcaag gactccttca actactggtc cggcaactac	5880
gtcgagacca ggccctccat cggctcctcg aagacgatca cctccccctt ctacggcgac	5940
aagtccaccg agcccgcca gaagctgtcc ttcgacggcc agaaggctta ccgcaccatc	6000
gccaacaccg acgtcgcggc ttggccgaac ggcaaggctt acctgggct caccgaaggtc	6060
gacttctccc agtacgatga ccagaagaac gagacctcca ccagacctc cgactccaag	6120
cgcaacaatg gccacgtctc cgtcccaggc tccatcgacc agctgccgc tgagaccact	6180
gacgagcccc tggagaaggc ctactccac cagctgaact acgcggagtg ctctctgatg	6240
caagaccgca ggggcacat cccctcttc acctggacct accgctcgt cgacttcttc	6300
aacaccatcg acgcccagaa gatcaccacg ctgcccgtgg tcaaggcta cgcctgtcc	6360
tcgggtgcct ccatcattga gggccaggc ttacccgtg gcaacctgct gttcctgaag	6420
gagtcctga actccatgc caagttcaag gtcacctga actccgctgc ctgtctgcaa	6480
cgtaccgcg tcgcatccg ctacgcctcc accacgaacc tgcgcctgtt cgtccagaac	6540
tccaacaatg acttctggt catctacatc aacaagacca tgaacaagga cgtgacctg	6600
acctaccaga ccttcgacct cgtccaccg aactccaaca tgggcttctc gggcgacaag	6660
aatgaactga tcattggtgc tgagtccttc gtctccaacg agaagatcta catcgacaag	6720
atcgagttca tccccgtcca gctgtgatag gaactctgat tgaattctgc atgcgtttgg	6780
acgtatgctc attcaggtg gagccaattt ggttgatgtg tgtgcgagtt ctgcgagtc	6840
tgatgagaca tctctgtatt gtgtttcttt cccagtggtt ttctgtactt gtgtaatcgg	6900
ctaactcgca acagattcgg cgatgaataa atgagaaata aattgttctg attttgagtg	6960
caaaaaaaaa ggaattagat ctgtgtgtgt tttttggatc ccattttcga caagcttgcc	7020
tcgagacaac aacatgcttc tcatcaacat ggagggaaga gggagggaga aagtgtcgcc	7080
tggtcacctc cattgtcaca ctagccactg gccagctctc ccacaccacc aatgccaggg	7140
gcgagcttta gcacagccac cgcttcacct ccaccaccgc actaccctag ctccgcccac	7200

cagccacogt caacgcotcc tctcogtcaa cataagagag agagagaaga ggagagtagc	7260
catgtgggga ggaggaatag tacatggggc ctaccgtttg gcaagtattt ttgggttgcc	7320
aagttaggcc aataagggga gggatttggc catccogttg gaaaggttat tggggtagta	7380
tctttttact agaattgtca aaaaaaata gtttgagagc catttggaga ggatgttgcc	7440
tgtagaggt gctcttagga catcaaattc cataaaaaaca tcagaaaaat tctctcgatg	7500
aagatttata accactaaaa ctgccotcaa ttcgaaggga gttcaaaaca attaaaatca	7560
tggtcgaatt gagtttcaat ttcactttaa cccctttgaa atctcaatgg taaaacatca	7620
accogtcagg tagcatgggt ctttttattc ctttcaaaaa gagttaatta caaacagaat	7680
caaaactaac agttaggccc aaggcccatc cgagcaaaaca atagatcatg ggccaggcct	7740
gccaccaccc tccccctcct ggctcccgct cttgaatttc aaaatccaaa aatatcgga	7800
cgactggcgg ccgacggagc gggcggaaaa tgacggaaca acccctcgaa ttctacccca	7860
actacgccc ccaaccaca cgccactgac aatccogtgc cacccttgtg ggccaccta	7920
caagcgagac gtcagtcgct cgcagcaacc agtgggccc cctcccagtg agcggcgggt	7980
agatctggac tcttaccac ccacactaaa caaaacggca tgaatatatt gcactaaaac	8040
cctcagaaaa attccgatat tccaaaccag tacagttcct gaccgttgga ggagccaaag	8100
tggagcggag tgtaaaattg ggaaacttaa tcgaggggtg taaacgcaaa aacgcgagg	8160
cgctcccgcc tctatagaaa ggggaggagt gggaggtgga aaccctacca caccgcagag	8220
aaaggcgtct tcgtactcgc ctctctcgc gccctcctcc gccgcgcgc gccgcggtc	8280
gtctcccgcc ccaccggcta gccatccagg taaaaaaaac aaaaacggat ctgatgcttc	8340
cattcctccg tttctcgtag tagcgcgctt cgatctgtgg gtggatctgg gtgatcctgg	8400
ggtgtggttc gttctgtttg atagatctgt cgggtggatct ggccttctgt ggttgtcgat	8460
gtccggatct gcgttttgat cagtggtagt tcgtggatct ggcgaaatgt tttggatctg	8520
gcagtgagac gctaagaatc gggaaatgat gcaatattag gggggtttcg gatggggatc	8580
cactgaatta gtctgtctcc ctgctgataa tctgttcctt tttggtagat ctggttagtg	8640
tatgtttgtt tcggatagat ctgatcaatg cttgtttgtt ttttcaaatt ttctacctag	8700
gttgatatag aatggcatgc ggatctggtt ggattgccat gatccgtgct gaaatgcccc	8760
tttggttgat ggatcttgat attttactgc tgttcaccta gatttgtact ccggtttata	8820
cttaatttgt tgcttattat gaatagatct gtaacttagg cacatgtatg gacggagtat	8880
gtggatctgt agtatgtaca ttgctcgag ctaagaacta tttcagagca agcacagaaa	8940
aaaatattta gacagattgg gcaactatct gatggtcttt ggtatcatgc tttgtagtgc	9000
tcgtttctgc gtagtaatct tttgatctga tctgaagata ggtgctatta tattcttaaa	9060
ggtcattaga acgctatctg aaaggctgta ttatgtggat tggttcacct gtgactccct	9120

gttcgtcttg	tottgataaa	tcctgtgata	aaaaaaattc	ttaaggcgta	atttgttgaa	9180
atottgtttt	gtcctatgca	gcctgatcca	tggcgcaagt	tagcagaatc	tgcaatggtg	9240
tgcagaaccc	atctcttata	tccaatctct	cgaaatccag	tcaacgcaaa	tctcccttat	9300
cggtttctct	gaagacgcag	cagcatccac	gagcttatcc	gatttcgtcg	tcgtggggat	9360
tgaagaagag	tgggatgacg	ttaattggct	ctgagcttcg	tcctcttaag	gtcatgtctt	9420
ctgtttccac	ggcgtgcatg	cttcacggtg	caagcagcgg	gcccgcaccc	gcccgcacaa	9480
cctctggcct	ttccggaacc	gtccgcattc	ccggcgacaa	gtcgatctcc	caccggctct	9540
tcattgttcg	cggtctcgcg	agcgttgaaa	cgcgcatcac	cgcccttctg	gaaggcgagg	9600
acgtcatcaa	tacgggcaag	gccatgcagg	cgatggggcg	ccgcattcgt	aagggaaggcg	9660
acacctggat	catcgatggc	gtcggcaatg	gcggcctcct	ggcgctgag	gcgcgcctcg	9720
atttcggcaa	tgccgcccag	ggctgcgcgc	tgacgatggg	cctcgtcggg	gtctacgatt	9780
tcgacagcac	cttcacggcg	gacgcctcgc	tcacaaagcg	ccgatggggc	cgcggtgttg	9840
accgcgtcgc	cgaaatgggc	gtgcaggtga	aatcggaaga	cggtgaccgt	cttcccgtaa	9900
ccttgccggg	gccgaagacg	ccgacgccga	tcacctaccg	cgtgccgatg	gcctccgcac	9960
aggtgaagtc	cgccgtgctg	ctcgccggcc	tcaacacgcc	cgccatcacg	acggtcacgc	10020
agccgatcat	gacgcgcgat	catacggaag	agatgctgca	gggctttggc	gccaacctta	10080
ccgtcgagac	ggatgcggac	ggcgtgcgca	ccatccgcct	ggaaggccgc	ggcaagctca	10140
ccggccaagt	catcgacgtg	ccgggcgacc	cgtcctcgac	ggccttcccg	ctggttgccg	10200
ccctgcttgt	tcggggtccc	gacgtcacca	tcctcaacgt	gctgatgaac	cccacccgca	10260
ccggcctcat	cctgacgctg	caggaaatgg	gcgcgcgacat	cgaagtcac	aaccgcgcgc	10320
ttgccggcgg	cgaagacgtg	gcggacctgc	gcgttcgctc	ctccacgctg	aaggggctca	10380
cggtgccgga	agaccgcgcg	ccttcgatga	tcgacgaata	tccgattctc	gctgtgcccg	10440
ccgccttcgc	ggaagggggc	accgtgatga	acggctctgga	agaactccgc	gtcaaggaaa	10500
gcgaccgcct	ctcgcccgct	gccaatggcc	tcaagctcaa	tggcgtggat	tcgatgagg	10560
gcgagacgtc	gctcgtcgtg	cgtggccgcc	ctgacggcaa	ggggctcggc	aacgcctcgg	10620
gcgcgcgcgt	cgccacccat	ctcgatcacc	gcacgcacat	gagcttcctc	gtcatgggcc	10680
togtgcgga	aaaccctgtc	acgggtggacg	atgccacgat	gatgccacg	agcttcccgg	10740
agttcatgga	cctgatggcc	gggctggggc	cgaagatcga	actctccgat	acgaaggctg	10800
cctgatgagc	tccagggttc	ttgcctggtg	ccttggaat	gcttgattac	tgctgctatc	10860
ctatgatctg	tccgtgtggg	cttctatcta	tcagtttgtg	tgtctgggtt	tgaaaaacat	10920
ttgctttctg	attatgtagg	gtttgcttgt	agctttcgct	gctgtgacct	gtgtgtttta	10980
tgtgaacctt	ctttgtggca	tctttaatat	ccaagttcgt	ggtttgtcgt	aaaacgaagc	11040

```

ctctacttcg taaagttgtg totatagcat tgaaatcggt tttttgctcg agaataattg 11100
tgaccttttag ttggcgtgaa actagttttg gatatotgat tctctgggtc gcaatcttga 11160
gatcgctgct gcttaggtga gctaagtgat gttcctaagt aaatgctcct caccagaata 11220
cgtagctgtg tgaaaagaga acgcggtgaat acgtagctgt gtaaagattg tgtcccaagt 11280
aaacctcagt gatTTTTTgtt tggattttta atttagaaac attcgactgg gagcggttag 11340
agccacaccc aagttcctaa ctatgataaa gttgctctgt aacagaaaac accatctaga 11400
gcggcgcgct ttaaactatc agtgtttgac aggatatatt ggcggtgtaa cctaagagaa 11460
aagagcgttt attagaataa tcggatatTTT aaaagggcgt gaaaagggtt atccgttcgt 11520
ccatttgtat gtgcatgcc aaccacgggt tcccctcggg agtgcttggc attcgtgctg 11580
ataatgactt ctgttcaacc acccaaactc cggaagcct gacgacggag cagcattcca 11640
aaaagatccc ttggctcgtc tgggtcggct agaaggtcga gtgggctgct gtggcttgat 11700
ccctcaacgc ggtcgcggac gtagcgcagc gccgaaaaat cct 11743

```

```

<210> 27
<211> 12322
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> конструкція ДНК 416

```

```

<400> 27
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgcctcac cgtgttgggg ggaaggtgca 60
catggtcag ttotcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaacca 120
acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180
ggcttcatgt cggggaatc tacatggatc agcaatgagt atgatggta atatggagaa 240
aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300
tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgta tttataggcg 360
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgtcgcgtgc ggccaccact cgaggctcag 480
gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcatactcaa 540
ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc 600
tggaataatc cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaagaggac atacttgat 660
tcagtaacat ttgcagcttt totaggtctg aaaatatatt tgttgcttag tgaataagca 720
taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gaggccacga 780
tttgacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac 840
acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatttga gaatgaacaa aaggaccata 900

```

tcattcatta actctttctcc atccattttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata	960
aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tggtaacaaga aaaacagttt tcccaatgcc	1020
ataatactca aactcagtag gattctgggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt	1080
gacgaacggt gtogaaaccg atgatacga cgaagctag gcctcagcga gtaccgctgg	1140
cgatctaato catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa	1200
gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga	1260
gggcttccct ctgcattttca atagtgtgaa gggttccatc tattttagt tggtctttt	1320
ccaatcggtt ctcttttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt	1380
tccttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggtcgtg tgagagtagt	1440
gatcgagtgg atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatggt gttagtata tgtggtagaa	1500
ggtatcgtga taaagcgta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa	1560
taaaagagtt gcaactcaag cctcaaaaa gaagaaacga ttggaaga cccaactaca	1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagaggga gccctogaag gagctagcac	1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa	1740
gaatttgaat gtagatgatg ttcacgatat catggatggt atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcgag ctcccgcttg gtatctgcat tacaatgaaa tgagcaaaga ctatgtgagt	1860
aacactggtc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata cgtatgtaaa gagaagcaat	1920
atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta aggagagcaa caaaaaggaa	1980
actotttatt tttaaatttt gttacaacaa acaagcagat caatgcatca aaatactgtc	2040
agtacttatt tcttcagaca acaatattta aaacaagtgc atctgatctt gacttatggt	2100
cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttcgtcat ttatatattt tccttcaggc	2160
gttaacaatt taacagcaca caaacaaaa cagaatagga atatctaatt ttggcaaata	2220
ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatgccta taatatgaat ccctatacta	2280
ttgacctatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc aaacttctga atccaagtgc	2340
cctataacac caacatgtgc ttaataaat accgctaagc accaaattac acatttctcg	2400
tattgctgtg taggttctat ctctgtttcg tactaccatg tccctatatt ttgctgtac	2460
aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc agagtgtaat tctagatcca	2520
gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc agagaaacgt ggtagtaaca	2580
aaggcagagg gcggagtgag cgcgtaccga agacggttca gcgtgtcctc tccaaatgaa	2640
atgaacttcc ttatatagag gaagggtctt gcgaaggata gtgggattgt gcgtcatccc	2700
ttacgtcagt ggagatatca catcaatcca cttgctttga agacgtgggt ggaacgtctt	2760
ctttttccac gatgctcctc gtgggtgggg gtccatcttt gggaccactg tcggcagagg	2820



catcttcaac gatggccttt cctttatcgc aatgatggca tttgtaggag ccacottcct	2880
tttccactat cttcacaata aagtgacaga tagctgggca atggaatccg aggaggtttc	2940
cggatattac cctttgttga aaagtctcaa tcggaccatc acatcaatcc acttgctttg	3000
aagacgtggt tggaacgtct tctttttcca cgatgctcct cgtgggtggg ggtccatctt	3060
tgggaccact gtccgcagag gcatcttcaa cgatggcctt tcctttatcg caatgatggc	3120
atttgtagga gccaccttcc ttttccacta tcttcacaat aaagtgacag atagctgggc	3180
aatggaatcc gaggaggttt ccggatatta cctttgttg aaaagtctca atcggacctg	3240
cagcctgcag gctagcggcg gcgcggaagc taactagtca cggcgaatac atgacgacat	3300
cggcctacaa cgcacaactt cttggcataa aagcttcaat ttcaatgcc cttatctggaa	3360
gccctaggcg ccgcgcaaat gtaaaacatt cgcttcgctt ggcttggttat ccaaaataga	3420
gtatggacct ccgacagatt ggcaaccctg gggtaatcga aaatggctcc atctgcccct	3480
ttgtcgaagg aatcaggaaa cggccctcac ctccctggcg agtgtagata tgtgaaagaa	3540
tctaggcgac acttgacagac tggacaacat gtgaacaaat aagaccaacg ttatggcaac	3600
aagcctcgac gctactcaag tgggtgggagg ccaccgcatg ttccaacgaa gcgccaaaga	3660
aagccttgca gactctaagt ctattagtgc ctaggatata ttggaatgaa aggaaccgca	3720
gagtttttca gcaccaagag cttccggttg ctagtctgat agccaaaatt aaggaggatg	3780
ccaaaacatg ggtcttggcg ggcgcgaaac accttgatag gtggcttacc ttttaacatg	3840
ttcgggceaa aggccttgag acggtaaagt tttctatttg cgcttgcgca tgtacaattt	3900
tattcctcta ttcaatgaaa ttggtggctc actggttcat taaaaaaaaa agaattotagc	3960
ctgttcggga agaagaggat tttattcgtg agagagagag agagagagag agagagaggg	4020
agagagaagg aggaggagga ttttcaggct tcgcattgcc caacctctgc ttctgttggc	4080
ccaagaagaa tcccaggcgc ccatgggctg gcagtttacc acggacctac ctagcctacc	4140
ttagctatct aagcgggccc acctagtagc tacgtgccta gtgtagatta aagttggcgg	4200
gccagcagga agccacgctg caatggcatc ttccctgtc cttcgcgtac gtgaaaacaa	4260
accaggtaa gcttagaatc ttcttgcccg ttggactggg acaccacca atcccaccat	4320
gccccgatat tcctccggtc tcggttcatg tgatgtctc tcttgtgtga tcacggagca	4380
agcattctta aacggcaaaa gaaaatcacc aacttctca cgcagtcacg ctgcaccgog	4440
cgaagcgacg cccgataggc caagatcgcg agataaaata acaaccaatg atcataagga	4500
aacaagcccg cgatgtgtcg tgtgcagcaa tcttggtcat ttgcgggatc gagtgttca	4560
cggctaacca aatattcggc cgatgattta acacattatc agcgtagatg tacgtacgat	4620
ttgttaatta atctacgagc cttgctaggg caggtgttct gccagccaat ccagatcgcc	4680
ctcgtatgca cgctcacatg atggcagggc agggttcaca tgagctctaa cggtcgatta	4740

attaatcccg gggtctgact ataaatacct ccctaataccc atgatcaaaa cccccgggaa 4800  
 ccatcttcca cacactcaag ccacactatt ggagaacaca cagggacaac acaccataag 4860  
 atccaaggga ggccctccgc gccgcggga accacccgc cctctctctc tttctttctc 4920  
 cgtttttttt tcctgtctcg tctcgatctt tggccttggg agtttgggtg ggcgagaggg 4980  
 ggcttcgtgc gcgccagat cgggtgcggg gaggggcggg atctcgcggc tggggctctc 5040  
 gccggcgtgg atccggccc gatctcgcg ggaatggggc tctcgatgt agatctgcga 5100  
 tcggccgttg ttgggggaga tgatggggg tttaaaattt ccgccgtgct aaacaagatc 5160  
 aggaagaggg gaaaagggca ctatggttta ttttttata ttttctgct gcttcgtcag 5220  
 gcttagatgt gctagatctt tctttcttct ttttgtggg agaatttgaa tccctcagca 5280  
 ttgttcacgc gtagtttttc ttttcatgat ttgtgacaaa tgcagcctcg tgcggagctt 5340  
 ttttgtaggt agaagtgatc aaccatggcc aacccaaca atcgctccga gcacgacacg 5400  
 atcaagggtca cccccaactc cgagctccag accaaccaca accagtaccg gctggccgac 5460  
 aacccaact ccaccctgga agagctgaac tacaaggagt tcctgcgcac gaccgaggac 5520  
 tcctccacgg aggtcctgga caactccacc gtcaaggacg ccgtcgggac cggcatctcc 5580  
 gtggttgggc agatcctggg cgtcgttggc gtccccttcg caggtgctct cacctcctc 5640  
 taccagtctt tcctgaacac catctggccc tcgcagcgcg acccctggaa ggccttcacg 5700  
 gcccaagtgc aagtcctgat cgacaagaag atcgaggagt acgccaagtc caaggccctg 5760  
 gccgagctgc aaggcctgca aaacaacttc gaggactacg tcaacgcgct gaactcctgg 5820  
 aagaagacgc ctctgtccct gcgctccaag cgtccccagg accgcatccg cgagctgttc 5880  
 tcccaggccg agtcccactt ccgcaactcc atgccgtcct tcgccgtctc caagttcgag 5940  
 gtctgttcc tgccaccta cgcccaggct gccaacaccc acctcctgtt gctgaaggac 6000  
 gcccaggtct tcggcgagga atggggctac tcctcgagg acgtcgccga gttctaccgt 6060  
 cgccagctga agctgaccca acagtacacc gacctgcg tcaactggta caacgtcggc 6120  
 ctgaacggcc tgaggggctc cacctacgac gcatgggtca agttcaaccg cttccgcagg 6180  
 gagatgaccc tgaccgtcct ggacctgatc gtccgttcc cttctacga catccgcctg 6240  
 tactccaagg gcgtcaagac cgagctgacc cgcgacatct tcacggaccc catcttcctg 6300  
 ctcacgaccc tccagaagta cggctcccacc ttctgtcca tcgagaactc catccgaag 6360  
 cccacctgt tcgactacct ccagggcac gagttccaca cgcgcctgag gccaggctac 6420  
 ttggcaagg actcctcaa ctactggtcc ggcaactacg tcgagaccag gccctccac 6480  
 ggctcctoga agacgatcac ctccccttcc tacggcgaca agtccaccga gccgtccag 6540  
 aagctgtcct tcgacggcca gaaggtctac cgcaccatcg ccaacaccga cgtcgoggct 6600  
 tggccgaacg gcaaggtcta cctgggcgtc acgaaggctc acttctccca gtacgatgac 6660

cagaagaacg agacctccac ccagacctac gactccaagc gcaacaatgg ccacgtctcc	6720
gccagaggact ccacgacca gctgccgcct gagaccactg acgagcccct ggagaaggcc	6780
tactcccacc agctgaacta cgcggagtgc ttctgatgc aagaccgcag gggcaccatc	6840
ccctttcttca cctggaccca ccgctccgtc gactttcttca acaccatcga cgcgagaag	6900
atcaccacgc tgcccggtgt caaggcctac gccctgtcct cgggtgcctc catcattgag	6960
ggtccaggct tcaccggtgg caacctgctg ttctgaagg agtcctcgaa ctccatcgcc	7020
aagttcaagg tcacctgaa ctccgctgcc ttgctgcaac gctaccgcgt ccgcatccgc	7080
tacgcctcca ccacgaacct gcgcctgttc gtccagaact ccaacaatga cttcctggtc	7140
atctacatca acaagaccat gaacaaggac gatgacctga cctaccagac cttcgacctc	7200
gccaccacga actccaacat gggcttctcg ggcgacaaga atgaactgat cattgggtgt	7260
gagtccttgc tctccaacga gaagatctac atcgacaaga tcgagttcat ccccgctccg	7320
ctgtgatagg aactctgatt gaattctgca tgcgtttgga cgtatgctca ttcagggttg	7380
agccaatttg gttgatgtgt gtgcgagtgc ttgcgagtct gatgagacat ctctgtattg	7440
tgtttcttct cccagtgttt tctgtacttg tgtaatcggc taatcgccaa cagattcggc	7500
gatgaataaa tgagaaataa attgttctga ttttgagtgc aaaaaaaaag gaattagatc	7560
tgtgtgtgtt ttttgatcc cattttcgac aagcttgcc cagagacaaca acatgcttct	7620
catcaacatg gagggagag ggaggagaa agtgtgcct ggtcacctcc attgtcacac	7680
tagccactgg ccagctctcc cacaccacca atgccagggg cgagctttag cacagccacc	7740
gcttcacctc caccacgcga ctaccctagc ttgcaccaac agccaccgtc aacgcctcct	7800
ctccgtcaac ataagagaga gagagaagag gagagtagcc atgtggggag gaggaatagt	7860
acatggggcc taccgtttgg caagttatct tgggttgcca agttaggcca ataaggggag	7920
ggatttggcc atccggttg aaaggttatt ggggtagtat ctttttacta gaattgtcaa	7980
aaaaaaatag tttgagagcc atttggagag gatgtgcct gttagagggt ctcttaggac	8040
atcaaattcc ataaaaacat cagaaaaatt ctctcgatga agatttataa ccactaaaac	8100
tgccctcaat togaaggag ttcaaaacaa ttaaaatcat gttcgaattg agtttcaatt	8160
tcactttaac ccctttgaaa tctcaatggt aaacatcaa cccgtcaggt agcatggttc	8220
tttttattcc tttcaaaaag agttaattac aaacagaatc aaaactaaca gttaggccca	8280
aggcccatcc gagcaaaca tagatcatgg gccaggcctg ccaccaccct cccctcctg	8340
gctcccgtc ttgaatttca aaatccaaaa atatcgccac gactggccgc cgacggagcg	8400
ggcgaaaat gacggaacaa cccctcgaat tctaccccaa ctacgccac caaccacac	8460
gccactgaca atccggtccc acccttggtg gccacacct aagcgagacg tcagtcgtc	8520
gcagcaacca gtggggccac ctcccagtga gcggcggtga gatctggact cttaccacc	8580

cacactaaac aaaacggcat gaatatatttg cactaaaacc ctcagaaaaa ttccgatatt	8640
ccaaaccagt acagttcctg accgttgagg gagccaaagt ggagcggagt gtaaaattgg	8700
gaaacttaat cgaggggggtt aaacgcaaaa acgccgagggc gcctcccgt ctatagaaag	8760
gggaggagt ggaggtggaa accctaccac accgcagaga aaggcgtctt cgtactcgcc	8820
tctctccgg ccctcctccg ccgcgcgtcg ccgcggttcg tctccgccgc caccggctag	8880
ccatccaggt aaaacaaaca aaaacggatc tgatgcttcc attcctccgt ttctcgtagt	8940
agcgcgcttc gatctgtggg tggatctggg tgatcctggg gtgtgggttcg ttctgtttga	9000
tagatctgtc ggtggatctg gccttctgtg gttgtcgatg tccggatctg cgttttgatc	9060
agtggtagtt cgtggatctg gcgaaatgtt ttggatctgg cagtgcgacg ctaagaatcg	9120
ggaaatgatg caatattagg ggggtttcgg atgggggatcc actgaattag tctgtctccc	9180
tgctgataat ctgttccttt ttggtagatc tggtagtgt atgtttgttt cggatagatc	9240
tgatcaatgc ttgtttgttt tttcaaat tctacctagg ttgtatagga atggcatgcg	9300
gatctggttg gattgccatg atccgtgctg aaatgccct ttggttgatg gatcttgata	9360
ttttactgct gttcacctag atttgtactc ccgtttatac ttaatttggt gcttattatg	9420
aatagatctg taacttaggc acatgtatgg acggagtatg tggatctgta gtatgtacat	9480
tgctgcgagc taagaactat ttcagagcaa gcacagaaaa aaatathtag acagattggg	9540
caactatttg atggtctttg gtatcatgct ttgtagtgtc cgtttctgcg tagtaatctt	9600
ttgatctgat ctgaagatag gtgctattat attcttaaag gtcattagaa cgctatctga	9660
aaggctgtat tatgtggatt gggtcacctg tgactccctg ttcgtcttgt cttgataaat	9720
cctgtgataa aaaaaattct taaggcgtaa tttgtgaaa tcttgttttg tcctatgcag	9780
cctgatccat ggcgcaagtt agcagaatct gcaatggtgt gcagaacca tctcttatct	9840
ccaatctctc gaaatccagt caacgcaaat ctcccttacc ggtttctctg aagacgcagc	9900
agcatccacg agcttatccg atttcgtcgt cgtggggatt gaagaagagt gggatgacgt	9960
taattggctc tgagcttcgt cctcttaagg tcatgtcttc tgtttccacg gcgtgcatgc	10020
ttcacggtgc aagcagccgg cccgcaaccg cccgcaaacc ctctggcctt tccggaaccg	10080
tccgattcc cggcgacaag tcgatctccc accggtcctt catgttcggc ggtctcgca	10140
goggtgaaac gcgcacacc ggccttcttg aaggcgagga cgtcatcaat acgggcaagg	10200
ccatgcaggc gatgggcgcc cgcacccgta aggaaggcga cacctggatc atcgatggcg	10260
tcggcaatgg cggcctcctg gcgcctgagg ccgcgctcga tttcggcaat gccgccacgg	10320
gctgccgcct gacgatgggc ctcgctgggg tctacgattt cgacagcacc ttcacggcg	10380
acgcctcgct caciaagcgc ccgatgggcc gcgtgttgaa cccgctgcgc gaaatgggcg	10440
tgcaggtgaa atcggaagac ggtgaccgtc ttcccgttac cttgcgcggg ccgaagacgc	10500

cgacgccgat cacctaccgc gtgcgatgg cctccgcaca ggtgaagtcc gccgtgctgc 10560  
 tcgccggcct caacacgccc ggcacacga cggatcatga gccgatcatg acgcgcgacg 10620  
 atacggaaaa gatgctgcag ggctttggcg ccaaccttac cgtcgagacg gatcgggacg 10680  
 gcgtgcgcac catccgcctg gaaggccgcg gcaagctcac cggccaagtc atcgacgtgc 10740  
 cgggcgaccc gtccctgacg gccttccgcg tggttgcggc cctgcttggt cggggctccg 10800  
 acgtcaccat cctcaacgtg ctgatgaacc ccaccgcac cggcctcatc ctgacgtgc 10860  
 aggaaatggg cgcgcacatc gaagtcacga acccgcgcct tgccggcggc gaagacgtgg 10920  
 cggacctgcg cgttcgctcc tccacgtga agggcgtcac ggtgccggaa gaccgcgcgc 10980  
 cticgatgat cgacgaatat ccgattctcg ctgtcgcgc cgccttcgcg gaagggggcga 11040  
 ccgtgatgaa cggctctggaa gaactccgcg tcaaggaaa cgcacgcctc tcggccgtcg 11100  
 ccaatggcct caagctcaat ggcgtggatt gcgatgaggg cgagacgtcg ctcgctgtgc 11160  
 gtggccgccc tgacggcaag gggctcggca acgcctcggg cgcgcgcgtc gccacccatc 11220  
 tcgatcaccg catcgccatg agcttcctcg tcatgggcct cgtgtcggaa aacctgtca 11280  
 cggtggaaga tgccacgatg atcgccacga gcttcccgga gttcatggac ctgatggccg 11340  
 ggctgggcgc gaagatcgaa ctctccgata cgaaggctgc ctgatgagct ccagggttct 11400  
 tgccctgggtc cttggcaatg cttgattact gctgctatcc tatgatctgt ccgtgtgggc 11460  
 ttctatctat cagtttgtgt gtctggtttt gaaaaacatt tgcttttcga ttatgtaggg 11520  
 tttgcttgta gctttcgctg ctgtgacctg tgttgtttat gtgaaccttc tttgtggcat 11580  
 ctttaatatc caagttcgtg gtttgctgta aaacgaagcc tctacttcgt aaagtgtgt 11640  
 ctatagcatt gaaatcgttt ttttgctcga gaataattgt gacctttagt tggcgtgaaa 11700  
 ctagtttttg atatctgatt ctctgggtcg caatcttgag atcgtcgctg cttaggtgag 11760  
 ctaagtgatg ttcctaagta aatgctcctc accagaatac gtagctgtgt gaaaagagaa 11820  
 cgcgtgaata cgtagctgtg taaagattgt gtcccaagta aacctcagtg atttttgttt 11880  
 ggatttttaa tttagaaaca ttcgactggg agcggctaga gccacacca agttcctaac 11940  
 tatgataaag ttgctctgta acagaaaaca ccactagag cggccgcgtt taaactatca 12000  
 gtgtttgaca ggatatattg gcgggtaaac ctaagagaaa agagcgttta ttagaataat 12060  
 cggatattta aaagggcgtg aaaaggttta tccgttcgtc catttgatg tgcacgcaa 12120  
 ccacagggtt cccctcggga gtgcttgga ttcctgcga taatgacttc tgttcaacca 12180  
 cccaaacgtc ggaaagcctg acgacggagc agcattccaa aaagatccct tggctcgtct 12240  
 gggtcggcta gaaggtcgag tgggctgctg tggcttgatc cctcaacgcg gtcgcggacg 12300  
 tagcgcagcg ccgaaaaatc ct 12322

<210> 28

<211> 11787  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 418

<400> 28  
 aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgctcac cgtgttgggg ggaaggtgca 60  
 catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaaacca 120  
 acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180  
 ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggtca atatggagaa 240  
 aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300  
 tataaaatga aagtacattt tgataaaaac acaaattacg atccgctgta tttataggcg 360  
 aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcaacg 420  
 tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccaccact cgaggctcag 480  
 gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcataactca 540  
 ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc 600  
 tggaaaatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaaggaggac atacttgtat 660  
 tcagtaacat ttgcagcttt tctaggctctg aaaatatatt tgttgccctag tgaataagca 720  
 taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gagggccacga 780  
 tttgacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac 840  
 acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatgtga gaatgaacaa aaggaccata 900  
 tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata 960  
 aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tgggtacaaga aaaacagttt tcccaatgcc 1020  
 ataatactca aactcagtag gattctgggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt 1080  
 gacgaacgtt gtcgaaaccg atgatacgaa cgaaagctag gcctcagcga gtaccgctgg 1140  
 cgatctaatc catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa 1200  
 gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga 1260  
 gggcttcctt ctgcatttca atagttgtaa gggttccatc tatttgtagt tgggtctttt 1320  
 ccaatcgttt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt 1380  
 tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggctcgtg tgagagtagt 1440  
 gatcgagtgg atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatgtt gttagtata tgtggtagaa 1500  
 ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa 1560  
 taaaagagtt gcaactcaag cctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca 1620  
 aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac 1680

aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gccottaaga aagctcataa	1740
gaatttgaat gtagatgatg ttacagatat catggatggg atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcgag ctcccgttg gtatctgcat tacaatgaaa tgagcaaaga ctatgtgagt	1860
aacactggtc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata cgtatgtaaa gagaagcaat	1920
atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta aggagagcaa caaaaaggaa	1980
actctttatt tttaaatttt gttacaacaa acaagcagat caatgcatca aaatactgtc	2040
agtacttatt tottcagaca acaatattta aaacaagtgc atctgatctt gacttatggg	2100
cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttcgcat ttatatatat tccttcaggc	2160
gttaacaatt taacagcaca caaacaacaa cagaatagga atatctaatt ttggcaaata	2220
ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatcgcta taatatgaat ccctatacta	2280
ttgacctatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc aaacttctga atccaagtgc	2340
cctataacac caacatgtgc ttaataaaat accgctaagc accaaattac acatttctcg	2400
tattgtctgt taggttctat ctctgtttcg tactaccatg tccctatatatt ttgctgtac	2460
aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc agagtgtaat tctagatcca	2520
gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc agagaaacgt ggcagtaaca	2580
aaggcagagg gcggagttag cgcgtaccga agacggttca gcgtgtcctc tccaaatgaa	2640
atgaacttcc ttatatagag gaagggcttt gcgaaggata gtgggattgt gcgtcatccc	2700
ttacgtcagt ggagatatca catcaatcca cttgctttga agacgtgggt ggaacgtctt	2760
ctttttccac gatgctcctc gtgggtgggg gtccatcttt gggaccactg tcggcagagg	2820
catcttcaac gatggccttt cctttatcgc aatgatggca tttgtaggag ccaccttcct	2880
tttcactat cttcacaata aagtgcaga tagctgggca atggaatccg aggaggtttc	2940
cggatattac cctttgttga aaagtctcaa tcggaccatc acatcaatcc acttgctttg	3000
aagacgtggg tggaaagtct totttttcca cgtgctcct cgtgggtggg ggtccatctt	3060
tgggaccact gtccgcagag gcatcttcaa cgtatgcctt tcctttatcg caatgatggc	3120
atgttaggga gccaccttcc ttttccacta tottcacaat aaagtgcag atagctgggc	3180
aatggaatcc gaggaggttt ccggatatta ccctttgttg aaaagtctca atcggacctg	3240
cagcctgcag gctagcggcg cgccgggcat caaaaaacac acacagatct aattcctttt	3300
tttttgcact caaaatcaga acaatttatt tctcatatat tcatgccga atctgttggc	3360
gattagccga ttacacaagt acagaaaaca ctggggaaag aaacacaata cagagatgtc	3420
tcatcagact cgcaagaact cgcacacaca tcaaccaaat tggctccaac ctgaatgagc	3480
atacgtccaa acgcatgcag aattcaatca gagttcctat cacagctgga cggggatgaa	3540
ctcgatcttg tcgatgtaga tottctcgtt ggagacgaag gactcagcac caatgatcag	3600

ttcattcttg	tgcccgaga	agcccatgtt	ggagttcgtg	gtggcgaggt	cgaaggtctg	3660
gtaggtcagg	tcacgtcct	tgttcatggt	cttggtgatg	tagatgacca	ggaagtcatt	3720
gttgaggttc	tggacgaaca	ggcgaggtt	cgtggtggag	gcgtagcgga	tgcggacgcg	3780
gtagcgttgc	agcaaggcag	cggagttcag	ggtgaccttg	aacttggcga	tggagttcga	3840
ggactccttc	aggaacagca	ggttgccacc	ggtgaagcct	ggaccctcaa	tgatggaggc	3900
acccgaggac	agggcgtagg	cottgaccac	gggcagctgg	gtgatcttct	cggcgctcgat	3960
ggtggtgaag	aagtcgacgg	agcggtgggt	ccaggtgaag	aaggggatgg	tgccctgcg	4020
gtcttgcatc	aggaagcact	ccgcgtagtt	cagctggtgg	gagtaggcct	tctccagggg	4080
ctcgtcagtg	gtctcaggcg	gcagctggtc	gatggagtcc	tgggcggaga	cgtggccatt	4140
gttgcgcttg	gagtcgtagg	tctgggtgga	ggtctcgttc	ttctggtcat	cgtactggga	4200
gaagtcgacc	ttcgtgacgc	ccaggtagac	cttgccgttc	ggccaagccg	cgacgtcggg	4260
gttgccgatg	gtgcggtaga	ccttctggcc	gtcgaaggac	agcttctgga	cgggctcggg	4320
ggacttgctg	ccgtagaaag	gggaggtgat	cgtcttcgag	gagccgatgg	agggcctggg	4380
ctcgacgtag	ttgccggacc	agtagttgaa	ggagtccttg	ccgaagtagc	ctggcctcag	4440
gcgcgtgtgg	aactcgatgc	cctggaggta	gtcgaacagg	tggggcttgc	ggatggagtt	4500
ctcgatggac	aggaaggtgg	gaccgtactt	ctggagggtc	gtgagcagga	agatggggtc	4560
cgtgaagatg	tgcgggttca	gctcgggtct	gacgcctctg	gagtacaggc	ggatgtcgta	4620
gaaggggaac	aggacgatca	ggtccaggac	ggtcagggtc	atctccctgc	ggaagcgggt	4680
gaacttgacc	catgcgtcgt	aggtggagcc	cctcaggccg	ttcaggccga	cgttgtacca	4740
gttgacgcag	tggtcggtgt	actgttgggt	cagcttcagc	tggcgacggg	agaactcggc	4800
gacgtcctcc	gaggagtagc	ccattcctc	gccgaagacc	tgggcgtcct	tcagcaacag	4860
gaggtgggtg	ttggcagcct	gggcgtaggt	gggcaggaac	aggacctcga	acttgagac	4920
ggcgaaggac	ggcatggagt	tgcggaagtg	ggactcggcc	tgggagaaca	gctcgcggat	4980
gcggtcctgg	gagcgcttgg	agcgcaggga	cagaggcgtc	ttcttcagag	agttcagcgc	5040
gttgacgtag	tcctcgaagt	tgttttgtag	gccttgtagc	tcggccaggg	ccttggaactt	5100
ggcgtactcc	tcgatcttct	tgtcgatcag	gacttcgact	tgggccatga	aggccttcca	5160
ggggtcggcg	tcggaggggc	agatggtggt	caggaaggac	tggtagaagg	aggtgagagc	5220
acctgcgaag	gggacgcca	cgacgcccag	gatctgccca	acgaaggaga	tgccgggtccc	5280
gaoggcgtcc	ttgacggtgg	agttgtccag	gacctcgtg	gaggagtcct	cggtcatgcg	5340
caggaactcc	ttgtagtcca	gctcttcag	ggtggagttg	gggttgctcg	ccagcgggta	5400
ctggttggtg	ttggtctgga	gctcggagtt	gggggtgacc	ttgatcgtgt	cgtgctcgga	5460
gcgattgttg	gggttggcc	tggttgatca	cttctaccta	caaaaaagct	ccgcacgagg	5520



ctgcatttgt cacaaatcat gaaaagaaaa actaccgatg aacaatgctg agggattcaa	5580
attctaccca caaaaagaag aaagaaagat ctagcacatc taagcctgac gaagcagcag	5640
aaatatataa aaatataaac catagtgcgc ttttccctc ttcctgatct tgtttagcac	5700
ggcggaaatt ttaaaccccc catcatctcc cccaacaacg gcggatcgca gatctacatc	5760
cgagagcccc attccccgcg agatccgggc cggatccacg ccggcgagag ccccagccgc	5820
gagatccgc ccctcccgcg caccgatctg ggcgcgacg aagccgcctc tcgcccaccc	5880
aaactaccaa ggccaaagat cgagaccgag acggaaaaaa aaacggagaa agaaagagga	5940
gagggcgagg gtggttaccg gcggcgaggc aggcctccct tggatcttat ggtgtgttgt	6000
ccctgtgtgt tctccaatag tgtggcttga gtgtgtggaa gatggttccc ggggtatctg	6060
atgatccttc aaatgggaat gaatgccttc ttatatagag ggaattcttt tgtggtcgtc	6120
actgcgttcg tcatacgcat tagtgagtgg gctgtcagga cagctctttt ccacgttatt	6180
ttgttcccca cttgtactag aggaatctgc tttatctttg caataaaggc aaagatgctt	6240
ttggtaggtg cgcctaacaa ttctgcacca ttctttttt gtctggtccc cacaagccag	6300
ctgctcgatg ttgacaagat tactttcaaa gatgccact aactttaagt cttcgggtgga	6360
tgtctttttc tgaaacttac tgaccatgat gcatgtgctg gaacagtagt ttactttgat	6420
tgaagattct tcattgatct cctgtagctt ttggctaata gtttgagac tctgtaccct	6480
gacctgttg aggccttgga ctgagaattc ttcttataa acctttgagg atgggagttc	6540
cttcttggtt ttggcgatac caatttgaat aaagtgatat ggctcgtaac ttgttgattg	6600
aacccaatct ggaatgctgc taaatcctga gctcaagcta attcttttgt ggtcgtcact	6660
gcgttcgtca tacgcattag tgagtgggct gtcaggacag ctcttttcca cgttatcttg	6720
ttccccactt gtactagagg aatctgcttt atctttgcaa taaaggcaaa gatgcttttg	6780
gtaggtgcgc ctaacaattc tgcaccattc cttttttgtc tgggtccccc aagccagctg	6840
ctcgatgttg acaagattac tttcaaagat gccactaac tttaagtctt cggtgatgt	6900
ctttttctga aacttactga ccatgatgca tgtgtggaa cagtagttta ctttgattga	6960
agattcttca ttgatctcct gtagcttttg gctaattggt tggagactct gtaccctgac	7020
cttggtgagg ctttggaactg agaattatct tcgacaagct tgcctcgaga caacaacatg	7080
cttctcatca acatggaggg aagaggagg gagaaagtgt cgcctgggtc cctccattgt	7140
cacactagcc actggccagc tctccacac caccaatgcc agggcgagc tttagcacag	7200
ccaccgcttc acctccacca cgcactacc ctagcttcgc ccaacagcca cgtcaacgc	7260
ctcctctccg tcaacataag agagagagag aagaggagag tagccatgtg gggaggagga	7320
atagtacatg gggcctaccg tttggcaagt tattttgggt tgccaagtta ggccaataag	7380
gggagggatt tggccatccg gttggaaagg ttattggggt agtatctttt tactagaatt	7440

gtcaaaaaaa aatagtttga gagccatttg gagaggatgt tgccgtgtag aggtgctctt	7500
aggacatcaa attccataaa aacatcagaa aaattctctc gatgaagatt tataaccact	7560
aaaactgcc tcaattcgaa gggagttcaa aacaattaaa atcatgttcg aattgagttt	7620
caattttact ttaaccocctt tgaaatctca atggtaaaac atcaaccctg caggtagcat	7680
ggttcttttt attcctttca aaaagagtta attacaaaca gaatcaaaac taacagttag	7740
gccaaggcc catccgagca aacaatagat catgggccag gcctgccacc accctccccc	7800
tcctggctcc cgctcttgaa tttcaaaatc caaaaatctc ggcacgactg gccgccgacg	7860
gagcggggcg aaaatgacgg aacaaccct cgaattctac cccaactacg cccaccaacc	7920
cacacgccac tgacaatccg gtcccaccct tgtgggccca cctacaagcg agacgtcagt	7980
cgctcgcagc aaccagtggg cccacctccc agtgagcggc gggtagatct ggactcttac	8040
ccaccacac taaacaaaac ggcataaata ttttgacta aaaccctcag aaaaattccg	8100
atattccaaa ccagtacagt tcttgaccgt tggaggagcc aaagtggagc ggagtgtaaa	8160
attgggaaac ttaatcgagg ggggttaaag caaaaacgcc gaggcgcctc ccgctctata	8220
gaaaggggag gagtgggagg tggaaaccct accacaccgc agagaaaggc gtcttcgtac	8280
tcgcctctct ccgcgcctc ctccgcgcgc gctcgcgcgc gttcgtctcc gccgccaccg	8340
gctagccatc caggtaaaac aaacaaaaac ggatctgatg cttccattcc tccgtttctc	8400
gtagtagcgc gcttcgatct gtgggtggat ctgggtgatc ctggggtgtg gttcgttctg	8460
tttgatagat ctgtcgttg atctggcctt ctgtggttgt cgatgtccg atctgcgttt	8520
tgatcagtgg tagttcgtg atctggcgaa atgttttgga tctggcagtg agacgctaag	8580
aatcgggaaa tgatgcaata ttaggggggt ttcggatggg gatccactga attagtctgt	8640
ctccctgctg ataatctgtt ctttttttgt agatctggtt agtgatatgt tgtttcggat	8700
agatctgac aatgcttgtt tgttttttca aattttctac ctaggttgta taggaatggc	8760
atgcggatct ggttggaattg ccatgatccg tgctgaaatg ccccttttgt tgatggatct	8820
tgatatttta ctgctgttca cctagatttg tactcccgtt tatacttaat ttgttgctta	8880
ttatgaatag atctgtaact taggcacatg tatggacgga gtatgtggat ctgtagtatg	8940
tacattgctg cgagctaaga actatttcag agcaagcaca gaaaaaata tttagacaga	9000
ttgggcaact atttgatgg ttttggtatc atgctttgta gtgctcgttt ctgcgtagta	9060
atcttttgat ctgatctgaa gatagggtgct attatattct taaaggatcat tagaacgcta	9120
tctgaaaggc tgtattatgt ggattggttc acctgtgact ccctgttcgt cttgtcttga	9180
taaatcctgt gataaaaaaa attcttaagg cgtaatttgt tgaaatcttg ttttgtccta	9240
tgacgcctga tccatggcgc aagttagcag aatctgcaat ggtgtgcaga acccatctct	9300
tatctccaat ctctcgaaat ccagtcaacg caaatctccc ttatcggttt ctctgaagac	9360

gcagcagcat ccacgagctt atccgatttc gtcgtcgtgg ggattgaaga agagtgggat	9420
gaogttaatt ggctctgagc ttgctcctct taaggctcatg tcttctgttt ccacggcgtg	9480
catgcttcac ggtgcaagca gccggcccgc aaccgcccgc aaatcctctg gcctttccgg	9540
aacggtccgc attcccgggc acaagtogat ctcacaccgg tccttcatgt tcggcggtct	9600
cgcgagcggg gaaacgcgca tcaccggcct tctggaaggc gaggacgtca tcaatacggg	9660
caaggccatg caggcgatgg gcgcccgcat ccgtaaggaa ggcgacacct ggatcatcga	9720
tggcgctggc aatggcggcc tcctggcgcc tgaggcgccg ctcgatttcg gcaatgccgc	9780
cacgggctgc cgcctgacga tgggcctcgt cggggctctac gatttcgaca gcaccttcac	9840
cggcgacgcc tcgctcaca agcgcccgat gggccgctgt ttgaaccgc tcgcggaat	9900
ggcgctgcag gtgaaatcgg aagacggtga ccgtcttccc gttaccttgc gcgggcccga	9960
gaagccgacg ccgatcacct accgcgtgcc gatggcctcc gcacagggtga agtccgcctg	10020
gctgctcgcc ggccctcaaca cgcccggcat cagcaggtc atcgagccga tcatgacgcy	10080
cgatcatacg gaaaagatgc tgcagggtt tggcgccaac cttaccgtcg agacggatgc	10140
ggacggcgtg cgcaccatcc gcctggaagg ccgcggcaag ctcaccggcc aagtcacga	10200
cgtgccgggc gacccgtcct cgacggcctt ccgctggtt gcggccctgc ttgttcggg	10260
ctccgacgtc accatcctca acgtgctgat gaaccccacc cgcaccggcc tcacctgac	10320
gctgcaggaa atgggcgcgc acatcgaagt catcaaccgc cgccttgccg gcggcgaaga	10380
cgtggcggac ctgcgcgttc gctcctccac gctgaagggc gtcacgggtc cggaagaccg	10440
cgcgccttgc atgatcgac aatatccgat tctcgtctgc gccgcgcct tcgcggaagg	10500
ggcgaccgtg atgaacggtc tggaagaact ccgcgtcaag gaaagcgacc gcctctcggc	10560
cgtcgccaat ggccctcaag tcaatggcgt ggattgcgat gagggcgaga cgtcgtcgt	10620
cgtgcgtggc cgcctgacg gcaaggggct cggcaacgcc tcgggcgcgc ccgtcgccac	10680
ccatctcgat caccgcacg ccatgagctt cctcgtcatg ggcctcgtgt cggaaaaccc	10740
tgtcacggtg gacgatgcca cgatgatcgc cagcagcttc ccgagttca tggacctgat	10800
ggccgggctg ggccggaaga tcgaactctc cgatacgaag gctgcctgat gagctccagg	10860
gttcttgccct ggtgccttgg caatgcttga ttactgctgc taccctatga tctgtccgtg	10920
tgggcttcta tctatcagtt tgtgtgtctg gttttgaaaa acatttgctt ttcgattatg	10980
tagggtttgc ttgtagcttt cgctgctgtg acctgtgttg tttatgtgaa ccttcttgt	11040
ggcatcttta atatccaagt tcgtgggttg tcgtaaaacg aagcctctac ttcgtaaagt	11100
tgtgtctata gcattgaaat cgtttttttg ctcgagaata attgtgacct ttagttggcg	11160
tgaaactagt tttggatatc tgattctctg gttcgcaatc ttgagatcgt cgctgcttag	11220
gtgagctaag tgatgttcc taaagaaatgc tcctcaccag aatacgtagc tgtgtgaaaa	11280

gagaacgogt gaatacgtag ctgtgtaaag attgtgtccc aagtaaacct cagtgatttt 11340  
 tgtttggtt tttaatttag aaacattoga ctgggagcgg ctagagccac acccaagttc 11400  
 ctaactatga taaagttgct ctgtaacaga aaacaccatc tagagcggcc gcgtttaaac 11460  
 tatcagtggt tgacaggata tattggcggg taaacctaag agaaaagagc gtttattaga 11520  
 ataatcggat atttaaaagg gcgtgaaaag gtttatccgt tcgtccattt gtatgtgcat 11580  
 gccaccaca gggttccctt cgggagtgct tggcattcgg tgcgataatg acttctgttc 11640  
 aaccaccaa acgtcggaaa gcctgacgac ggagcagcat tccaaaaaga tcccttggct 11700  
 cgtctgggtc ggctagaagg tcgagtgggc tgctgtggct tgatccctca acgcggtcgc 11760  
 ggacgtagcg cagcgccgaa aaatcct 11787

<210> 29  
 <211> 12322  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 419

<400> 29  
 aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgtcac cgtgttggg ggaaggtgca 60  
 catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaaacca 120  
 acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatatto aattgtaaat 180  
 ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggca atatggagaa 240  
 aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300  
 tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgta tttataggcg 360  
 aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420  
 tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgtcgtatgc ggccaccact cgaggtcgag 480  
 gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcataactca 540  
 ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc 600  
 tggaaaatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaagaggac atacttgtat 660  
 tcagtaacat ttgcagcttt tctaggtctg aaaatatatt tgttgctag tgaataagca 720  
 taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gaggccacga 780  
 ttgacacat ttttactcaa acaaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac 840  
 acacaacaaa taagagaaaa acaaaataat attaatgtga gaatgaacaa aaggaccata 900  
 tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata 960  
 aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tggtaacaaga aaaacagttt tcccaatgcc 1020  
 ataatactca aactcagtag gattctggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt 1080

gacgaacgtt gtcgaaaccg atgatacga cgaagctag gcctcagcga gtaccgctgg	1140
cgatctaato catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa	1200
gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga	1260
gggcttccct ctgcatttca atagtgtgaa gggttccatc tatttgtagt tgggtctttt	1320
ccaatcgttt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt	1380
tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggctgtg tgagagttagt	1440
gatcgagtgg atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatggt gttagtata tgtggtagaa	1500
ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa	1560
taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaga cccaactaca	1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagaggga gccctgaag gagctagcac	1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa	1740
gaatttgaat gtagatgatg ttacgatgat catggatggt atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcag ctcccgttg gtatctgcat tacaatgaaa tgagcaaaga ctatgtgagt	1860
aacactggtc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata cgtatgtaaa gagaagcaat	1920
atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta aggagagcaa caaaaaggaa	1980
actctttatt tttaaatttt gttacaacaa acaagcagat caatgcatca aaatactgtc	2040
agtacttatt tcttcagaca acaatattta aaacaagtgc atctgatctt gacttatggt	2100
cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttctcat ttatatattat tccttcaggc	2160
gttaacaatt taacagcaca caaacaacaa cagaatagga atatctaatt ttggcaaata	2220
ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatcgcta taatatgaat ccctatacta	2280
ttgacctatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc aaacttctga atccaagtgc	2340
cctataacac caacatgtgc ttaaataaat accgctaagc accaaattac acatttctcg	2400
tattgctgtg taggttctat cttcgtttcg tactaccatg tccctatatatt ttgctgtac	2460
aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc agagtgtaat tctagatcca	2520
gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc agagaaacgt ggcagtaaca	2580
aaggcagagg gcggagttag cgcgtaccga agacggttca gcgtgtcctc tccaaatgaa	2640
atgaacttcc ttatatagag gaagggtctt gcgaaggata gtgggattgt gcgtcatccc	2700
ttacgtcagt ggagatatca catcaatcca cttgctttga agacgtggtt ggaacgtctt	2760
ctttttccac gatgctcctc gtgggtggg gtccatcttt gggaccactg tcggcagagg	2820
catcttcaac gatggccttt cttttatcgc aatgatggca tttgtaggag ccaccttcct	2880
tttcactat cttcacaata aagtgcaga tagctgggca atggaatccg aggaggttcc	2940
cggatattac ctttgttga aaagtctcaa tcggaccatc acatcaatcc acttgccttg	3000

aagacgtggt tggaacgtct tttttttcca cgatgctcct cgtgggtggg ggtccatctt 3060  
tgggaccact gtggcagag gcatcttcaa cgatggcctt tcctttatcg caatgatggc 3120  
atttgtagga gccaccttcc ttttccacta ttttcacaat aaagtgcagc atagctgggc 3180  
aatggaatcc gaggaggttt ccggatatta ccttttggtg aaaagtctca atcggacctg 3240  
cagcctgcag gctagcggcg cgccgggacg caaaaaacac acacagatct aattcctttt 3300  
tttttgcaact caaaatcaga acaatttatt tctcatttat tcatcgccga atctgttggc 3360  
gattagccga ttacacaagt acagaaaaca ctggggaaaag aaacacaata cagagatgtc 3420  
tcatcagact cgcaagaact cgcacacaca tcaaccaaat tggctccaac ctgaatgagc 3480  
atacgtccaa acgcatgcag aattcaatca gagttcctat cacagctgga cggggatgaa 3540  
ctogatcttg tcgatgtaga tcttctcgtt ggagacgaag gactcagcac caatgatcag 3600  
ttcattcttg tcgcccgaga agcccatggt ggagttcgtg gtggcgaggt cgaaggctctg 3660  
gtaggtcagg tcatcgtcct tgttcatggt cttgttgatg tagatgacca ggaagtcatt 3720  
gttgaggttc tggacgaaca ggcgcagggt cgtggtggag gcgtagcggg tgcggacgcg 3780  
gtagcgttgc agcaaggcag cggagttcag ggtgaccttg aacttggcga tggagttcga 3840  
ggactccttc aggaacagca ggttggccacc ggtgaagcct ggaccctcaa tgatggaggc 3900  
acccgaggac agggcgtagg ccttgaccac gggcagctgg gtgatcttct cggcgtcgat 3960  
ggtgttgaag aagtcgacgg agcggtgggt ccaggtgaag aaggggatgg tgccctgcg 4020  
gtcttgcatc aggaagcact ccgcgtagtt cagctggtgg gtagtagcct tctccagggg 4080  
ctcgtcagtg gtctcaggcg gcagctggtc gatggagtcc tgggcggaga cgtggccatt 4140  
gttgcgcttg gagtcgtagg tctgggtgga ggtctcgttc ttctggtcat cgtactggga 4200  
gaagtcgacc ttcgtgacgc ccaggtagac cttgcccgttc ggccaagccg cgacgtcggc 4260  
gttggcgatg gtgcggtaga ccttctggcc gtcgaaggac agcttctgga cgggctcggc 4320  
ggacttgtcg ccgtagaaag gggaggtgat cgtcttcgag gagccgatgg agggcctggt 4380  
ctcgacgtag ttgccggacc agtagttgaa ggagtccttg ccgaagtagc ctggcctcag 4440  
gcgcgtgtgg aactcgatgc cctggaggta gtcgaacagg tggggccttgc ggtggagtt 4500  
ctcgatggac aggaaggtgg gaccgtactt ctggagggtc gtgagcagga agatggggtc 4560  
cgtgaagatg tcgcgggtca gctcgtctt gacgccttg gagtacaggc ggtgtcgta 4620  
gaaggggaac aggacgatca ggtccaggac ggtcagggtc atctccctgc ggaagcgggt 4680  
gaacttgacc catgcgtcgt aggtggagcc cctcaggccg ttcaggccga cgttgtacca 4740  
gttgacgcag tggtcggtgt actgttgggt cagcttcagc tggcgacggt agaactcggc 4800  
gaogtcctcc gaggagtagc ccatttctc gccgaagacc tgggcgtcct tcagcaacag 4860  
gaggtgggtg ttggcagcct gggcgtaggt gggcaggaac aggacctga acttgagac 4920

ggogaaggac ggcattggagt tgcggaagtg ggactcggcc tgggagaaca gctcgcggat 4980  
 gcggctcctgg gagcgcttgg agcgcaggga cagaggcgtc ttcttccagg agttcagcgc 5040  
 gttgacgtag tcctcgaagt tgttttgcag gccttgcagc tcggccaggg ccttggactt 5100  
 ggcgactacc tcgatcttct tgtcgatcag gacttcgact tgggccatga aggccttcca 5160  
 ggggtcggcg tcggagggcc agatggtgtt cagggaaggac tggtagaagg aggtgagagc 5220  
 acctgcgaag gggacgcca cgacgcccag gatctgcca acgacggaga tgccgggtccc 5280  
 gacggcgctcc ttgacggtgg agttgtccag gacctccgtg gaggagtcct cggcatgcg 5340  
 caggaaactcc ttgtagtcca gctcttccag ggtggagttg gggttgtcgg ccagcgggta 5400  
 ctggttgtgg ttggtctgga gctcggagtt gggggtgacc ttgatcgtgt cgtgctcgga 5460  
 gcgattgttg gggttggcca tggttgatca cttctaccta caaaaaagct ccgcacgagg 5520  
 ctgcatttgt cacaaatcat gaaaagaaaa actaccgatg aacaatgctg agggattcaa 5580  
 attctaccca caaaaagaag aaagaaagat ctagcacatc taagcctgac gaagcagcag 5640  
 aaatatataa aaatataaac catagtgcc ttttccctc ttctgatctt tgtttagcac 5700  
 ggcgaaaatt ttaaaccccc catcatctcc cccaacaacg gcggatcgca gatctacatc 5760  
 cgagagcccc attccccgcg agatccgggc cggatccacg ccggcgagag cccagccgc 5820  
 gagatccgc ccctcccgcg caccgatctg ggcgcgacg aagccgcctc tcgccacccc 5880  
 aaactaccaa ggccaaagat cgagaccgag acggaaaaaa aaacggagaa agaaagagga 5940  
 gagggcgggg gtggttaccg gcggcgggcg aggcctccct tggatcttat ggtgtgttgt 6000  
 ccctgtgtgt tctccaatag tgtggcttga gtgtgtgga gatggttccc gggggttttg 6060  
 atcatgggat tagggaggta tttatagtcg agccccggga ttaattaatc gaccgttaga 6120  
 gtcattgtga accctgcct gccatcatgt gagcgtgcat acgagggcga tctggattgg 6180  
 ctggcagaac acctgcccta gcaaggctcg tagattaatt aacaaatcgt acgtacatct 6240  
 acgctgataa tgtgttaaat catcgccga atatttggtt agcctgaag cactcgatcc 6300  
 cgcaaatgac caagattgct gcacacgaca catcgcgggc ttgtttcctt atgatcattg 6360  
 gttgttattt tatctcgca tcttgcccta tcggcgctcg cttcgcgcg tgcagcgtga 6420  
 ctgcgtgagc aagttgttga ttttctttt cgttttaaga atgcttgctc cgtgatcaca 6480  
 caagagagga catcacatga accgagaccg gaggaatata ggggcatggt gggattggtg 6540  
 ggtgtcccag tccaacgggc aagaagattc taagcttacc tgggtttgtt ttcacgtacg 6600  
 cgaaggacag gggaagatgc cattgcagcg tggcttctcg ctggcccgcc aactttaatc 6660  
 tacactaggc acgtagctac taggtcggcc cgcttagata gctaaggtag gctaggtagg 6720  
 tcogtggtaa actgccagcc catggcgcc tgggattctt cttgggcca cagaagcaga 6780  
 ggttgggcaa tgcaagcct gaaaatcctc ctctccttc tctctcctc tctctctctc 6840

tctctctctc	tctctcacga	ataaaatcct	cttcttcccg	aacaggctag	attctttttt	6900
ttttaatgaa	ccagttagcc	accaatttca	ttgaatagag	gaataaaatt	gtacatgcgc	6960
aagcgcaaat	agaaaacttt	accgtctcaa	ggcctttggc	ccgaacatgt	taaaaggtaa	7020
gccacctatc	aaggtgtttc	gcgcccgcga	agaccatgt	tttggcatcc	tccttaattt	7080
tggctatcag	actagccacc	ggaagctctt	ggtgctgaaa	aactctgcgg	ttcctttcat	7140
tccaaatata	ctaggcgact	aatagcatta	gagtctgcaa	ggctttcttt	ggcgcttcgt	7200
tggaacatgc	ggtggcctcc	caccacttga	gtagcgtcga	ggcttggttc	cataacgttg	7260
gtcttatttg	ttcacatggt	gtccagtctg	caagtgtcgc	ctagattctt	tcacatatct	7320
acactccgcc	aggaggtgag	ggccttttcc	tgattccttc	gacaaagggg	cagatggagc	7380
cattttcgat	taccacggg	ttgccaatct	gtcggaggtc	catactctat	tttggataac	7440
aagccaagcg	aagcgaatgt	tttacatttg	cgcggcgcc	agggcttcca	gataggggca	7500
ttgaaattga	agcttttatg	ccaagaagtt	gtgcgttgta	ggccgatgtc	gtcatgtatt	7560
cgcctgact	agttagcttc	cattttcgac	aagcttgcc	cgagacaaca	acatgcttct	7620
catcaacatg	gaggggaagag	ggagggagaa	agtgtcgcct	ggtcacctcc	attgtcacac	7680
tagccactgg	ccagctctcc	cacaccacca	atgccagggg	cgagctttag	cacagccacc	7740
gcttcacctc	caccacgcga	ctaccctagc	ttcgcccaac	agccaccgtc	aacgcctcct	7800
ctcgcgtaac	ataagagaga	gagagaagag	gagagtagcc	atgtggggag	gaggaaatag	7860
acatggggcc	taccgttttg	caagttatct	tgggttgcca	agttaggcca	ataaggggag	7920
ggattttggc	atccggttgg	aaaggttatt	ggggtagtat	ctttttacta	gaattgtcaa	7980
aaaaaaatag	tttgagagcc	atttggagag	gatgttgcc	gttagagggt	ctcttaggac	8040
atcaaattcc	ataaaaacat	cagaaaaatt	ctctcgatga	agatttataa	ccactaaaac	8100
tgcctcaat	tcgaagggag	ttcaaaacaa	ttaaaatcat	gttcgaattg	agtttcaatt	8160
tcactttaac	ccctttgaaa	totcaatggt	aaaacatcaa	cccgtcaggt	agcatgggtc	8220
tttttattcc	tttcaaaaag	agttaattac	aaacagaatc	aaaactaaca	gttaggccca	8280
aggcccatcc	gagcaaacaa	tagatcatgg	gccaggcctg	ccaccaccct	ccccctcctg	8340
gtccccgctc	ttgaatttca	aatccaaaa	atatcggcac	gactggccgc	cgacggagcg	8400
ggcggaata	gacggaacaa	cccctogaat	tctaccccaa	ctacgccac	caaccacac	8460
gccactgaca	atccggtccc	acccttgttg	gccacctac	aagcgagacg	tcagtgcctc	8520
gcagcaacca	gtgggcccac	ctccagtga	gcggcggtga	gatctggact	cttaccacc	8580
cacactaaac	aaaacggcat	gaatatattg	cactaaaacc	ctcagaaaaa	ttccgatatt	8640
ccaaaccagt	acagttcctg	accgttggag	gagccaaagt	ggagcggagt	gtaaaattgg	8700
gaaacttaat	cgaggggggt	aaacgcaaaa	acgccgaggc	gcctcccgtc	ctatagaaag	8760



gggaggagtg ggaggtggaa accctaccac accgcagaga aaggcgtctt cgtactcgcc	8820
tctctccgog cctctctcog cgcgcgctog cgcgcgttcg tctccgcgc caccggetag	8880
ccatccaggt aaaacaaaca aaaacggatc tgatgcttcc attcctccgt ttctcgtagt	8940
agcgcgcttc gatctgtggg tggatctggg tgatcctggg gtgtgggttcg ttctgtttga	9000
tagatctgtc ggtggatctg gccttctgtg gttgtcgatg tccggatctg cgttttgatc	9060
agtggtagtt cgtggatctg gcgaaatggt ttggatctgg cagtgcgacg ctaagaatcg	9120
ggaaatgatg caatattagg ggggtttcgg atggggatcc actgaattag tctgtctccc	9180
tgctgataat ctgttccttt ttggtagatc tggtagtgt atgtttgttt cggatagatc	9240
tgatcaatgc ttgtttgttt tttcaaat tctacctagg ttgtatagga atggcatgcg	9300
gatctggttg gattgccatg atccgtgctg aaatgccctc ttggttgatg gatcttgata	9360
ttttactgct gttcacctag atttgtactc ccgtttatac ttaatttggt gcttattatg	9420
aatagatctg taacttaggc acatgtatgg acggagtatg tggatctgta gtatgtacat	9480
tgctgcgagc taagaactat ttcagagcaa gcacagaaaa aaatathtag acagattggg	9540
caactatttg atggtctttg gtatcatgct ttgtagtgtc cgtttctgcg tagtaatctt	9600
ttgatctgat ctgaagatag gtgctattat attcttaaag gtcattagaa cgctatctga	9660
aaggctgtat tatgtggatt ggttcacctg tgactccctg ttcgtcttgt cttgataaat	9720
cctgtgataa aaaaaattct taaggcgtaa tttgtgaaa tcttgttttg tcctatgcag	9780
cctgatccat ggcgcaagtt agcagaatct gcaatggtgt gcagaacca tctcttatct	9840
ccaatctctc gaaatccagt caacgcaa atccccctatc ggtttctctg aagacgcagc	9900
agcatccacg agcttatocg atttcgtcgt cgtggggatt gaagaagagt gggatgacgt	9960
taattggctc tgagcttcgt cctcttaagg tcatgtcttc tgtttccacg gcgtgcatgc	10020
ttcacggtgc aagcagccgg cccgcaaccg cccgcaaacc ctctggcctt tccggaaccg	10080
tccgcatcc cggcgacaag tcgatctccc accggtcctt catgttcggc ggtctcgcga	10140
gcggtgaaac gcgcatcacc ggccttcttg aaggcgagga cgtcatcaat acgggcaagg	10200
ccatgcaggc gatgggcgc cgcacccgta aggaaggcga cacctggatc atcgtggcg	10260
tgggcaatgg cggcctcctg gcgcctgagg cgcgcctcga tttcggcaat gccgccacgg	10320
gctgccgcct gacgatgggc ctgcctgggg tctacgattt cgacagcacc ttcacggcg	10380
acgcctcgtc cacaagcgc ccgatgggccc gcgtgttgaa cccgctgcgc gaaatggcg	10440
tgcaggtgaa atcggaagac ggtgaccgtc tccccgttac cttgcgcggg ccgaagacgc	10500
cgacgccgat cacctaccgc gtgccgatgg cctccgcaca ggtgaagtcc gccgtgctgc	10560
tcgccggcct caacacgccc ggcacacga cggatcatga gccgatcatg acgcgcgac	10620
atacggaata gatgctgcag ggctttggcg ccaaccttac cgtcgagacg gatgcggacg	10680

gcgtgcgcac catccgcctg gaaggccgcg gcaagctcac cggccaagtc atcgacgtgc 10740  
 cgggcgcaccc gtccctcgacg gccttccgcg tggttgcggc cctgcttggt cggggctccg 10800  
 acgtcaccat cctcaacgtg ctgatgaacc ccaccgcac cggcctcacc ctgacgctgc 10860  
 aggaatggg cgcgcacac gaagtcacac acccgcgcct tgcggcgggc gaagacgtgg 10920  
 cggacctgcg cgttcgctcc tccacgctga agggcggtcac ggtgccggaa gaccgcgcgc 10980  
 cttcgatgat cgacgaatat ccgattctcg ctgtgcgcgc cgccttcgcg gaagggggcga 11040  
 ccgtgatgaa cggctctggaa gaactccgcg tcaaggaaag cgaccgcctc tcggccgtcg 11100  
 ccaatggcct caagctcaat ggcgtggatt gcgatgaggc cgagacgtcg ctgcgtctgc 11160  
 gtggccgcgc tgacggcaag gggctcggca acgcctcggg cgcgcgcgc gccacccacc 11220  
 tcgatcaccg catcgccatg agcttccctg tcatgggcct cgtgtcggaa aacctgtca 11280  
 cggtggaaga tgccacgatg atcgccacga gcttcccgga gttcatggac ctgatggcgc 11340  
 ggctgggcgc gaagatcgaa ctctccgata cgaaggctgc ctgatgagct ccagggttct 11400  
 tgccctggtgc cttggcaatg cttgattact gctgctatcc tatgatctgt ccgtgtgggc 11460  
 ttctatctat cagtttgtgt gtctggtttt gaaaaacatt tgcttttcga ttatgtaggg 11520  
 tttgcttgta gctttcgctg ctgtgaacctg tgttgtttat gtgaaccttc tttgtggcat 11580  
 ctttaatatc caagttcgtg gtttgcgta aaacgaagcc tctacttcgt aaagtgtgt 11640  
 ctatagcatt gaaatcgttt ttttgcctga gaataattgt gacctttagt tggcgtgaaa 11700  
 ctagttttgg atatctgatt ctctgggtcg caatcttgag atcgctcgtg cttagggtgag 11760  
 ctaagtgatg ttccaaagta aatgctcctc accagaatac gtagctgtgt gaaaagagaa 11820  
 cgcgtgaata cgtagctgtg taaagattgt gtcccaagta aacctcagtg atttttgttt 11880  
 ggatttttaa tttagaacaa ttcgactggg agcggctaga gccacacca agttcctaac 11940  
 tatgataaag ttgctctgta acagaaaaca ccatctagag cggccgcggt taaactatca 12000  
 gtgtttgaca ggatatattg gcgggtaaac ctaagagaaa agagcgttta ttagaataat 12060  
 cggatattta aaagggcgtg aaaaggttta tccgttcgtc catttgatg tgcattgcaa 12120  
 ccacagggtt cccctcggga gtgcttgga ttcctgctga taatgacttc tgttcaacca 12180  
 cccaaacgtc ggaaagcctg acgacggagc agcattccaa aaagatccct tggctcgtct 12240  
 gggctcggcta gaaggtcgag tgggctgctg tggcttgatc cctcaacgcg gtcgcggacg 12300  
 tagcgcagcg ccgaaaaatc ct 12322

<210> 30  
 <211> 12797  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 402

```

<400> 30
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgtcac cgtgttggg ggaaggtgca      60
catggctcag ttotcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gttagaaacca      120
acatgcaagc tccacgggt gcaaagcggc agcggcgcca ggatatattc aattgtaaat      180
ggcttcatgt cggggaatc tacatggatc agcaatgagt atgatggta atatggagaa      240
aaagaaagag taattacca ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat      300
tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgt tttataggcg      360
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg      420
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccaccact cgaggtcgag      480
gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcataactcaa      540
ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc      600
tggaataatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaaggaggac atacttgtat      660
tcagtaacat ttgcagcttt tctaggtctg aaaatatatt tgttgccatg tgaataagca      720
taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gaggccacga      780
tttgacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac      840
acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatgtga gaatgaacaa aaggaccata      900
tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata      960
aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tggtaacaaga aaaacagttt tccaatgcc      1020
ataatactca aactcagtag gattctgggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt      1080
gacgaacgtt gtcgaaaccg atgatacga cgaagcgtag gcctcagcga gtaccgctgg      1140
cgatctaata catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa      1200
gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga      1260
gggcttcctc ctgcatttca atagtgtgaa ggggtccatc tatttgtagt tgggtctttt      1320
ccaatcgttt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt      1380
tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggtcgtg tgagagtagt      1440
gatcgagtgg atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatggt gttagtata tgtggtagaa      1500
ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa      1560
taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca      1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac      1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa      1740
gaatttgaat gtagatgatg ttcacgatat catggatggt atcgcacagc gactgctgag      1800
ggacgtcggc ccatggagat cctctagagg ccgcttggt tctgcattac aatgaaatga      1860

```

gcaaagacta tgtgagtaac actggtcaac actagggaga aggcacgcag caagatacgt	1920
atgtaaagag aagcaatata gtgtcagttg gtagatacta gataccatca ggaggtaagg	1980
agagcaacaa aaaggaaact ctttattttt aaattttgtt acaacaaaca agcagatcaa	2040
tgcatcaaaa tactgtcagt acttattttct tcagacaaca atatttataaa caagtgcac	2100
tgatcttgac ttatggtcac aataaaggag cagagataaa catcaaaatt tcgtcattta	2160
tattttattcc ttcaggcggtt aacaatttta cagcacacaa acaaaaacag aataggaata	2220
totaattttg gcaaataata agctctgcag acgaacaaat tattatagta tcgcctataa	2280
tatgaatccc tatactattg acccatgtag tatgaagcct gtgcctaaat taacagcaaa	2340
cttctgaatc caagtgccct ataacaccaa catgtgctta aataaatacc gctaagcacc	2400
aaattacaca tttctcgat tgctgtgtag gttctatctt cgtttcgtac taccatgtcc	2460
ctatatattg ctgctacaaa ggacggcaag taatcagcac aggcagaaca cgatttcaga	2520
gtgtaattct agatccagct aaaccactct cagcaatcac cacacaagag agcattcaga	2580
gaaacgtggc agtaacaaag gcagagggcg gagtgagcgc gtaccgaaga cggtgggccg	2640
cttatgggtg gttgtccctg tgtgttctcc aatagtgtgg cttgagtgtg tggaagatgg	2700
ttgtatctga tgatccttca aatgggaatg aatgccttct tataatagagg gaattctttt	2760
gtggtcgtca ctgcttcgt catacgcatt agtgagtggg ctgtcaggac agctcttttc	2820
cacgttattt tgttccccac ttgtactaga ggaatctgct ttatctttgc aataaaggca	2880
aagatgcttt tggtaggtgc gctaacaat totgcacat tccttttttg tctggtcccc	2940
acaagccagc tgctcgatgt tgacaagatt actttcaaag atgccacta actttaagtc	3000
ttcgggtgat gtctttttct gaaacttact gaccatgatg catgtgctgg aacagtagtt	3060
tactttgatt gaagattctt cattgatctc ctgtagcttt tggctaattg tttggagact	3120
ctgtaccctg accttggtga ggctttggac tgagaattct tccttacaaa cctttgagga	3180
tgggagttcc ttcttggttt tggcgatacc aatttgaata aagtgatatg gctcgtacct	3240
tggtgattga acccaatctg gaatgtgct aaatcctgag ctcaagctaa ttcttttgtg	3300
gtcgtcactg cgttcgtcat acgcattagt gagtgggctg tcaggacagc tcttttcac	3360
gttattttgt tccccacttg tactagagga atctgcttta tctttgcaat aaaggcaaag	3420
atgcttttgg taggtgcgcc taacaattct gcaccattcc ttttttgtct ggtccccaca	3480
agccagctgc tcgatgttga caagattact ttcaaagatg ccactaact ttaagtcttc	3540
ggtggatgtc tttttctgaa acttactgac catgatgcat gtgctggaac agtagtttac	3600
tttgattgaa gattcttcat tgatctctg tagcttttgg ctaatgggtt ggagactctg	3660
taacctgacc ttgttgaggc ttggactga gaattagctt ccactogaag cttgttaacc	3720
tgcaggctag cggcgcgccg gaagctaact agtcacggcg aatacatgac gacatcgcc	3780

tacaacgcac aactttcttg cataaaagct tcaatttcaa tgccctatc tggaagccct	3840
aggcgccgog caaatgtaaa acattcgctt cgcttggtt gttatccaaa atagagtatg	3900
gacctccgac agattggcaa cccgtgggta atcgaaaatg gctccatctg cccctttgtc	3960
gaaggaatca ggaaacggcc ctcacctcct ggcgagagt agatatgtga aagaatctag	4020
gcgacacttg cagactggac aacatgtgaa caaataagac caacgttatg gcaacaagcc	4080
tcgacgctac tcaagtgggt ggaggccacc gcatgttcca acgaagcgcc aaagaaagcc	4140
ttgcagactc taatgtctatt agtcgcctag gatatttga atgaaaggaa ccgcagagtt	4200
tttcagcacc aagagcttcc ggtggctagt ctgatagcca aaattaagga ggatgccaaa	4260
acatgggtct tggcgggcgc gaaacacctt gatagggtgc ttaccttta acatgttcgg	4320
gccaaaggcc ttgagacggt aaagtcttct atttgcgctt gcgcatgtac aattttatct	4380
ctctattcaa tgaaattggt ggctcactgg ttcattaaaa aaaaaagaat ctagcctggt	4440
cgggaagaag aggattttat tcgtgagaga gagagagaga gagagagaga gagggagaga	4500
gaaggaggag gaggatttct aggccttcga ttgcccaacc tctgcttctg ttggcccaag	4560
aagaatccca ggcgcccatg ggctggcagt ttaccacgga cctacctagc ctaccttagc	4620
tatctaagcg ggccgacct gtagctacgt gcctagtgt gattaaagtt ggcgggccag	4680
caggaagcca cgctgcaatg gcatcttccc ctgtccttcg cgtacgtgaa aacaaaccca	4740
ggtaagctta gaatcttctt gcccgcttga ctgggacacc caccaatccc accatgcccc	4800
gatattctct cggctctcgt tcatgtgatg tcctctcttg tgtgatcacg gagcaagcat	4860
tcctaaacgg caaaagaaaa tcaccaactt gctcagcag tcacgctgca ccgcgcgaag	4920
cgcgcccga taggccaaga tcgcgagata aaataacaac caatgatcat aaggaaacaa	4980
gcccgcgatg tgtcgtgtgc agcaatcttg gtcatttgcg ggatcgagt cttcacggct	5040
aaccaaatat tcggccgatg atttaacaca ttatcagcgt agatgtacgt acgatttgtt	5100
aattaatcta cgagccttgc tagggcaggt gttctgccag ccaatccaga tcgccctcgt	5160
atgcacgctc acatgatggc agggcagggt tcacatgagc tctaacggtc gattaattaa	5220
tcocggggct cgactataaa tacctcccta atcccatgat caaaaccccc gggaaccatc	5280
ttcacacac tcaagccaca ctattggaga acacacagg acaacacacc ataagatcca	5340
agggaggcct ccgcccgcgc cggtaaccac cccgcccctc tcctctttct ttctccgttt	5400
ttttttccgt ctcggtctcg atctttggcc ttggtagttt gggtagggga gaggcggctt	5460
cgtgcgcgcc cagatcggtg cgcgggaggg gcgggatctc gcggctgggg ctctcgccgg	5520
cgtggatccg gcccgatct cgcggggaat ggggctctcg gatgtagatc tcgatccgc	5580
cgttggtggg ggagatgatg gggggtttaa aatttcgcgc gtgctaaaca agatcaggaa	5640
gaggggaaaa gggcactatg gtttatattt ttatatattt ctgctgcttc gtcaggctta	5700

gatgtgctag atctttctttt cttctttttt tgggtagaat ttgaatccct cagcattgtt	5760
catcggtagt ttttcttttc atgattttgtg acaaatgcag cctcgtgogg agcttttttg	5820
taggtagaag tgatcaacca tggccaaccc caacaatcgc tccgagcacg acacgatcaa	5880
ggtcaccccc aactccgagc tccagaccaa ccacaaccag tacccgctgg ccgacaaccc	5940
caactccacc ctggaagagc tgaactacaa ggagttcctg cgcctgaccg aggactcctc	6000
cacggaggtc ctggacaact ccaccgtcaa ggaagccgtc gggaccggca tctcgtcgt	6060
tgggcagatc ctgggcgtcg ttggcgctcc cttcgcaggt gctctcacct ccttctacca	6120
gtccttctcg aacaccatct ggccctccga cgcgcacccc tggaaggcct tcatggccca	6180
agtcgaagtc ctgatcgaca agaagatcga ggagtacgcc aagtccaagg ccttggccga	6240
gctgcaaggc ctgcaaaaca acttcgagga ctacgtcaac gcgctgaact cctggaagaa	6300
gaagcctctg tccctgcgct ccaagcgtc ccaggaccgc atccgcgagc tgttctccca	6360
ggccgagtcc cacttccgca actccatgcc gtcccttgcc gtctccaagt tcgaggctct	6420
gttccctgcc acctacgccc aggctgccaa caccacctc ctgttgctga aggacgcccc	6480
ggtcttcggc gaggaatggg gctactcctc ggaggacgtc gccgagttct accgtcgcca	6540
gctgaagctg acccaacagt acaccgacca ctgcgtcaac tggtaacaac tcggcctgaa	6600
cggcctgagg ggctccacct acgacgcatg ggtcaagttc aaccgcttcc gcaggagat	6660
gaccctgacc gtccctggacc tgatcgtcct gttcccttc tacgacatcc gcctgtactc	6720
caagggcgtc aagaccgagc tgaccgcga catcttcacg gaccccatct tccgtctcac	6780
gaccctccag aagtaaggtc ccaccttct gtccatcgag aactccatcc gcaagcccca	6840
cctgttcgac tacctccagg gcctcgagtt ccacacgcgc ctgaggccag gctacttcgg	6900
caaggactcc ttcaactact ggtccggcaa ctacgtcgag accaggccct ccacggctc	6960
ctogaagacg atcacctccc ctttctacgg cgacaagtcc accgagcccg tccagaagct	7020
gtccttcgac ggccagaagg tctaccgcac catcgccaac accgacgtcg cggcttggcc	7080
gaacggcaag gtctacctgg gcgtcacgaa ggtcgacttc tcccagtaac atgaccagaa	7140
gaacgagacc tccaccaga cctacgactc caagcgcaac aatggccacg tctccgcccc	7200
ggactccatc gaccagctgc cgcctgagac cactgacgag cccctggaga aggcctactc	7260
ccaccagctg aactacgagg agtgcttcct gatgcaagac cgcaggggca ccatcccctt	7320
cttcacctgg acccacgct ccgtcgactt cttcaacacc atcgacgccc agaagatcac	7380
ccagctgccc gtggtaagg cctacgccct gtccctgggt gcctccatca ttgagggtcc	7440
aggcttcacc ggtggcaacc tgctgttcct gaaggagtcc tcgaactcca tcgccaagtt	7500
caaggtcacc ctgaactccg ctgccttgct gcaacgctac cgcgtccgca tccgtacgc	7560
ctccaccacg aacctgcgcc tgttcgtcca gaactccaac aatgacttcc tggatcatcta	7620

catcaacaag accatgaaca aggacgatga cctgacctac cagaccttcg acctcgccac	7680
caogaactcc aacatgggct tctcgggcga caagaatgaa ctgatcattg gtgctgagtc	7740
cttcgtctcc aacgagaaga tctacatcga caagatcgag ttcacccccg tccagctgtg	7800
ataggaactc tgattgaatt ctgcatgcgt ttggacgtat gctcattcag gttggagcca	7860
atttggttga tgtgtgtgcg agttcttgcg agtctgatga gacatctctg tattgtgttt	7920
ctttccccag tgttttctgt acttggtgaa tcggctaata gccaacagat tcggcgatga	7980
ataaatgaga aataaatgtt tctgattttg agtgcaaaaa aaaaggaatt agatctgtgt	8040
gtgttttttg gatcccatth tcgacaagct tgcctcgaga caacaacatg cttctcatca	8100
acatggaggg aagagggagg gagaaagtgt cgctcggtca cctccattgt cacactagcc	8160
actggccagc tctccacac caccaatgcc agggcgagc tttagcacag ccaccgcttc	8220
acctccacca ccgcactacc ctagcttcgc ccaacagcca ccgtcaacgc ctctctccg	8280
tcaacataag agagagagag aagaggagag tagccatgtg gggaggagga atagtacatg	8340
gggcctaccg tttggcaagt tattttgggt tgccaagtta ggccaataag gggagggatt	8400
tggccatccg gttggaaagg ttattggggt agtatctttt tactagaatt gtcaaaaaaa	8460
aatagtttga gagccatttg gagaggatgt tgcctgtag aggtgctctt aggacatcaa	8520
attccataaa aacatcagaa aaattctctc gatgaagatt tataaccact aaaactgccc	8580
tcaattcgaa gggagttcaa aacaattaaa atcatgttcg aattgagttt caatttcact	8640
ttaaccctt tgaaatctca atggtaaaac atcaaccctg caggtagcat ggttcttttt	8700
attcctttca aaaagagtta attacaaaca gaatcaaaac taacagttag gcccaaggcc	8760
catccgagca aacaatagat catgggccag gcctgccacc acctccccc tcctggctcc	8820
cgctcttgaa tttcaaaatc caaaaatatc ggacgactg gccgccgacg gagcgggcgg	8880
aaaatgacgg aacaaccctt cgaattctac cccaactacg ccaccaacc cacacgccac	8940
tgacaatccg gtcccacct tgtgggcca cctacaagcg agacgtcagt cgctcgcagc	9000
aaccagtggg cccacctccc agtgagcggc gggtagatct ggactcttac ccaccacac	9060
taaacaaaac ggcatgaata ttttgacta aaaccctcag aaaaattccg atattccaaa	9120
ccagtacagt tcctgaccgt tggaggagcc aaagtggagc ggagtgtaaa attgggaaac	9180
ttaatcgagg gggttaaacg caaaaacgcc gaggcgcctc ccgctctata gaaaggggag	9240
gagtgggagg tggaaaccct accacaccgc agagaaaggc gtcttcgtac tcgcctctct	9300
ccgcgcctc ctccgcgcgc gctcgcgcgc gttcgtctcc gccgccaccg gctagccatc	9360
caggtaaaac aaacaaaaac ggatctgatg cttccattcc tccgtttctc gtagtagcgc	9420
gcttcgatct gtgggtggat ctgggtgatc ctggggtgtg gttcgttctg tttgatagat	9480
ctgtcgggtg atctggcctt ctgtggttgt cgatgtccg atctgcgttt tgatcagtgg	9540

tagttcgtgg atctggcgaa atgttttga tctggcagtg agacgctaag aatcgggaaa	9600
tgatgcaata ttaggggggt ttoggatggg gatccactga attagtctgt ctccctgctg	9660
ataatctgtt ctttttttgt agatctgggt agtgtatgtt tgtttcggat agatctgac	9720
aatgcttggt tgttttttca aattttctac ctaggttgta taggaatggc atgcggatct	9780
ggttggattg ccatgatccg tgctgaaatg ccccttttgt tgatggatct tgatatatta	9840
ctgctgttca cctagatttg tactcccggt tataacttaat ttgttgctta ttatgaatag	9900
atctgtaact taggcacatg tatggacgga gtatgtggat ctgtagtatg tacattgctg	9960
cgagctaaga actatttcag agcaagcaca gaaaaaata tttagacaga ttgggcaact	10020
atttgatgggt ctttggtatc atgctttgta gtgctcgttt ctgcgtagta atcttttgat	10080
ctgatctgaa gatagggtgt attatatctt taaagggtcat tagaacgcta tctgaaaggc	10140
tgtattatgt ggattgggtc acctgtgact ccctgttcgt cttgtcttga taaatcctgt	10200
gataaaaaaa attcttaagg cgtaatttgt tgaaatottg ttttgccta tgcagcctga	10260
tccatggcgc aagttagcag aatctgcaat ggtgtgcaga acccatctct tatctocaat	10320
ctctcgaaat ccagtcaacg caaatctccc ttatcgggtt ctctgaagac gcagcagcat	10380
ccacgagctt atccgatttc gtgcgtcgtg ggattgaaga agagtgggat gacgttaatt	10440
ggctctgagc ttcgtcctct taaggtcatt tttctgttt ccacggcgtg catgcttcac	10500
ggtgcaagca gcgggccgcg aaccgccgcg aaatcctctg gcctttcccg aaccgtccgc	10560
attcccgcg acaagtogat ctcccacggg tccttcatgt tcggcggtct cgcgagcgtg	10620
gaaacgcgca tcaccggcct tctggaaggc gaggacgtca tcaatacggg caaggccatg	10680
caggcgatgg gcgcccgc atcgtaaggaa ggcgacacct ggatcatcga tggcgtcggc	10740
aatggcggcc tcctggcgcc tgaggcgccg ctcgatttcg gcaatgccgc cacgggctgc	10800
cgcctgacga tgggcctcgt cggggtctac gatttcgaca gcacctcat cggcgacgcc	10860
tcgctcacia agcgcccgat gggcgcggtg ttgaaccgcg tcgcggaat gggcgtgcag	10920
gtgaaatcgg aagacggtga ccgtcttccc gttaccttgc gcgggccgaa gacgccgacg	10980
ccgatcacct accgctgccc gatggcctcc gcacagggtga agtcgcgcgt gctgctcgc	11040
ggcctcaaca cggccggcat cagcaggtc atcgagccga tcatgacgcg cgatcatacg	11100
gaaaagatgc tgcagggctt tggcgccaac cttaccgtcg agacggatgc ggacggcgtg	11160
cgcaccatcc gcctggaagg ccgcggaag ctcaccggcc aagtcacga cgtgcgggc	11220
gaaccgtcct cgacggcctt cccgtgggtt gcggccctgc ttgttcggg ctccgacgtc	11280
accatcctca acgtgctgat gaacccacc cgcaccggcc tcacctgac gctgcaggaa	11340
atgggcgcgg acatcgaagt catcaaccg cgccttgccg gcggcgaaga cgtggcgac	11400
ctgcgcgttc gctcctccac gctgaagggc gtcacggtgc cggaagaccg cgcgccttcg	11460



```

atgatcgacg aatatccgat tctcgtgtgc gccgcgcct tcgcggaagg ggcgaccgtg 11520
atgaacggtc tggaagaact ccggtcaag gaaagcgacc gcctctcggc cgtcgccaat 11580
ggcctcaagc tcaatggcgt ggattcgat gaggcgaga cgtcgtcgt cgtgcgtggc 11640
cgccctgacg gcaaggggct cggcaacgcc tggggcgccg ccgtcgccac ccatctcgat 11700
caccgcatcg ccatgagctt cctcgtcatg ggcctcgtgt cggaaaacc tgtcacgggtg 11760
gacgatgcca cgatgatgc cagagcttc cggagttca tggacctgat ggcggggctg 11820
ggcggaaga tcgaactctc cgatacgaag gctgcctgat gagctccagg gttcttgcct 11880
ggtgcccttg caatgctga ttactgtgc tctctatga tctgtccgtg tgggcttcta 11940
totatcagtt tgtgtgtctg gttttgaaaa acatttgctt ttcgattatg tagggtttgc 12000
ttgtagcttt cgtcgtgtg acctgtgttg tttatgtgaa ccttctttgt ggcattctta 12060
atatccaagt tcgtggtttg tcgtaaaacg aagcctctac ttcgtaaaagt tgtgtctata 12120
gcattgaaat cgtttttttg ctcgagaata attgtgacct ttagttggcg tgaaactagt 12180
tttgatatac tgattctctg gttcgcaatc ttgagatcgt cgtcgttag gtgagctaag 12240
tgatgttctc aagtaaatgc tctcaccag aatacgtagc tgtgtgaaaa gagaacgcgt 12300
gaatacgtag ctgtgtaaag attgtgtccc aagtaaacct cagtgatattt tgtttgatt 12360
tttaatttag aaacattcga ctgggagcgg ctagagccac acccaagttc ctaactatga 12420
taaagttgct ctgtaacaga aaacaccatc tagagcgcc gcgtttaaac tatcagtgtt 12480
tgacaggata tattggcggg taaacctaag agaaaagagc gtttattaga ataatcgat 12540
atttaaaagg gcgtgaaaag gtttatccgt tcgtccattt gtatgtgcat gccaacacaca 12600
gggttccct cgggagtgct tggcattccg tgcgataatg acttctgttc aaccacccaa 12660
acgtcgaaaa gcctgacgac ggagcagcat tccaaaaaga tcccttggct cgtctgggtc 12720
ggctagaagg tcgagtgggc tgctgtggct tgatccctca acgcggtcgc ggacgtagcg 12780
cagcgccgaa aaatcct 12797

```

<210> 31  
 <211> 12218  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 403

```

<400> 31
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgtcac cgtgttggg ggaagggtgca 60
catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaaacca 120
acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180
ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggtca atatggagaa 240

```

aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat	300
tataaaatga aagtacattt tgataaaaac acaaattacg atccgtcgta tttataggcg	360
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg	420
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccaccact cgaggtcgag	480
gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt tcatactcaa	540
ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg acaaggattc	600
tggaaaatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaagaggac atacttgtat	660
tcagtaacat ttgcagcttt tctaggtctg aaaatatatt tgttgcctag tgaataagca	720
taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta gaggccacga	780
tttgacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatatct cttataattt caaattcaac	840
acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatgtga gaatgaacaa aaggaccata	900
tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga aaaccgaata	960
aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tggtaacaaga aaaacagttt tcccaatgcc	1020
ataatactca aactcagtag gattctgggtg tgtgcgcaat gaaactgatg cattgaactt	1080
gacgaacggt gtcgaaaccg atgatacgaa cgaaagctag gcctcagcga gtaccgctgg	1140
cgatctaato catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttcttaa	1200
gggcatctgc agcatttttc atagaatota atacagcagt atttgtgcta gctccttcga	1260
gggcttccct ctgcatttca atagttgtaa gggttccatc tattttagt tgggtctttt	1320
ccaatcgttt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttattttcc gacgcatttt	1380
tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggtcgtg tgagagtagt	1440
gatcgagtgg atgtcgtoga gagtgatgag tgttgatggt gttagtataa tgtggtagaa	1500
ggtatcgtga taaagcgta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa	1560
taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca	1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac	1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa	1740
gaatttgaat gtagatgatg ttcacgatat catggatggt atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcggg ccatggagat cctctagagg ccgcttggt tctgcattac aatgaaatga	1860
gcaaagacta tgtgagtaac actggtcaac actagggaga aggcacgcag caagatacgt	1920
atgtaaagag aagcaatata gtgtcagttg gtagatacta gataccatca ggaggtaagg	1980
agagcaacaa aaaggaaact ctttattttt aaattttggt acaacaaaca agcagatcaa	2040
tgcataaaaa tactgtcagt acttatttct tcagacaaca atatttaaaa caagtgcac	2100
tgatcttgac ttatggtcac aataaaggag cagagataaa catcaaaatt tcgtcattta	2160

tattttattcc ttcaggcggtt aacaatttta cagcacacaa acaaaaacag aataggaata	2220
totaatttttg gcaaataata agctctgcag acgaacaaat tattatagta tggcotataa	2280
tatgaatccc tatactattg acccatgtag tatgaagcct gtgcctaaat taacagcaaa	2340
cttctgaatc caagtgccct ataacaccaa catgtgctta aataaatacc gctaagcacc	2400
aaattacaca tttctcgtat tgctgtgtag gttctatctt cgtttcgtac taccatgtcc	2460
ctatattttg ctgctacaaa ggacggcaag taatcagcac aggacagaaca cgatttcaga	2520
gtgtaattct agatccagct aaaccactct cagcaatcac cacacaagag agcattcaga	2580
gaaacgtggc agtaacaaag gcagagggcg gagtgagcgc gtaccgaaga cggtagggccg	2640
cttatgggtg gttgtccctg tgtgttctcc aatagtgtgg cttgagtgtg tggagatgg	2700
ttgtatctga tgatccttca aatgggaatg aatgccttct tatatagagg gaattctttt	2760
gtggtcgtca ctgcgttcgt catacgcatt agtgagtggg ctgtcaggac agctcttttc	2820
caogttatatt tgttccccc ttgtactaga ggaatctgct ttatctttgc aataaaggca	2880
aagatgcttt tggtaggtgc gcctaacaat tctgcacat tccttttttg tctggtcccc	2940
acaagccagc tgctcgatgt tgacaagatt actttcaaag atgccacta actttaagtc	3000
ttcgggtgat gtctttttct gaaacttact gaccatgatg catgtgctgg aacagtagtt	3060
tactttgatt gaagattctt cattgatctc ctgtagcttt tggctaattg tttggagact	3120
ctgtaccctg acottgttga ggctttggac tgagaattct tccttacaaa cctttgagga	3180
tgggagttcc ttcttggttt tggcgatacc aatttgaata aagtgatatg gctcgtacct	3240
tgttgattga acccaatctg gaatgtgct aaatcctgag ctcaagctaa ttcttttgtg	3300
gtcgtcactg cgttcgtcat acgcattagt gagtgggctg tcaggacagc tcttttccac	3360
gttattttgt tccccacttg tactagagga atctgcttta tctttgcaat aaaggcaaag	3420
atgcttttgg taggtgcgcc taacaattct gcaccattcc ttttttgtct ggtccccaca	3480
agccagctgc tcgatgttga caagattact ttcaaagatg ccactaact ttaagtcttc	3540
ggtggatgtc tttttctgaa acttactgac catgatgcat gtgctggaac agtagtttac	3600
tttgattgaa gattcttcat tgatctctg tagcttttgg ctaatgggtt ggagactctg	3660
tacctgacc ttgttgaggc tttggactga gaattagctt ccactcgaag cttgttaacc	3720
tgcaggctag cggcgcgcca caaatcacag gccatgaacc ctactcatgc ttcgatttgt	3780
ccaacacaca cttacaaaa ctcaaatcat gtccttgaca gtcactcggg actcataaca	3840
tgggtacgta tcgactatgt caactatatg tgttctcctc agattataga ttggcctagt	3900
acgtagtgat atttccacta gcaactgtgt tatggctgta cctgatagtg atatcagcac	3960
cgggtcatgg ctctactacc aggtagttag agtgacctt atactgtcag actgtaacta	4020
aggatttcca atcactgttc ggatcctagg cttagaatta agtaaaactc taccactata	4080

ggctgcagca cactcgggtat atattgatgg gccaacagaa attgtgcgta ctatgcgcga	4140
tgtaaaatgg acataaaacc taccatata caatgcaata acttttgtcc ggtctgggcc	4200
accggttagc agaggtcctg atttcgggtg tagtggtagc ttgatctggt cgtcgtatcg	4260
tagagggata tataaaatca tgtcactttt gaagggagcg ctcacagaaa taatagggtat	4320
tcgcgggagc cgcgcccgca gaacacaaaa taaggcgagc acgcacacgc atcagtttcg	4380
ataaaataat aatagcgcca gctgatcgga acaattccag ctagcactaa tgtatttctg	4440
cattgatctg tttatacaac atgctacctc gttgagtgat ttgacatga tttgtcaact	4500
tgctccgata ctatatctcg atcgatctcc acatgacgat ggttggtgtc ctgtatccca	4560
tgacaaccag gcaacgctca aagcacacat gcgttgccga ttaccogtgc atgcgcgcaa	4620
gcacgaaagc acctccctcc acaccgtcca tcagtataa aaaccatgcc aagcacccgt	4680
tgaaaagccc cggaaccat cttccacaca ctcaagccac actattggag aacacacag	4740
gacaacacac cataagatcc aaggagggcc tcgcgcgcgc ccggtaacca ccccgccct	4800
ctoctcttcc tttctcgtt ttttttccg tctcggctc gatctttggc cttggtagtt	4860
tgggtgggag agaggcggtc tcgtgcgcgc ccagatcggt gcgcgggag ggcgggatct	4920
cgcggctggg gctctcgcgc gcgtggatcc ggcccgatc tcgcggggaa tggggctctc	4980
ggatgtagat ctgcgatccg ccgttggttg gggagatgat ggggggttta aaatttccgc	5040
cgtgctaaac aagatcagga agaggggaaa agggcactat ggtttatatt tttatatatt	5100
tctgctgctt cgtcaggctt agatgtgcta gatctttctt tcttcttttt gtgggtagaa	5160
tttgaatccc tcagcattgt tcacggtag tttttctttt catgatttgt gacaaatgca	5220
gcctcgtgag gagctttttt gtaggtagaa gtgatcaacc atggccaacc ccaacaatcg	5280
ctccgagcac gacacgatca aggtcaccac caactccgag ctccagacca accacaacca	5340
gtaccgcgtg gccgacaacc ccaactccac cctggaagag ctgaactaca aggagttcct	5400
gcgcgatgac gaggactcct ccacggaggt cctggacaac tccaccgtca aggacgccgt	5460
cgggaccggc atctccgtcg ttgggcagat cctgggcgtc gttggcgtcc ctttcgag	5520
tgctctcacc tccttctacc agtccttctt gaacaccatc tggccctccg acgcgcagcc	5580
ctggaaggcc ttcattggcc aagtcgaagt cctgatcgac aagaagatcg aggagtacgc	5640
caagtccaag gccctggccg agctgcaagg cctgcaaac aacttcgag actacgtcaa	5700
cgcgctgaac tcctggaaga agacgcctct gtccctgcgc tccaagcgct ccaggaccg	5760
catccgcgag ctgttctccc aggcggagtc ccacttcgc aactccatgc cgtccttcgc	5820
cgtctccaag ttcgaggctc tgttcctgcc cacctacgcc caggctgcca acaccacct	5880
cctgttgctg aaggacgccc aggtcttcgg cgaggaatgg ggctactcct cggaggacgt	5940
cgcgagttc taccgtcgcc agctgaagct gaccaacag tacaccgacc actgcgtcaa	6000

ctggtacaac gtcggcctga acggcctgag gggctccacc tacgacgcat gggccaagtt	6060
caaccgcttc cgcagggaga tgaccctgac cgtccctggac ctgatcgtcc tgttccccct	6120
ctacgacatc cgctgtact ccaagggcgt caagaccgag ctgaccgcg acatcttcac	6180
ggaccccatc ttctgtctca cgaccctcca gaagtacggt ccacaccttc tgtccatcga	6240
gaactccatc cgcaagcccc acctgttcga ctacctccag ggcacgaggt tccacacgag	6300
cctgaggcca ggctacttcg gcaaggactc cttcaactac tggtcggcca actacgtcga	6360
gaccaggccc tccatcggtc cctcgaagac gatcacctcc cttttctacg gcgacaagtc	6420
caccgagccc gtccagaagc tgtccttcga cggccagaag gtctaccgca ccacgcgcaa	6480
caccgacgtc gcggcttggc cgaacggcaa ggtctacctg ggcgtcacga aggtcgactt	6540
ctccagtagc gatgaccaga agaacgagac ctccaccag acctacgact ccaagcgcaa	6600
caatggccac gtctccgccc aggactccat cgaccagctg ccgcctgaga ccaactgacga	6660
gcccctggag aaggcctact ccaccagct gaactacgag gagtgcttcc tgatgcaaga	6720
ccgcaggggc accatccctc tcttcacctg gaccacccgc tccgtcgact tcttcaacac	6780
catcgacgcc gagaagatca ccagctgcc cgtggtcaag gcctacgccc tgtcctcggg	6840
tgccctcatc attgagggtc caggcttcac cggtggaac ctgctgttcc tgaaggagtc	6900
ctcgaactcc atcgccaagt tcaaggtcac cctgaactcc gctgccttgc tgcaacgcta	6960
ccgcgtccgc atccgtacg cctccaccac gaacctgcgc ctgttcgtcc agaactccaa	7020
caatgacttc ctggtcatct acatcaacaa gaccatgaac aaggacgatg acctgacctc	7080
ccagaccttc gacctcgcca ccacgaactc caacatgggc ttctcgggag acaagaatga	7140
actgatcatt ggtgctgagt ccttcgtctc caacgagaag atctacatcg acaagatcga	7200
gttcatcccc gtccagctgt gataggaact ctgattgaat tctgcatgag tttggacgta	7260
tgtcatttca ggttgagacc aatttggttg atgtgtgtgc gagttcttgc gagtctgatg	7320
agacatctct gtattgtgtt tctttcccca gtgttttctg tacttggtga atcggcta	7380
cgccaacaga ttccggcgatg aataaatgag aaataaattg ttctgatttt gaggcaaaa	7440
aaaaaggaat tagatctgtg tgtgtttttt ggatcccatc ttcgacaagc ttgcctcgag	7500
acaacaacat gcttctcatc aacatggagg gaagagggag ggagaaagtg tcgcctggtc	7560
acctccattg tcacactagc cactggccag ctctccaca ccaccaatgc caggggcgag	7620
ctttagcaca gccaccgctt cacctccacc accgcactac cctagcttcg cccaacagcc	7680
acogtcaacg cctcctctcc gtcaacataa gagagagaga gaagaggaga gtagccatgt	7740
ggggaggagg aatagtacat ggggcctacc gtttggaag ttattttggg ttgccaagtt	7800
aggccaataa ggggagggat ttggccatcc ggttggaag gttattggg tagtatcttt	7860
ttactagaat tgtcaaaaaa aaatagtttg agagccattt ggagaggatg ttgcctgtta	7920

gagggtgctct taggacatca aattccataa aaacatcaga aaaatttctct cgatgaagat	7980
ttataaccac taaaactgcc ctcaattoga agggagttca aaacaattaa aatcatgttc	8040
gaattgagtt tcaatttcac tttaaccctt ttgaaatctc aatggtaaaa catcaaccog	8100
tcaggtagca tgggttcttt tatttctttc aaaaagagtt aattacaaac agaatacaaaa	8160
ctaacagtta ggcccaaggc ccatccgagc aaacaataga tcatgggccca ggctgtccac	8220
caccttcccc ctctggctc ccgctcttga atttcaaaat ccaaaaatat cggcacgact	8280
ggccgcccac ggagcgggag gaaaatgacg gaacaacccc tcgaattcta ccccaactac	8340
gccaccaaac ccacacgcca ctgacaatcc ggtcccaccc ttgtggggccc acctacaagc	8400
gagacgtcag tcgctcgag caaccagtgg gccacctcc cagtgagcgg cgggtagatc	8460
tggactctta cccaccaca ctaaacaaaa cggcatgaat attttgact aaaacctca	8520
gaaaaattcc gatattccaa accagtacag ttctgaccg ttggaggagc caaagtggag	8580
cggagtgtaa aattgggaaa cttaatogag ggggttaaac gcaaaaacgc cgaggcgcct	8640
cccgccttat agaaagggga ggagtgagg gtggaacccc taccacaccg cagagaaagg	8700
cgtcttcgta ctgcctctc tcgcgcctc cctccgcgc cgcctgcgc cgttcgtctc	8760
cgcgcacc ggctagccat ccaggtaaaa caaacaaaa cggatctgat gcttccattc	8820
ctccgtttct cgtagtagcg cgcttcgac tgtgggtgga tctgggtgat cctgggtgt	8880
ggttcgttct gtttgataga tctgtcgtg gatctggcct tctgtggttgc tcatgtccg	8940
gatctgcgtt ttgatcagt gtagttcgt gatctggcga aatgttttgg atctggcagt	9000
gagacgctaa gaatcgggaa atgatgcaat attagggggg ttctcgatgg ggatccactg	9060
aattagtctg tctccctgct gataatctgt tccttttttg tagatctggt tagtgtatgt	9120
ttgtttcgga tagatctgat caatgcttgt ttgttttttc aaattttcta cctaggttgt	9180
ataggaatgg catgcggatc tggttggatt gccatgatcc gtgctgaaat gcccctttgg	9240
ttgatggatc ttgatatttt actgctgttc acctagattt gtactcccg ttatacttaa	9300
tttgttgctt attatgaata gatctgtaac ttaggcacat gtatggacgg agtatgtgga	9360
tctgtagtat gtacattgct gcgagctaag aactatttca gagcaagcac agaaaaaat	9420
atttagacag attgggcaac tatttgatgg tctttggtat catgctttgt agtgctcgtt	9480
tctgcgtagt aatcttttga tctgatctga agatagggtc tattatattc ttaaaggcca	9540
ttagaacgct atctgaaagg ctgtattatg tggattggtt cacctgtgac tccctgttcg	9600
tcttgtcttg ataaatcctg tgataaaaaa aattcttaag gcgtaatttg ttgaaatctt	9660
gttttgtcct atgcagcctg atccatggcg caagttagca gaatctgcaa tgggtgtcag	9720
aaoccatctc ttatctccaa tctctgaaa tccagtcaac gcaaatctcc cttatcggtt	9780
tctctgaaga cgcagcagca tccacgagct tatccgattt cgtcgtcgtg gggattgaag	9840

aagagtggga tgacgttaat tggctctgag ctctgtcctc ttaaggatcat gtctctctgtt	9900
tccacggcgt gcatgcttca cgggtgcaagc agccggcccg caaccgcccg caaatcctct	9960
ggcctttccg gaaccgtccg cattcccggc gacaagtcca tctcccaccg gtccttcatg	10020
ttcggcggtc tcgcgagcgg tgaacgcgc atcacggcc ttctggaagg cgaggacgtc	10080
atcaatacgg gcaaggccat gcaggcgatg ggcgcccgca tccgtaaggga aggcgacacc	10140
tggatcatcg atggcgctgg caatggcggc ctctggcgcc ctgaggcgcc gctcgatttc	10200
ggcaatgccg ccacgggctg ccgcctgacg atgggcctcg tcggggctta cgatttcgac	10260
agcaccttca tcggcgacgc ctgcctcaca aagcgccga tgggcccgt gttgaaccgg	10320
ctgcgcgaaa tgggcgtgca ggtgaaatcg gaagacgggt accgtcttcc cgttacctg	10380
cgcgggccga agacgcgcac gccgatcacc tacgcgtgc cgatggcctc cgcacagggtg	10440
aagtccgcgg tgctgtctgc cggcctcaac acgcccggca tcacgacgggt catcgagccg	10500
atcatgaacg gcgatcatac ggaaaagatg ctgcagggct ttggcgccaa ccttaccgtc	10560
gagacggatg cggacggcgt gcgcaccatc cgcttggaag gccgcggcaa gctcaccggc	10620
caagtcatcg acgtgcgggg cgaccgctcc tcgacggcct tcccgtggt tcgggccctg	10680
cttgttccgg gctccgacgt caccatctc aacgtgctga tgaaccccac ccgcaccggc	10740
ctcatctga cgctgcagga aatggcgccc gacatcgaag tcatcaacc cgccttgcc	10800
ggcgcggaag acgtggcgga cctgcgcgtt cgctcctcca cgctgaaggg cgtcacgggtg	10860
ccggaagacc gcgcgccttc gatgatcgac gaatatccga ttctcgctgt cgccgccgcc	10920
ttcgcggaag gggcgaccgt gatgaacgggt ctggaagaac tccgcgtcaa ggaagcgac	10980
cgctctctgg ccgtcgccaa tggcctcaag ctcaatggcg tggattgca tgaggcgag	11040
acgtcgctcg tcgtgcgtgg ccgccctgac ggcaaggggc tcggcaacgc ctcgggcgcc	11100
gcgctcgcca cccatctoga tcaccgcac gccatgagct tcctcgctcat gggcctcgtg	11160
tcggaaaacc ctgtcacggg ggacgatgcc acgatgatcg ccacgagctt cccggagttc	11220
atggacctga tggccggggt gggcggaag atcgaaactc ccgatacgaa ggctgcctga	11280
tgagctccag ggttcttgcc tgggtgcctt gcaatgctt attactgctg ctatcctatg	11340
atctgtccgt gtgggcttct atctatcagt ttgtgtgtct ggttttgaaa aacatttgct	11400
tttcgattat gtagggtttg cttgtagctt tcgctgctgt gacctgtgtt gtttatgtga	11460
accttctttg tggcatcttt aatatccaag ttcgtggttt gtcgtaaaac gaagcctcta	11520
cttcgtaaag ttgtgtctat agcattgaaa tcgttttttt gtcgagaat aattgtgacc	11580
tttagttggc gtgaaactag ttttgatat ctgattctct ggctcgcaat cttgagatcg	11640
tcgctgctta ggtgagctaa gtgatgttcc taagtaaag ctctcacca gaatacgtag	11700
ctgtgtgaaa agagaacgcg tgaatacgta gctgtgtaaa gattgtgtcc caagtaaacc	11760

tcagtgat	ttgtttggat	ttttaattta	gaaacattcg	actgggagcg	gctagagcca	11820
cacccaagtt	cctaactatg	ataaagttgc	tctgtaacag	aaaacacccat	ctagagcggc	11880
cgcgtttaaa	ctatcagtg	ttgacaggat	atattggcgg	gtaaacctaa	gagaaaagag	11940
cgtttattag	aataatcgga	tattttaaaag	ggcgtgaaaa	ggtttatccg	ttcgtccatt	12000
tgtatgtgca	tgccaaccac	agggttcccc	tcgggagtg	ttggcattcc	gtgcgataat	12060
gacttctgtt	caaccaccca	aacgtcgga	agcctgacga	cggagcagca	ttccaaaaag	12120
atcccttggc	tcgtctgggt	cggctagaag	gtcagtgagg	ctgctgtggc	ttgatccctc	12180
aacgcggtcg	cggacgtagc	gcagcgccga	aaaatcct			12218

<210> 32  
 <211> 12797  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 404

<400> 32						
aaaagtccca	tgtggatcac	tcggttgccc	cgtcgctcac	cgtgttgggg	ggaaggtgca	60
catggctcag	ttctcaatgg	aaattatctg	cctaaccggc	tcagttctgc	gtagaaacca	120
acatgcaagc	tccaccgggt	gcaaagcggc	agcggcggca	ggatatattc	aattgtaaat	180
ggcttcatgt	ccgggaaatc	tacatggatc	agcaatgagt	atgatgggtca	atatggagaa	240
aaagaaagag	taattaccaa	ttttttttca	attcaaaaat	gtagatgtcc	gcagcgttat	300
tataaaatga	aagtacattt	tgataaaaac	acaaattacg	atccgtcgta	tttataggcg	360
aaagcaataa	acaaattatt	ctaattcgga	aatctttatt	tcgacgtgtc	tacattcacg	420
tcacaaatgg	ggcttagatg	agaaacttca	cgatcgatgc	ggccaccact	cgaagtcgag	480
gtaccgttgt	caatcaattg	gcaagtcata	aaatgcatta	aaaaatattt	tcataactca	540
ctacaaatcc	atgagtataa	ctataattat	aaagcaatga	ttagaatctg	acaaggattc	600
tggaataatg	cataaaggaa	agttcataaa	tgtctaaaac	acaagaggac	atacttgtat	660
tcagtaacat	ttgcagcttt	tctaggtctg	aaaatatatt	tggtgcctag	tgaataagca	720
taatggtaca	actacaagtg	ttttactcct	catattaact	tcggtcatta	gaggccacga	780
tttgacacat	ttttactcaa	aacaaaatgt	ttgcatatct	ottataattt	caaattcaac	840
acacaacaaa	taagagaaaa	aacaaataat	attaatttga	gaatgaacaa	aaggaccata	900
tcattcatta	actcttctcc	atccatttcc	atttcacagt	tcgatagcga	aaaccgaata	960
aaaaacacag	taaattacaa	gcacaacaaa	tggtacaaga	aaaacagttt	tccaatgcc	1020
ataatactca	aactcagtag	gattctgggtg	tgtgcgcaat	gaaactgatg	cattgaactt	1080
gacgaacggt	gtcgaaaccg	atgatacgaa	cgaaagctag	gcctcagcga	gtaccgctgg	1140



cgatctaato catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcattatga gctttcttaa	1200
gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta gctccttcga	1260
gggcttccot ctgcatttca atagtgttaa gggttccatc tatttgtagt tgggtctttt	1320
ccaatcgttt cttctttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt	1380
tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggctcgtg tgagagtagt	1440
gatcagtggt atgtcgtcga gagtgatgag tgttgatggt gttagtata tgtggtagaa	1500
ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa	1560
taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca	1620
aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac	1680
aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa	1740
gaatttgaaat gtagatgatg ttcacgatat catggatggt atcgcacagc gactgctgag	1800
ggacgtcggc ccatggagat cctctagagg ccgcttggt tctgcattac aatgaaatga	1860
gcaaagacta tgtgagtaac actggtcaac actagggaga aggcacgag caagatacgt	1920
atgtaaagag aagcaatata gtgtcagttg gtagatacta gataccatca ggaggtaagg	1980
agagcaacaa aaaggaaact ctttattttt aaattttgtt acaacaaaca agcagatcaa	2040
tgcatcaaaa tactgtcagt acttatttct tcagacaaca atatttaaaa caagtgcac	2100
tgatcttgac ttatggtcac aataaaggag cagagataaa catcaaaatt tcgtcattta	2160
tatttattoc ttcaggcgtt aacaatttaa cagcacacaa acaaaaacag aataggaata	2220
tctaattttg gcaaataata agctctgcag acgaacaaat tattatagta tcgcctataa	2280
tatgaatccc tatactattg acccatgtag tatgaagcct gtgcctaaat taacagcaaa	2340
cttctgaatc caagtgcct ataacaccaa catgtgctta aataaatacc gctaagcacc	2400
aaattacaca tttctcgtat tgctgtgtag gttctatctt cgtttcgtac taccatgtcc	2460
ctatattttg ctgctacaaa ggacggcaag taatcagcac aggcagaaca cgatttcaga	2520
gtgtaattct agatccagct aaaccactct cagcaatcac cacacaagag agcattcaga	2580
gaaacgtggc agtaacaaag gcagagggcg gagtgagcgc gtaccgaaga cgggtggccg	2640
cttatggtgt gttgtccctg tgtgttctcc aatagtgtgg cttgagtgtg tggaagatgg	2700
ttgtatctga tgatccttca aatgggaatg aatgccttct tatatagagg gaattctttt	2760
tggtcgtca ctgcgttcgt catacgcat agtgagtggg ctgtcaggac agctcttttc	2820
caogttattt tgttccccac ttgtactaga ggaatctgct ttatctttgc aataaaggca	2880
aagatgcttt tggtaggtgc gctaacaat tctgcacat tccttttttg tctgggtccc	2940
acaagccagc tgctcgatgt tgacaagatt actttcaaag atgcccacta actttaagtc	3000
ttcggtggtat gtctttttct gaaacttact gaccatgatg catgtgctgg aacagtagtt	3060

tactttgatt gaagattcctt cattgatctc ctgtagcttt tggctaattgg tttggagaact	3120
ctgtaccctg accttggtga ggctttggac tgagaattct tccttacaaa cctttgagga	3180
tgggagttcc ttcttggttt tggcgatacc aatttgaata aagtgatatg gctcgtacct	3240
tggtgattga acccaatctg gaatgctgct aaatcctgag ctcaagctaa ttcttttgtg	3300
gtcgtcactg cgttcgtcat acgcattagt gagtgggctg tcaggacagc tcttttccac	3360
gttattttgt tccccacttg tactagagga atctgcttta tctttgcaat aaaggcaaag	3420
atgcttttgg taggtgcgcc taacaattct gcaccattcc ttttttgtct ggtcccacaca	3480
agccagctgc tcgatgttga caagattact ttcaaagatg ccactaact ttaagtcttc	3540
ggtggatgtc tttttctgaa acttactgac catgatgcat gtgctggaac agtagtttac	3600
tttgattgaa gattcttcat tgatctcctg tagcttttgg ctaatggttt ggagactctg	3660
taccctgacc ttgttgaggc tttggactga gaattagctt ccactogaag cttgttaacc	3720
tgcaggctag cggcgcgccg ggatccaaaa aacacacaca gatctaattc cttttttttt	3780
gcactcaaaa tcagaacaat ttatttctca tttattcatc gccgaatctg ttggcgatta	3840
gccgattaca caagtacaga aaacactggg gaaagaaaca caatacagag atgtctcatc	3900
agactcgcaa gaactcgcac acacatcaac caaattggct ccaacctgaa tgagcatacg	3960
tccaaacgca tgcagaattc aatcagagtt cctatcacag ctggacgggg atgaactcga	4020
tcttgctgat gtagatcttc tcgttgagga cgaaggactc agcaccaatg atcagttcat	4080
tcttgctgcc cgagaagccc atgttgaggt tcgtggtggc gaggtcgaag gtctggtagg	4140
tcaggctcat gtccctgttc atggctctgt tgatgtagat gaccaggaag tcattgttgg	4200
agttctggac gaacaggcgc aggttcgttg tggaggcgta gcgcatgcg acgcggtagc	4260
gttgacagaa ggcagcggag ttcagggtga ccttgaactt ggcatggag ttcgaggact	4320
ccttcaggaa cagcaggttg ccaccggtga agcctggacc ctcaatgatg gaggcacccg	4380
aggacagggc gtaggccttg accacgggca gctgggtgat cttctcggcg tcgatggtgt	4440
tgaagaagtc gacggagcgg tgggtccagg tgaagaagg gatggtgcc ctgcggtctt	4500
gcacaggaa gcactccgcg tagttcagct ggtgggagta ggccttctcc aggggctcgt	4560
cagtggctc aggcggcagc tggtcgatgg agtcctgggc ggagacgtgg ccattgttgc	4620
gcttgagtc gtaggtcttg gtggaggtct cgttcttctg gtcacgtac tgggagaagt	4680
cgaccttctg gacgcccagg tagacctgc cgttcggcca agccgcgacg tcggtgttgg	4740
cgatggtcgc gtagaccttc tggccgtcga aggacagctt ctggacgggc tcggtggact	4800
tgctgccgta gaaaggggag gtgatcgtct tcgaggagcc gatggagggc ctggtctcga	4860
cgtagttgcc ggaccagtag ttgaaggagt ccttgccgaa gtagcctggc ctcaggcgcg	4920
tgtggaactc gatgccctgg aggtagtcga acaggtgggg cttgcggatg gagttctcga	4980

tggacaggaa ggtgggaccg tactttctgga gggctcgtgag caggaagatg gggtcctgta	5040
agatgtcgcg ggtcagctcg gtcttgacgc ccttgagta caggcggatg tcgtagaagg	5100
ggaacaggac gatcaggtec aggacggtca gggatcatctc cctgcggaag cgggtgaact	5160
tgacccatgc gtcttaggtg gagccctca ggccttcag gccgacgttg taccagttga	5220
cgcagtggtc ggtgtactgt tgggtcagct tcagctggcg acggtagaac tcggcgacgt	5280
cctccgagga gtagcccat tcctcgccga agacctgggc gtccttcagc aacaggaggt	5340
gggtgttggc agcctgggcg taggtgggca ggaacaggac ctcgaaactg gagacggcga	5400
aggacggcat ggagttgcg aagtgggact cggcctggga gaacagctcg cggatgcggt	5460
cctgggagcg cttggagcgc agggacagag gcgtcttctt ccaggagtgc agcgcgttga	5520
cgtagtctc gaagtgtgtt tgcaggcctt gcagctggc cagggccttg gacttggcgt	5580
actcctcgat cttcttgctg atcaggactt cgaactgggc catgaaggcc ttccagggggt	5640
cggcgtcgga gggccagatg gtgttcagga aggactggta gaaggaggtg agagcacctg	5700
cgaaggggac gccaacgacg ccagagatct gcccaacgac ggagatgccg gtcccgacgg	5760
cgtccttgac ggtggagttg tccaggacct ccgtggagga gtcctcggtc atgcgcagga	5820
actccttgta gttcagctct tccagggtgg agttgggggt gtcggccagc gggtagctgt	5880
tgtggttggt ctggagctcg gagttggggg tgaccttgat cgtgtcgtgc tcggagcgat	5940
tgttgggggt ggccatggtt gatcacttct acctacaaaa aagctccgca cgaggctgca	6000
tttgtcacia atcatgaaaa gaaaaactac cgatgaacia tgctgaggga ttcaaattct	6060
accacaaaa agaagaaaga aagatctagc acatctaagc ctgacgaagc agcagaaata	6120
tataaaaaata taaaccatag tgcccttttc ccctcttctt gatcttggtt agcacggcgg	6180
aaattttaaa ccccccata tctcccccac caacggcgga tcgcagatct acatccgaga	6240
gccccattcc ccgcgagatc cgggcgggat ccacgccggc gagagcccca gccgcgagat	6300
cccgccctc ccgcgcaccg atctggggcg gcacgaagcc gcctctcgcc caccctaaact	6360
accaaggcca aagatcgaga ccgagacgga aaaaaaacg gagaagaaa gaggagagg	6420
gcgggggtgt taccggcggc ggcggaggcc tcccttgat cttatggtgt gttgtccctg	6480
tgtgttctcc aatagtgtg cttgagtgtg tggaagatgg ttcccgggg ttttgatcat	6540
gggattaggg aggtatttat agtcgagccc cgggattaat taatcgaccg ttagagctca	6600
tgtgaacctc gccctgccat catgtgagcg tgcatacagc ggcgatctgg attggtggc	6660
agaacacctg ccctagcaag gctcgtagat taattaacaa atcgtacgta catctacgt	6720
gataatgtgt taaatcatcg gccgaatatt tgggttagccg tgaagcactc gatcccgcaa	6780
atgaccaaga ttgctgcaca cgacacatcg cgggcttggt tccttatgat cattggttgt	6840
tattttatct cgcgatcttg gcctatcggg cgtcgcttcg cgcggtgcag cgtgactgcg	6900

tgagcaagtt ggtgattttc ttttgccgtt taagaatgct tgctccgtga tcacacaaga	6960
gaggacatca catgaaccga gaccggagga ataccggggc atggtgggat tgggtgggtgt	7020
cccagtccaa cgggcaagaa gattctaagc ttacctgggt ttgttttcac gtacgcgaag	7080
gacaggggaa gatgccattg cagcgtggct tcctgctggc ccgccaactt taatctacac	7140
taggcacgta gctactaggt cggcccgctt agatagctaa ggtaggctag gtaggtcogt	7200
ggtaaactgc cagcccatgg gcgcctggga ttcttcttgg gccaacagaa gcagagggtg	7260
ggcaatgcga agcctgaaaa tcctcctcct ccttctctct ccctctctct ctctctctct	7320
ctctctctct cacgaataaa atcctcttct tccgaacag gctagattct ttttttttta	7380
atgaaccagt gagccaccaa ttctattgaa tagaggaata aaattgtaca tgcgcaagcg	7440
caaatagaaa actttaccgt ctcaaggcct ttggcccgaa catgttaaaa ggtaagccac	7500
ctatcaaggt gtttcgcgcc cgccaagacc catgttttgg catcctcctt aattttggct	7560
atcagactag ccaccggaag ctcttggtgc tgaaaaactc tgcggttcct ttcatccaa	7620
atatcctagg cgactaatag cattagagtc tgcaaggcct tctttggcgc ttcgttgaa	7680
catgcggtgg cctcccacca cttagtagc gtcgaggcct gttgccataa cgttggtctt	7740
atttgttcac atgttgtcca gtctgcaagt gtgcctaga ttctttcaca tatctacact	7800
ccgccaggag gtgagggccg ttctctgatt ccttcgacaa aggggcagat ggagccattt	7860
togattaccc acgggttgcc aatctgtogg aggtccatac tctatttttg ataacaagcc	7920
aagcgaagcg aatgttttac atttgcgcgg cgccatgggc ttccagatag gggcattgaa	7980
attgaagcct ttatgccaa aagttgtgog ttgtaggccg atgtcgcat gtattogcog	8040
tgactagtta gcttccattt togacaagct tgcctcgaga caacaacatg cttctcatca	8100
acatggaggg aagaggagg gagaaagtgt cgcctggtca cctccattgt cacactagcc	8160
actggccagc tctcccacac caccaatgcc aggggcgagc tttagcacag ccaccgcttc	8220
acctccacca ccgcactacc ctagcttcgc ccaacagcca ccgtcaacgc ctcctctccg	8280
tcaacataag agagagagag aagaggagag tagccatgtg gggaggagga atagtacatg	8340
gggcctaccg tttggcaagt tattttgggt tgccaagtta ggccaataag gggagggatt	8400
tggccatccg gttggaaagg ttattggggt agtatctttt tactagaatt gtcaaaaaaa	8460
aatagtttga gagccatttg gagaggatgt tgcctgttag aggtgctctt aggacatcaa	8520
attccataaa aacatcagaa aaattctctc gatgaagatt tataaccact aaaactgcc	8580
tcaattcgaa gggagttcaa aacaattaaa atcatgttcg aattgagttt caatttcact	8640
ttaaccctt tgaaatctca atggtaaaac atcaaccgt caggtagcat ggttcttttt	8700
attcctttca aaaagagtta attacaaaca gaatcaaaac taacagttag gcccaaggcc	8760
catccgagca aacaatagat catgggccag gcctgccacc accctcccc tcctggctcc	8820

cgctcttgaa tttcaaaatc caaaaatata ggcacgactg gccgcgacg gagcgggagg	8880
aaaatgacgg aacaaccctt cgaattctac cccaactacg cccaccaacc cacacgccac	8940
tgacaatcgg gtcccaccct tgtgggcccga cctacaagcg agacgtcagt cgctcgcagc	9000
aaccagtgagg cccacctccc agtgagcggc gggtagatct ggactcttac ccacccacac	9060
taaacaaaac ggcataaata ttttgacta aaaccctcag aaaaattccg atattccaaa	9120
ccagtacagt tcctgaccgt tggaggagcc aaagtggagc ggagtgtaaa attgggaaac	9180
ttaatcgagg ggggttaaag caaaaaagcc gaggcgcctc ccgctctata gaaaggggag	9240
gagtgggagg tggaaaccct accacaccgc agagaaaggc gtcttcgtac tcgcctctct	9300
ccgcgcctc ctccgcgcgc gctcgcgcgc gttcgtctcc gccgccaccg gctagccatc	9360
caggtaaaac aaacaaaaac ggatctgatg cttccattcc tccgtttctc gtagtagcgc	9420
gcttcgatct gtgggtggat ctgggtgatc ctgggtgtgt gttcgttctg tttgatagat	9480
ctgtcggtag atctggcctt ctgtggttgt cgatgtccgg atctgcgttt tgatcagtgg	9540
tagttcgtgg atctggcgaa atgttttgga tctggcagt agacgctaag aatcgggaaa	9600
tgatgcaata ttaggggggt ttcggatggg gatccactga attagtctgt ctccctgctg	9660
ataatctgtt ccttttttgt agatctgggt agtgtatgt tgtttcggat agatctgatc	9720
aatgcttggt tgttttttca aattttctac ctaggttgta taggaatggc atgcggatct	9780
ggttggtatt ccatgatccg tgctgaaatg ccccttttgt tgatggatct tgatatttta	9840
ctgctgttca cctagatttg tactcccggt tatacttaat ttgttgctta ttatgaatag	9900
atctgtaact taggcacatg tatggacgga gtatgtggat ctgtagtatg tacattgctg	9960
cgagctaaga actatttcag agcaagcaca gaaaaaata tttagacaga ttgggcaact	10020
atttgatgggt ctttggtatc atgctttgta gtgctcgttt ctgcgtagta atcttttgat	10080
ctgatctgaa gatagggtgt attatattct taaaggtcat tagaacgcta tctgaaaggc	10140
tgtattatgt ggattggttc acctgtgact ccctgttcgt cttgtcttga taaatcctgt	10200
gataaaaaaa attcttaagg cgtaatttgt tgaaatcttg tttgtccta tgcagcctga	10260
tcctatggcg aagtttagcag aatctgcaat ggtgtgcaga acccatctct tatctccaat	10320
ctctcgaaat ccagtcaacg caaatctccc ttatcggttt ctctgaagac gcagcagcat	10380
ccacgagctt atccgatttc gtcgtcgtgg ggattgaaga agagtgggat gacgttaatt	10440
ggctctgagc ttcgtcctct taaggatcat tcttctgttt ccacggcgtg catgcttcac	10500
ggtgcaagca gccggccgcg aaccgcccgc aaatcctctg gcctttccgg aaccgtccgc	10560
attcccggcg acaagtcgat ctcccaccgg tccttcatgt tcggcgggtc cgcgagcggg	10620
gaaacgcgca tcaccggcct tctggaaggc gaggacgtca tcaatacggg caaggccatg	10680
caggcgatgg gcgcccgcac cgttaaggaa ggcgacacct ggatcatcga tggcgtcggc	10740

aatggcggcc	tccctggcgcc	tgaggcgccg	ctcgatttcg	gcaatgcgcg	cacgggctgc	10800
cgccctgacga	tgggcctcgt	cggggtctac	gatttcgaca	gcaccttcac	cggcgacgcc	10860
tcgctcacia	agcgcccgat	gggcccgtg	ttgaaccgcg	tgcgcgaaat	gggcgtgcag	10920
gtgaaatcgg	aagacggtga	ccgtcttccc	gttaccttgc	gcgggcccga	gacgccgaag	10980
ccgatcacct	accgcgtgcc	gatggcctcc	gcacaggtga	agtcgcgcgt	gctgctcgcc	11040
ggcctcaaca	cgcccgccat	cacgacggtc	atcgagccga	tcacgacgcg	cgatcatacg	11100
gaaaagatgc	tgcaggcctt	tggcgccaac	cttacccgtc	agacggatgc	ggacggcggtg	11160
cgcaccatcc	gcctggaagg	ccgcggcaag	ctcacccgcc	aagtcatcga	cgtgccgggc	11220
gacccgtcct	cgacggcctt	cccgtctggt	gcggccctgc	ttgttccggg	ctccgacgtc	11280
accatcctca	acgtgctgat	gaaccccacc	cgcacccgcc	tcacctcgac	gctgcaggaa	11340
atgggcgcgc	acatcgaagt	catcaaccgc	cgccttgccg	gcggcgaaag	cgtggcggac	11400
ctgcgcgttc	gctcctccac	gctgaagggc	gtcacgggtc	cggaagaccg	cgcgccttcg	11460
atgatcgacg	aatatccgat	tctcgctgtc	gccgcgcct	tcgcggaagg	ggcgaccgtg	11520
atgaacggtc	tggaagaact	ccgcgtcaag	gaaagcgacc	gcctctcggc	cgtcgccaat	11580
ggcctcaagc	tcaatggcgt	ggattgcgat	gagggcgaga	cgctcgctcg	cgtgcgtggc	11640
cgcctcgacg	gcaaggggct	cggcaacgcc	tcgggcgcgc	ccgtcgccac	ccatctcgat	11700
caccgcacgc	ccatgagcct	cctcgctcat	ggcctcggtg	cgaaaaaccc	tgtcacgggtg	11760
gacgatgcca	cgatgatcgc	cacgagcttc	ccggagttca	tggacctgat	ggccgggctg	11820
ggcgcgaaag	tcgaactctc	cgatacgaag	gctgcctgat	gagctccagg	gttcttgcct	11880
ggtgccttgg	caatgcttga	ttactgctgc	tatcctatga	tctgtccgtg	tgggcttcta	11940
tctatcagtt	tgtgtgtctg	gttttgaaaa	acatttgctt	ttcgattatg	tagggtttgc	12000
ttgtagcttt	cgtgctgtg	acctgtgttg	tttatgtgaa	ccttctttgt	ggcatcttta	12060
atatccaagt	tcgtggtttg	tcgtaaaacg	aagcctctac	ttcgtaaagt	tgtgtctata	12120
gcattgaaat	cgtttttttg	ctcgagaata	attgtgacct	ttagttggcg	tgaaactagt	12180
tttgatatac	tgattctctg	gttcgcaatc	ttgagatcgt	cgctgcttag	gtgagctaag	12240
tgatgttcc	aagtaaatgc	tcctcaccag	aatacgtagc	tgtgtgaaaa	gagaacgcgt	12300
gaatacgtag	ctgtgtaaa	attgtgtccc	aagtaaacct	cagtgatatt	tgtttggatt	12360
tttaatttag	aaacattcga	ctgggagcgg	ctagagccac	acccaagttc	ctaactatga	12420
taaagttgct	ctgtaacaga	aaacaccatc	tagagcgccc	gcgtttaaac	tatcagtgtt	12480
tgacaggata	tattggcggg	taaacctaag	agaaaagagc	gtttattaga	ataatcggat	12540
atttaaaaag	gcgtgaaaag	gtttatccgt	tcgtccattt	gtatgtgcat	gccaaccaca	12600
gggttcccct	cgggagtgct	tggcattccg	tcgataatg	acttctgttc	aaccacccaa	12660

acgtcggaag gacctgacgac ggagcagcat tccaaaaaga tcccttggtc cgtctgggtc 12720  
ggctagaagg tcgagtgggc tgctgtggct tgatccctca acgcgggtgc ggacgtagcg 12780  
cagcgccgaa aaatcct 12797

<210> 33  
<211> 11906  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> конструкція ДНК 423

<400> 33  
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgctcac cgtgttgggg ggaaggtgca 60  
catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtgaaaacca 120  
acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180  
ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggtc atatggagaa 240  
aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300  
tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgta tttataggcg 360  
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420  
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccaccact cgaggtcgag 480  
gtaccacaca cagatctaatt tctttttttt ttgcaactca aatcagaaca atttatttct 540  
cattttattca tcgccgaatc tgttgccgat tagccgatta cacaagtaca gaaaacactg 600  
gggaaagaaa cacaatacag agatgtctca tcagactcgc aagaactcgc acacacatca 660  
accaaattgg ctccaacctg aatgagcata cgtccaaacg catgcagaat tcaatcagag 720  
ttcctatcac agctggacgg ggatgaactc gatcttgtcg atgtagatct tctcgttgga 780  
gacgaaggac tcagcaccaa tgatcagttc attcttgtcg cccgagaagc ccatgttgga 840  
gttcgtggtg gcgaggtcga aggtctggta ggtcagggtc tcgtccttgt tcatggtctt 900  
gttgatgtag atgaccagga agtcattggt ggagtcttgg acgaacaggc gcaggttcgt 960  
ggtggaggcg tagcggatgc ggacgcggta gcgttgacgc aaggcagcgg agttcagggt 1020  
gaccttgaac ttggcgatgg agttcgagga ctccttcagg aacagcaggt tgccaccggt 1080  
gaagcctgga ccctcaatga tggaggcacc cgaggacagg gcgtaggcct tgaccacggg 1140  
cagctgggtg atcttctcgg cgtcgatggt gttgaagaag tcgacggagc ggtgggtcca 1200  
ggtgaagaag gggatggtgc cctgcggtc ttgcatcagg aagcactccg cgtagttcag 1260  
ctggtgggag taggccttct ccaggggctc gtcagtggtc tcaggcggca gctggtcgat 1320  
ggagtcctgg gcggagacgt ggccattggt gcgcttgag tcgtaggtct gggtgaggt 1380  
ctcgttcttc tggatcatgt actgggagaa gtcgaccttc gtgacgcca ggtagacctt 1440

gcggttcggc caagccgcga cgtcgggtgt ggcgatggtg cggtagacct tctggccgtc	1500
gaaggacagc ttctggacgg gctcgggtga cttgtcgccg tagaaagggg aggtgatcgt	1560
cttcgaggag ccgatggagg gcctggtctc gacgtagtgt ccggaccagt agttgaagga	1620
gtccttgccg aagtagcctg gcctcaggcg cgtgtggaac tcgatgccct ggaggtagtc	1680
gaacaggtgg ggcttgcgga tggagtcttc gatggacagg aaggtgggac cgtacttctg	1740
gagggtcgtg agcaggaaga tggggtccgt gaagatgtcg cgggtcagct cggctctgac	1800
gcccttgagg tacaggcgga tgtcgtagaa ggggaacagg acgatcaggt ccaggacggt	1860
cagggtcacg tccctgcgga agcgggtgaa cttgacccat gcgtcgtagg tggagccct	1920
caggccgttc aggcgcagct tgtaccagtt gacgcagtgg tcggtgtact gttgggtcag	1980
cttcagctgg cgacggtaga actcggcgac gtcctccgag gagtagcccc attcctcgcc	2040
gaagacctgg gcgtccttca gcaacaggag gtgggtgttg gcagcctggg cgtagggtggg	2100
caggaaacagg acctcgaaat tggagacggc gaaggacggc atggagtgtc ggaagtggga	2160
ctcggcctgg gagaacagct cgcggatgcg gtccctgggag cgcctggagc gcagggacag	2220
aggcgtcttc ttccaggagt tcagcgcgtt gacgtagtcc tcgaagtgtt tttgcaggcc	2280
ttgcagctcg gccaggccct tggacttggc gtactcctcg atctctctgt cgatcaggac	2340
ttcgacttgg gccatgaagg ccttccaggg gtcggcgctg gagggccaga tgggtgttcag	2400
gaaggactgg tagaaggagg tgagagcacc tgcaagggg acgccaacga cggccaggat	2460
ctgccccacg acggagatgc cgggtccgac ggcgtccttg acggtggagt tgtccaggac	2520
ctcgttgagg gagtccctgg tcatgcgcag gaactccttg tagttcagct cttccagggt	2580
ggagtgtggg ttgtcggoca gcgggtactg gttgtggttg gtctggagct cggagtgtgg	2640
ggtgaccttg atcgtgtcgt gctcggagcg attgtgggg ttggccatgg ttgatoactt	2700
ctacctacaa aaaagctccg cacgaggctg catttgtcac aaatcatgaa aagaaaaact	2760
accgatgaac aatgctgagg gattcaaatt ctaccacaa aaagaagaaa gaaagatcta	2820
gcacatctaa gcctgacgaa gcagcagaaa tatataaaaa tataaaccat agtgcccttt	2880
tccctcttc ctgatcttgt ttagcacggc ggaaatttta aaccccccat catctcccc	2940
aacaacggcg gatcgcagat ctacatccga gagccccatt ccccgcgaga tccgggccgg	3000
atccacgccg gcgagagccc cagccgcgag atcccgcccc tcccgcgcac cgatctgggc	3060
gcgcacgaag ccgcctctcg ccacccaaaa ctaccaaggc caaagatcga gaccgagacg	3120
gaaaaaaaaa cggagaaaga aagaggagag gggcggggtg gttaccggcg gcggcggagg	3180
cctcccttgg atcttatggt gtgttgtccc tgtgtgttct ccaatagtgt ggcttgagt	3240
tgtggaagat ggttctagag gatctgctag agtcagcttg tcagcgtgtc ctctccaaat	3300
gaaatgaact tccttatata gaggaagggt cttgcgaagg atagtgggat tgtgcgtcat	3360



ccottacgtc agtggagata tcacatcaat ccacttgctt tgaagacgtg gttggaacgt	3420
cttccttttcc cacgatgctc ctctgtgggtg ggggtccatc tttgggacca ctgtcggcag	3480
aggcatcttc aacgatggcc tttcctttat cgcaatgatg gcatttgtag gagccacctt	3540
cctttttccac tatcttcaca ataaagtgc agatagctgg gcaatggaat ccgaggaggt	3600
ttccggatat taccctttgt tgaaaagtct caatcggacc atcacatcaa tccacttgct	3660
ttgaagacgt ggttgaacg tcttcttttt ccacgatgct cctcgtgggt ggggggccat	3720
ctttgggacc actgtcggca gaggcacctt caacgatggc ctttccttta tcgcaatgat	3780
ggcatttgta ggagccacct tccttttcca ctatcttcac aataaagtga cagatagctg	3840
ggcaatggaa tccgaggagg tttccggata ttaccctttg ttgaaaagtc tcaatcggac	3900
ctgggtaccgt tgtcaatcaa ttggcaagtc ataaaatgca ttaaaaaata ttttcatact	3960
caactacaaa tccatgagta taactataat tataaagcaa tgattagaat ctgacaagga	4020
ttctggaaaa ttacataaag gaaagttcat aaatgtotaa aacacaagag gacatacttg	4080
tattcagtaa catctgcagc ttttctaggt ctgaaaatat atttgttgcc tagtgaataa	4140
gcataatggt acaactacaa gtgttttact cctcatatta acttcgggtca ttagaggcca	4200
cgatttgaca catctttact caaaacaaaa tgtttgcata tctcttataa tttcaaattc	4260
aacacacaac aaataagaga aaaaacaaat aatattaatt tgagaatgaa caaaaggacc	4320
atatcattca ttaactcttc tccatccatt tccatttcac agttcgatag cgaaaaccga	4380
ataaaaaaca cagtaaatta caagcacac aaatggtaca agaaaaacag ttttcccaat	4440
gccataatac tcaaactcag taggattctg gtgtgtgcgc aatgaaactg atgcattgaa	4500
cttgacgaac gttgtcgaaa ccgatgatac gaacgaaagc taggcctcag cgagtaccgc	4560
tggcgatcta atccatgata tcgtgaacat catctacatt caaattctta tgagctttct	4620
taagggcato tgcagcattt ttcatagaat ctaatacagc agtattttgt ctagctcctt	4680
cgagggcttc cctctgcatt tcaatagttg taagggttcc atctatttgt agttgggtct	4740
tttccaatcg tttcttcttt ttgagggtt ggagtgcac tcttttattt ttcgacgcat	4800
ttttctttgc gctcctgcag gcggccgcgt ggatgaggag ttaatcggtc gtgtgagagt	4860
agtgatcgag tggatgtcgt cgagagtgat gagtggtgat gttgttagtg atatgtgga	4920
gaaggtatcg tgataaagcg ttaacgcgat cgcagtactt gcaaagaaaa atgcgtcgaa	4980
aaataaaaga gttgcactcc aagccctcaa aaagaagaaa cgattggaaa agaccaact	5040
acaaatagat ggaaccctta caactattga aatgcagagg gaagccctcg aaggagctag	5100
cacaaatact gctgtattag attctatgaa aaatgctgca gatgcctta agaaagctca	5160
taagaatttg aatgtagatg atgttcacga tatcatggat ggtatcgcac agcgactgct	5220
gagggacgtc ggtccatgga gatcctctag aggccgttg gtatctgcat tacaatgaaa	5280

tgagcaaaga ctatgtgagt aacactgggc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata	5340
cgtatgtaaa gagaagcaat atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta	5400
aggagagcaa caaaaaggaa actctttatt tttaaatttt gttacaacaa acaagcagat	5460
caatgcatca aaatactgtc agtacttatt tcttcagaca acaatattta aaacaagtgc	5520
atctgatott gacttatggg cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttcgtcat	5580
ttatatttat tccttcaggc gttaacaatt taacagcaca caaacaaaaa cagaatagga	5640
atatctaatt ttggcaaata ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatcgccta	5700
taatatgaat ccctatacta ttgacctatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc	5760
aaacttctga atccaagtgc cctataacac caacatgtgc ttaaataaat accgctaagc	5820
accaaattac acatttctcg tattgtctgtg taggttctat cttcgtttcg tactaccatg	5880
tccttatatt ttgctgctac aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc	5940
agagtgtaat tctagatcca gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc	6000
agagaaaagc ggcagtaaca aaggcagagg gcggagttag cgcgtaccga agacgggtggg	6060
ccgcttatgg tgtgttgccc ctgtgtgttc tccaatagtg tggcttgagt gtgtggaaga	6120
tggttgatc tgatgatcct tcaaatggga atgaatgcct tcttatatag agggaattct	6180
tttgtggtcg tcaactgcgtt cgtcatcagc attagttagt gggctgtcag gacagctctt	6240
ttcacagtta ttttgttccc cacttgtaact agaggaaatct gctttatctt tgcaataaag	6300
gcaaagatgc ttttggtagg tgccgcctaac aattctgcac cattcctttt ttgtctggtc	6360
cccacaagcc agctgctoga tgttgacaag attactttca aagatgccc ctaactttaa	6420
gtcttcggtg gatgtctttt totgaaactt actgaccatg atgcatgtgc tggaacagta	6480
gtttactttg attgaagatt cttcattgat ctctcttagc ttttggctaa tggtttgag	6540
actctgtacc ctgacctgtg tgaggctttg gactgagaat tcttccttac aaacctttga	6600
ggatgggagt tccttcttgg ttttggcgat accaatttga ataaagtgat atggctcgta	6660
ccttgttgat tgaacccaat ctggaatgct gctaaatcct gagctcaagc taattctttt	6720
gtggctgcca ctgcgttcgt catacgcatt agtgagtggg ctgtcaggac agctcttttc	6780
cacgttatth tggtccccac ttgtactaga ggaatctgct ttatctttgc aataaaggca	6840
aagatgcttt tggtaggtgc gctaacaat tctgcacat tccttttttg tctggtcccc	6900
acaagccagc tgctcgatgt tgacaagatt actttcaaag atgcccacta actttaagtc	6960
ttcgggtgat gtctttttct gaaacttact gaccatgatg catgtgctgg aacagtagtt	7020
tactttgatt gaagattctt cattgatctc ctgtagcttt tggctaattg tttggagact	7080
ctgtaccctg accttggtga ggctttggac tgagaattag cttccactcg aagcttgta	7140
acctgcaggc tagcggcgcg ccagtctagt cgacaagctt gcctcgagac aacaacatgc	7200

ttotcatcaa catggagggg agagggaggg agaaagtgtc gcctgggtcac ctccattgtc	7260
acactagcca ctggccagct ctcccacacc accaatgccg ggggcgagct ttagcacagc	7320
caccgcttca cctccaccac cgcactaccc tagcttcgcc caacagccac cgtcaacgcc	7380
tcctctccgt caacataaga gagagagaga agaggagagt agccatgtgg ggaggaggaa	7440
tagtacatgg ggcctaccgt ttggcaagtt attttgggtt gccaaagttag gccataaagg	7500
ggaggggattt ggccatccgg ttggaaaggt tattggggta gtatcttttt actagaattg	7560
tcaaaaaaaaa atagtttgag agccatttgg agaggatgtt gcctgttaga ggtgctctta	7620
ggacatcaaa ttccataaaa acatcagaaa aattctctcg atgaagattt ataaccacta	7680
aaactgccct caattcgaag ggagttcaaa acaattaaaa tcatgttcga attgagtttc	7740
aatttcactt taaccctttt gaaatctcaa tggtaaaaca tcaaccgtc aggtagcatg	7800
gttcttttta ttcttttcaa aaagagttaa ttacaaacag aatcaaaaact aacagtttag	7860
cccaaggccc atccgagcaa acaatagatc atgggccagg cctgccacca cctccccct	7920
cctggctccc gctcttgaat ttcaaaatcc aaaaatatcg gcacgactgg ccgccgacgg	7980
agcgggcgga aatgacgga acaaccctc gaattctacc ccaactacgc ccaccaaccc	8040
acacgccact gacaatccgg tcccaccctt gtgggccac ctacaagcga gacgtcagtc	8100
gctgcagca accagtgggc ccacctcca gtgagcggcg ggtagatctg gactcttacc	8160
caccacact aaacaaaacg gcatgaatat tttgactaa aaccctcaga aaaattccga	8220
tattccaaac cagtacagtt cctgaccgtt ggaggagcca aagtggagcg gagtgtaaaa	8280
ttgggaaaact taatcgaggg ggtaaaacgc aaaaacgcg aggcgcctcc cgtctatag	8340
aaaggggagg agtgggaggt ggaaacccta ccacacgcga gagaaaggcg tcttcgtact	8400
cgcctctctc cgcgcctcc tccgcgcg ctcgcgcg ttcgtctcc cgcgcccg	8460
ctagccatcc aggtaaaaca aacaaaaacg gatctgatgc ttccattcct ccgtttctcg	8520
tagtagcgcg cttcgatctg tgggtggatc tgggtgatcc tgggtgtgg ttcgttctgt	8580
ttgatagatc tgtcgtgga tctggccttc tgtggtgtc gatgtccga tctgcgtttt	8640
gatcagtggt agttcgtgga tctggcgaaa tgttttgat ctggcagtga gacgctaaga	8700
atcgggaaat gatgcaatat taggggggtt tcggatggg atccactgaa ttagtctgtc	8760
tcctgtctga taatctgttc ctttttggtg gatctggta gtgtatgtt gtttcggata	8820
gatctgatca atgcttggtt gttttttcaa attttctacc taggttgtat aggaatggca	8880
tgccgatctg gttggattgc catgatccgt gctgaaatgc ccctttgggt gatggatctt	8940
gatattttac tgcgttcac ctagatttgt actcccggtt atacttaatt tgttgottat	9000
tatgaataga tctgtaactt aggcacatgt atggacggag tatgtggatc tgtagtatgt	9060
acattgctgc gagctaagaa ctatttcaga gcaagcacag aaaaaatat ttagacagat	9120

tgggcaacta tttgatggtc tttggtatca tgctttgtag tgctcgtttc tgcgtagtaa	9180
tcttttgatc tgatctgaag ataggtgcta ttatatctct aaaggtcatt agaacgctat	9240
ctgaaaggct gtattatgtg gattggttca cctgtgactc cctgttcgtc ttgtcttgat	9300
aaatcctgtg ataaaaaaaa ttcttaaggc gtaatttggt gaaatcttgt tttgtcctat	9360
gcagcctgat ccatggcgca agttagcaga atctgcaatg gtgtgcagaa cccatctctt	9420
atctccaatc tctcgaaatc cagtcaacgc aaatctccct tatcggtttc tctgaagacg	9480
cagcagcatc cacgagctta tccgatttcg tcgtcgtggg gattgaagaa gagtgggatg	9540
acgttaattg gctctgagct tcgtcctctt aaggctcatgt cttctgtttc cacggcgtgc	9600
atgcttcacg gtgcaagcag ccggcccgca accgcccgc aatcctctgg cctttccgga	9660
accgtccgca ttcccggcga caagtgcacg tcccaccggt ccttcatggt cggcgggtctc	9720
gcgagcggtg aaacgcgcac caccggcctt ctggaaggcg aggacgtcat caatacgggc	9780
aaggccatgc aggcgatggg cgcccgcatc cgtaagggaag gcgacacctg gatcatcgat	9840
ggcgctcgca atggcggcct cctggcgcct gaggcgcgcg tcgatttcgg caatgccgcc	9900
acgggctgcc gcctgacgat gggcctcgtc ggggtctacg atttcgacag caccttcac	9960
ggcgacgcct cgctcacaaa gcgcccgatg ggccgcgtgt tgaaccgcgt gcgcgaaatg	10020
ggcgtgcagg tgaaatcgga agacggtgac cgtcttcccg ttaccttgcg cgggcogaag	10080
acgccgacgc cgatcaccta ccgcgtgcg atggcctccg cacaggtgaa gtcgcccggtg	10140
ctgctcgccg gcctcaacac gcccggcacg acgacggtca tcgagccgat catgacgcgc	10200
gatcatacgg aaaagatgct gcagggcttt ggccccaacc ttaccgtcga gacggatgcg	10260
gacggcgtgc gcaccatccg cctggaaggc cgcggcaagc tcaccggcca agtcatcgac	10320
gtgccggggc acccgtcctc gacggccttc ccgctggttg cggccctgct tgttcogggc	10380
tccgacgtca ccatcctcaa cgtgctgatg aacccaccc gcaccggcct catcctgacg	10440
ctgcaggaaa tgggcgcga catcgaagtc atcaaccgcg gccttgccgg cggcgaagac	10500
gtggcggacc tgcgcgttcg ctctccacg ctgaaggcg tcacggtgcc ggaagaccgc	10560
gcgccttoga tgatcgacga atatccgatt ctgcgtgtcg ccgcgcctt cgcggaagg	10620
gcgaccgtga tgaacggtct ggaagaactc cgcgtcaagg aaagcgaccg cctctcgcc	10680
gtgccaatg gcctcaagct caatggcgtg gattgcgatg agggcgagac gtcgctcgtc	10740
gtgcgtggcc gccctgacgg caaggggctc ggcaacgcct cgggcgcgcg cgtcgccacc	10800
catctcgatc accgcatcgc catgagcttc ctgcgtatgg gcctcgtgtc ggaaaaccct	10860
gtcacggtgg acgatgccac gatgatgcc acgagcttcc cggagtcat ggacctgatg	10920
gcggggctgg gcgcgaagat cgaactctcc gatacgaagg ctgcctgatg agtccagg	10980
ttcttgccctg gtgccttggc aatgcttgat tactgctgct atcctatgat ctgtccgtgt	11040

```

gggcttctat ctatcagttt gtgtgtctgg ttttgaaaaa catttgcttt tcgattatgt 11100
agggtttgct tgtagctttc gctgctgtga cctgtgttgt ttatgtgaac cttctttgtg 11160
gcatctttaa tatccaagtt cgtggtttgt cgtaaaacga agcctctact tcgtaaagtt 11220
gtgtctatag cattgaaatc gtttttttgc tcgagaataa ttgtgacctt tagttggcgt 11280
gaaactagtt ttggatatct gattctctgg ttcgcaatct tgagatcgtc gctgcttagg 11340
tgagctaagt gatgttccta agtaaatgct cctcaccaga atacgtagct gtgtgaaaag 11400
agaacgcgtg aatacgtagc tgtgtaaaga ttgtgtccca agtaaacctc agtgattttt 11460
gtttggattht ttaatttaga aacattcgac tgggagcggc tagagccaca cccaagttcc 11520
taactatgat aaagttgctc tgtaacagaa aacaccatct agagcggccg cgttttaaact 11580
atcagtgttt gacaggatat attggcgggt aaacctaaga gaaaagagcg tttattagaa 11640
taatcggata tttaaaaggc cgtgaaaagg tttatccggt cgtccatttg tatgtgcatg 11700
ccaaccacag ggttccctc gggagtgcct ggcatccgt gcgataatga cttctgttca 11760
accacccaaa cgtcgaaaag cctgacgacg gagcagcatt ccaaaaagat cccttggtc 11820
gtctgggtcg gctagaaggt cgagtgggct gctgtggctt gatccctcaa cgcggtcgcg 11880
gacgtagcgc agcgccgaaa aatcct 11906

```

<210> 34  
 <211> 7158  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 405

```

<400> 34
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgctcac cgtgttgggg ggaagggtgca 60
catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaaacca 120
acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcggca ggatatattc aattgtaaat 180
ggcttcatgt cggggaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggtca atatggagaa 240
aaagaaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300
tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgta tttataggcg 360
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggcccacgtg gattaccctg 480
ttatccctag aattcgatat cagttcgctc gtggccgtca cggccagcgc ctgcgttggc 540
ctagtaggcc aagcaggacg tattcgtttg ttgtcgggcc gctacctcag caaatcaacc 600
tcaactctatt taaatgaggt ggtaggattht gctgaggagg ctgctccgtt gtcctgcagg 660
agacgagaaa cacctttaat taacctcagc gcgtgttctg ctggcgatcg caacaggcac 720

```

agcgctgagg gtaccgttgt caatcaattg gcaagtcata aaatgcatta aaaaatattt	780
tcatactcaa ctacaaatcc atgagtataa ctataattat aaagcaatga ttagaatctg	840
acaaggattc tggaaaatta cataaaggaa agttcataaa tgtctaaaac acaagaggac	900
atacttgat tcagtaacct ttgcagcttt tctaggtctg aaaatatatt tgttgccctag	960
tgaataagca taatggtaca actacaagtg ttttactcct catattaact tcggtcatta	1020
gaggccacga tttgacacat ttttactcaa aacaaaatgt ttgcatactt ottataattt	1080
caaattcaac acacaacaaa taagagaaaa aacaaataat attaatattga gaatgaacaa	1140
aaggaccata tcattcatta actcttctcc atccatttcc atttcacagt tcgatagcga	1200
aaaccgaata aaaaacacag taaattacaa gcacaacaaa tgggtacaaga aaaacagttt	1260
tcccaatgcc ataatactca aactcagtag gattctggtg tgtgcgcaat gaaactgatg	1320
cattgaactt gacgaacgtt gtcgaaaccg atgatacgaa cgaaagctag gcctcagcga	1380
gtaccgctgg cgatctaato catgatatcg tgaacatcat ctacattcaa attcttatga	1440
gctttcttaa gggcatctgc agcatttttc atagaatcta atacagcagt atttgtgcta	1500
gtcccttoga gggcttccct ctgcatttca atagttgtaa gggttccatc tatttgtagt	1560
tgggtctttt ccaatcgttt ctcttttttg agggcttgga gtgcaactct tttatttttc	1620
gacgcatttt tctttgcgct cctgcaggcg gccgcgtgga tgaggagtta atcggtcgtg	1680
tgagagtagt gatcgagtgg atgtcgtoga gagtgatgag tgttgatggt gttagtata	1740
tgtggtagaa ggtatcgtga taaagcgtta acgcgatcgc agtacttgca aagaaaaatg	1800
cgtcgaaaaa taaaagagtt gcactccaag ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga	1860
cccaactaca aatagatgga acccttaca ctattgaaat gcagagggaa gccctogaag	1920
gagctagcac aaatactgct gtattagatt ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga	1980
aagctcataa gaatttgaat gtagatgatg ttcacgatat catggatggt atcgcacagc	2040
gactgctgag ggacgtcgag ctcccgttg gtatctgcat tacaatgaaa tgagcaaaga	2100
ctatgtgagt aacactggtc aacactaggg agaaggcatc gagcaagata cgtatgtaaa	2160
gagaagcaat atagtgtcag ttggtagata ctagatacca tcaggaggta aggagagcaa	2220
caaaaaggaa actctttatt tttaaatttt gttacaacaa acaagcagat caatgcacaa	2280
aaatactgtc agtacttatt tottcagaca acaatattta aaacaagtgc atctgatctt	2340
gacttatggt cacaataaag gagcagagat aaacatcaaa atttgcgcat ttatatattt	2400
tccttcaggc gttacaatt taacagcaca caaacaacaa cagaatagga atatctaatt	2460
ttggcaaata ataagctctg cagacgaaca aattattata gtatgccta taatatgaat	2520
ccctatacta ttgacccatg tagtatgaag cctgtgccta aattaacagc aaacttctga	2580
atccaagtgc cctataacac caacatgtgc ttaaataaat accgctaagc accaaattac	2640

acattttctcg tattgtgtgtg taggtttctat cttcgttttcg tactaccatg tccctatatatt	2700
ttgctgtctac aaaggacggc aagtaatcag cacaggcaga acacgatttc agagtgtaat	2760
tctagatcca gctaaaccac tctcagcaat caccacacaa gagagcattc agagaaacgt	2820
ggcagtaaca aaggcagagg gcggagttag cgcgtagcga agacggtcct tcaaatggga	2880
atgaatgcct tcttatatag aggggaattct tttgtggtcg tcaactgcgtt cgtcatacgc	2940
attagttagt gggctgtcag gacagctctt ttccacgtta ttttgttccc cacttgtagt	3000
agaggaatct gctttatctt tgcaataaag gcaaagatgc ttttggtagg tgcgcctaac	3060
aattctgcac cattcctttt ttgtctggtc ccacaaagcc agctgctcga tgttgacaag	3120
attactttca aagatgcccc ctaactttaa gtcttcgggtg gatgtctttt tctgaaactt	3180
actgaccatg atgcatgtgc tggaacagta gtttactttg attgaagatt cttcattgat	3240
ctcctgtagc ttttggtctaa tgggttgtag actctgtacc ctgaccttgt tgaggctttg	3300
gactgagaat tcttccttac aaacctttga ggatgggagt tccttcttgg ttttggcgat	3360
accaatttga ataaagtgat atggctcgta ccttgttgat tgaacccaat ctggaatgcg	3420
gcgcgccaag cttctgcagg tccgattgag acttttcaac aaagggtaat atccggaaac	3480
ctcctcggtt tccattgccc agctatctgt cactttattg tgaagatagt ggaaaaggaa	3540
ggtggctcct acaaatgcca tcattgcgat aaaggaaagg ccatcggtga agatgcctct	3600
gcgacagtg gtoccaaaga tggaccccca ccacagagga gcatcggtga aaaagaagac	3660
gttccaacca cgtcttcaaa gcaagtggat tgatgtgatg gtccgattga gacttttcaa	3720
caaagggtaa tatccggaaa cctcctcgga ttccattgcc cagctatctg tcactttatt	3780
gtgaagatag tggaaaagga aggtggtccc tacaaatgcc atcattgcga taaaggaaag	3840
gccatcggtg aagatgcctc tgccgacagt ggtcccaaaag atggaccccc acccagagg	3900
agcatcggtg aaaaagaaga cgttccaacc acgtcttcaa agcaagtgga ttgatgtgat	3960
atctccactg acgtaaggga tgacgcacaa tcccactatc cttcgcaaga cccttctct	4020
atataaggaa gttcatttca tttggagagg acacgctgac aagctgactc tagcagatcc	4080
tctagaacca tcttccacac actcaagcca cactattgga gaacacacag ggacaacaca	4140
ccataagatc caaggagggc ctccgccgcc gccggttaacc accccgcccc tctcctcttt	4200
ctttctccgt ttttttttcc gtctcgggtc cgatcttttg ccttggtagt ttgggtgggc	4260
gagaggcggc ttcgtgcgcg ccagatcgg tgcgcgggag gggcgggatc tcgcggctgg	4320
ggctctcgcc ggctgggatc cggcccggt ctcgcgggga atggggctct cggtgtaga	4380
tctgcgatcc gccgttggtg ggggagatga tgggggggtt aaaatttccg cgtgctaaa	4440
caagatcagg aagaggggaa aagggcacta tggtttatat ttttatatat ttctgtgct	4500
tcgtcaggct tagatgtgct agatctttct ttcttctttt tgtgggtaga atttgaatcc	4560

ctcagcattg ttcacgcgta gtttttcttt tcatgatttg tgacaaatgc agcctcgtgc	4620
ggagcttttt tgtaggtaga agtgatcaac catggccaac cccaacaatc gctccgagca	4680
cgacacgata aaggtcaccc ccaactccga gctccagacc aaccacaacc agtaccgct	4740
ggcgcgacaac cccaactcca ccttgggaaga gctgaactac aaggagttcc tgcgcatgac	4800
cgaggactcc tccacggagg tcttgggaaa ctccaccgtc aaggacgcgc tcgggacccg	4860
catctccgtc gttgggcaga tcttgggctg cgttggcgtc cccttcgcag gtgctctcac	4920
ctccttctac cagtccctcc tgaacacccat ctggccctcc gacgcccacc cctggaaggc	4980
cttcattggcc caagtccaag tcttgatcga caagaagatc gaggagtacg ccaagtccaa	5040
ggccctggcc gagctgcaag gcctgcaaaa caacttcgag gactacgtca acgcgtgaa	5100
ctcctggaag aagacgcctc tgtccctgcg ctccaagcgc tcccaggacc gcacccgcga	5160
gtgtttctcc caggccgagt ccacttccg caactccatg ccgtccttcg ccgtctccaa	5220
gttcgaggtc ctgttctcgc ccacctacgc ccaggctgcc aacaccacc tcctgttgct	5280
gaaggacgcc caggctctcg gcgaggaaatg gggctactcc tcggaggacg tcgcccagtt	5340
ctaccgtcgc cagctgaagc tgaccaaca gtacaccgac cactgcgtca actggtacaa	5400
cgtcggcctg aacggcctga ggggctccac ctacgacgca tgggtcaagt tcaaccgctt	5460
ccgcaggag atgacctga ccgtcctgga cctgatcgtc ctgttcccct tctacgacat	5520
ccgcctgtac tccaaggcgc tcaagaccga gctgaccgcg gacatcttca ccgaccccat	5580
cttctctctc acgacctcc agaagtacgg tcccacctc ctgtccatcg agaactccat	5640
ccgcaagccc cacctgttcg actacctca gggcatcgag ttccacacgc gcctgaggcc	5700
aggctacttc ggcaaggact ccttcaacta ctggtccggc aactacgtcg agaccaggcc	5760
ctccatcgcc tctcgaaga cgatcacctc ccctttctac ggcgacaagt ccaccgagcc	5820
cgtccagaag ctgtccttcg acggccagaa ggtctaccgc accatcgcca acaccgacgt	5880
cgcggcttgg ccgaacggca aggtctacct gggcgtcacg aaggctcgact tctcccagta	5940
cgatgaccag aagaacgaga cctccacca gacctacgac tccaagcgca acaatggcca	6000
cgtctccgcc caggactcca tcgaccagct gccgcctgag accactgacg agcccctgga	6060
gaaggcctac tcccaccagc tgaactacgc ggagtgttc ctgatgcaag accgcagggg	6120
caccatcccc ttcttcacct ggacccaccg ctccgtcgac ttcttcaaca ccatcgacgc	6180
cgagaagatc acccagctgc ccgtgggtcaa ggcctacgcc ctgtcctcgg gtgcctccat	6240
cattgagggg ccaggcttca ccgggtgcaa cctgtgttc ctgaaggagt cctcgaactc	6300
catcgccaag ttcaaggta cctgaactc cgctgccttg ctgcaacgct accgcgtccg	6360
catccgctac gcctccacca cgaacctgcg cctgttcgtc cagaactcca acaatgactt	6420
cctggtcatc tacatcaaca agaccatgaa caaggacgat gacctgacct accagacctt	6480



cgacctcgcc accacgaact ccaacatggg cttctcgggc gacaagaatg aactgatcat 6540  
 tgggtgctgag tccttcgtct ccaacgagaa gatctacatc gacaagatcg agttcatccc 6600  
 cgtccagctg tgataggaac tctgattgaa ttctgcatgc gtttggacgt atgctcattc 6660  
 aggttgaggc caatttggtt gatgtgtgtg cgagttcttg cgagtctgat gagacatctc 6720  
 tgtatttgtt ttctttcccc agtgttttct gtacttgtgt aatcggctaa tcgccaacag 6780  
 attcggcgat gaataaatga gaaataaatt gttctgattt tgagtgc aaaagaggaa 6840  
 ttagatctgt gtgtgttttt tggatccgtc gacagacctc aattcgcgagc tttctaattt 6900  
 caaactattc gggcctaact tttggtgtga tgatgctgac tggcaggata tataccggtg 6960  
 taatttgagc tcgtgtgaat aagtcgctgt gtatgtttgt ttgattgttt ctgttgagg 7020  
 gcagcccatc tcaccggaca agtcggctag attgatttag ccctgatgaa ctgccgagg 7080  
 gaagccatct tgagcgcgga atgggaatgg atttcgttgt acaacgagac gacagaacac 7140  
 ccacgggacc gagcttcg 7158

<210> 35  
 <211> 8208  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> конструкція ДНК 406

<400> 35  
 aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgcctac cgtgttgagg ggaaggtgca 60  
 catggtcag ttotcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaacca 120  
 acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcgcgggca ggatatattc aattgtaaat 180  
 ggcttcattg cggggaatc tacatggatc agcaatgagt atgatgggca atatggagaa 240  
 aaagaaagag taattaccaa ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat 300  
 tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgta tttataggcg 360  
 aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg 420  
 tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgtacgatgc ggcccacgtg gattaccctg 480  
 ttatccctag aattcgatat cagttcgtc gtggccgtca cggccagcgc ctgcgttgcc 540  
 ctagtaggcc aagcaggacg tattcgtttg ttgtgcggcc gcgttaacaa gcttctgcag 600  
 gtocgattga gacttttcaa caaagggtaa tatccggaaa cctcctcgga ttccattgcc 660  
 cagctatctg tcaatttatt gtgaagatag tggaaaagga aggtggctcc tacaatgcc 720  
 atcattgcga taaaggaaag gccatcgttg aagatgcctc tgccgacagt ggtcccaaag 780  
 atggaccccc acccagagg agcatcgttg aaaaagaaga cgttccaacc acgtcttcaa 840  
 agcaagtgga ttgatgtgat ggtccgattg agacttttca acaaagggtg atatccggaa 900

acctcctogg attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg	960
aagggtggctc ctacaaatgc catcattgog ataaaggaaa ggccatcggt gaagatgcct	1020
ctgccgacag tgggtccaaa gatggacccc caccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag	1080
acgttccaac cagctcttca aagcaagtgg attgatgtga tatctccact gacgtaaggg	1140
atgacgcaca atcccactat ccttcgcaag acccttcctc tatataagga agttcatttc	1200
atgttgagag gacacgctga caagctgact ctagcagatc ctctagaacc atcttcacaca	1260
cactcaagcc acactattgg agaacacaca gggacaacac accataagat ccaagggagg	1320
cctccgccgc cgccggtaac cccccgcc ctctcctctt tctttctccg tttttttttc	1380
cgtctcggtc tcgatctttg gccttggttag tttgggtggg cgagaggcgg cttcgtgcgc	1440
gccagatcg gtgcgcggga ggggcgggat ctgcggcgtg gggctctcgc cggcgtggat	1500
ccggccccga tctcgcgggg aatggggctc tcggatgtag atctcgcgac cgcggttgtt	1560
gggggagatg atgggggggt taaaatttcc gccgtgctaa acaagatcag gaagagggga	1620
aaagggcact atgggtttata tttttatata tttctgctgc ttcgtcaggc ttagatgtgc	1680
tagatctttc tttctctctt ttgtgggttag aatttgaatc cctcagcatt gttcatcggt	1740
agtttttctt ttcattgatt gtgacaaatg cagcctcgtg cggagctttt ttgtaggtag	1800
aagtgatcaa ccatggccaa cccaacaat cgctccgagc acgacacgat caaggtcacc	1860
cccaactcog agctccagac caaccacaac cagtaccgcg tggccgacaa cccaactcc	1920
accctggaag agctgaacta caaggagttc ctgcgcgatga ccgaggactc ctccacggag	1980
gtcctggaca actccacgt caaggacgcc gtccggaccg gcatctccgt cgttgggcag	2040
atcctgggog tcgttggcgt ccccttcgca ggtgctctca cctccttcta ccagtcttc	2100
ctgaacacca tctggccctc cgacgcgcac ccctggaagg ccttcatggc ccaagtcgaa	2160
gtcctgatcg acaagaagat cgaggagtac gccaaagtcca aggccctggc cgagctgcaa	2220
ggcctgcaaa acaacttoga ggactacgtc aacgcgctga actcctggaa gaagacgcct	2280
ctgtccctgc gctccaagcg ctcccaggac cgcacccgcg agctgttctc ccaggccgag	2340
tccacttcc gcaactccat gccgtccttc gccgtctcca agttcgaggt cctgttcctg	2400
cccacctacg ccaggtctgc caacaccac ctctgtgtgc tgaaggacgc ccaggtcttc	2460
ggcgaggaat ggggctactc ctccgaggac gtccgcgagt tctaccgtcg ccagctgaag	2520
ctgaccaaac agtacaccga cactgcgtc aactggtaca acgtcggcct gaacggcctg	2580
aggggctcca cctacgacgc atgggtcaag ttcaaccgct tccgcaggga gatgaccctg	2640
acogtcctgg acctgatcgt cctgttcccc ttctacgaca tccgcctgta ctccaagggc	2700
gtcaagaccg agctgaccgc cgacatcttc acggacccca tcttcctgct cagcacctc	2760
cagaagtacg gtcccacctt cctgtccatc gagaactcca tccgcaagcc ccacctgttc	2820

gactacctcc agggcatcga gttccacacg cgctgagggc caggctactt cggcaaggac 2880  
 tccttcaact actggtcogg caactacgtc gagaccaggc cctccatcgg ctctcogaag 2940  
 acgatcacct cccctttcta cggcgacaag tccaccgagc ccgtccagaa gctgtccttc 3000  
 gacggccaga aggtctaccg caccatcgcc aacaccgagc tcgogggttg gccgaacggc 3060  
 aaggtctacc tggggtcac gaaggtcgac ttctccagt acgatgacca gaagaacgag 3120  
 acctccaccc agacctacga ctccaagcgc aacaatggcc acgtctcgc ccaggactcc 3180  
 atcgaccagc tgccgcctga gacctgac gagccctgg agaaggccta ctcccaccag 3240  
 ctgaactacg cggagtgtt cctgatgcaa gaccgaggg gcaccatccc cttcttcacc 3300  
 tggaccacc gctccgtcga cttcttcaac accatcgagc ccgagaagat caccagctg 3360  
 ccgtggtca aggcctacgc cctgtcctcg ggtgcctcca tcattgaggg tccaggttc 3420  
 accggtggca acctgtgtt cctgaaggag tcctcgaact ccatcgccaa gttcaaggtc 3480  
 acctgaact ccgtgcctt gctgcaacgc taccgcgtcc gcatcgcta cgcctccacc 3540  
 acgaacctgc gcctgttgt ccagaactcc aacaatgact tcctggtcat ctacatcaac 3600  
 aagaccatga acaaggacga tgacctgacc taccagacct tcgacctgc caccacgaac 3660  
 tccaacatgg gcttctcggg cgacaagaat gaactgatca ttggtgctga gtccttcgtc 3720  
 tccaacgaga agatctacat cgacaagatc gagttcatcc ccgtccagct gtgataggaa 3780  
 ctctgattga attctgcatg cgtttgagc tatgtcatt cagggttgag ccaatttgg 3840  
 tgatgtgtgt gcgagttctt gcgagtctga tgagacatct ctgtattgtg tttctttccc 3900  
 cagtgttttc tgtacttgtg taatcggcta atcgccaaca gattcggcga tgaataaatg 3960  
 agaaataaat tgttctgatt ttgagtgcaa aaaaaagga attagatctg tgtgtgtttt 4020  
 ttggatcccc gggcgggcgc ctacctcagc aaatcaacct cactctattt aaatgaggtg 4080  
 gtaggatttg ctgaggaggc tgctccgttg tcctgcagga gacgagaaac acctttaatt 4140  
 aacaaatcac aggccatgaa ccctactcat gcttcgattt gtccaacaca cacttacaa 4200  
 aactcaaatc atgtccttga cagtcactcg ggactcataa catgggtacg tatcgactat 4260  
 gtcaactata tgtgttctca tcagattata gattggccta gtacgtagtg atatttcac 4320  
 tagcactgtg gttatggctg tacctgatag tgatatcagc accgggtcat ggctctacta 4380  
 ccaggtagtg agagtgcctt ttatactgtc agactgtaac taaggatttc caatcactgt 4440  
 tcggatccta ggcttagaat taagtaaac tctatcacta taggctgcag cacactcgtt 4500  
 atatattgat gggccaacag aaattgtgcg tactatgcgc gatgtaaaat ggacataaac 4560  
 cctaccata tacaatgcaa taacttttgt ccggtctggg ccaccgggta gcagaggtcc 4620  
 tgatttcggt ggtagtgga gcttgatctg gtcgtcgtat cgtagaggga tatataaat 4680  
 catgtcactt ttgaaggag cgctcacaga aataataggt attcgggga gccgccccg 4740

cagaacacaa aataaggcga gcacgcacac gcatcagttt cgataaaata ataatagcgc	4800
cagctgatcg gaacaattcc agctagcact aatgtatttc tgcattgac tgtttataca	4860
acatgctacc tcgttgagtg attttgacat gatttgtcaa cttgctccga tcctatatct	4920
cgatcgatct ccacatgacg atggttggtg tcctgtatcc catgacaacc aggcaacgct	4980
caaagcacac atgcgttgcc gattaccgct gcatgccgcc aagcacgaaa gcacctccct	5040
ccacaccgtc catcagcggt ccgattgaga cttttcaaca aagggttaata tcoggaaacc	5100
tcctcggatt ccattgccca gctatctgtc actttattgt gaagatagtg gaaaaggaag	5160
gtggctccta caaatgccat cattgcgata aaggaaaggc catcgttgaa gatgcctctg	5220
ccgacagtgg tcccaaagat ggacccccac ccacgaggag catcgtggaa aaagaagacg	5280
ttccaaccac gtcttcaaag caagtggatt gatgtgatgg tccgattgag acttttcaac	5340
aaagggtaat atccggaaac ctccctggat tccattgccc agctatctgt cactttattg	5400
tgaagatagt gaaaaaggaa ggtggctcct acaaatgcc a cattgcgat aaaggaaagg	5460
ccatcgttga agatgcctct gccgacagtg gtcccaaaga tggaccccca cccacgagga	5520
gcatcgtgga aaaagaagac gttccaacca cgtcttcaaa gcaagtggat tgatgtgata	5580
totccactga cgtaagggat gacgcacaat cccactatcc ttcgcaagac ccttcctcta	5640
tataaggaag ttcatttcat ttggagagga cacgctgaac cgtcttcggt acgcgctcac	5700
tcgcgcctct gcctttgtta ctgccacggt totctgaatg ctctcttggt tggtgattgc	5760
tgagagtggg ttagctggat ctagaattac actctgaaat cgtgttctgc ctgtgctgat	5820
tacttgccgt cctttgtagc agcaaaatat agggacatgg tagtacgaaa cgaagataga	5880
acctacacag caatacgaga aatgtgtaat ttggtgotta gcggtattta tttaagcaca	5940
tgttggtgtt atagggcact tggattcaga agtttgctgt taatttaggc acaggcttca	6000
tactacatgg gtcaatagta tagggattca tattataggc gatactataa taatttgttc	6060
gtctgcagag cttattatct gccaaaatta gatattccta ttctgttttt gtttgtgtgc	6120
tgttaaattg ttaacgcctg aaggaataaa tataaatgac gaaattttga tgtttatctc	6180
tgctccttta ttgtgacct aagtcaagat cagatgcact tgttttaaat attgttgtct	6240
gaagaaataa gtactgacag tattttgatg cattgatctg cttgtttggt gtaacaaaat	6300
ttaaaaataa agagtttctt ttttgttgct ctccctacct cctgatggta tctagtatct	6360
accaactgac actatattgc ttctctttac atacgtatct tgctcgatgc cttctcccta	6420
gtgttgacca gtgttactca catagtcttt gctcatttca ttgtaatgca gataccaagc	6480
gggagctcga cgtccctcag cagtcgctgt gcgataccat ccatgatatc gtgaacatca	6540
tctacattca aattcttatg agctttctta agggcatctg cagcattttt catagaatct	6600
aatacagcag tatttgtgct agctccttcg agggcttccc tctgcatttc aatagttgta	6660

```

aggggttccat ctattttagt ttgggtottt tccaatcggt tcttcttttt gagggcttgg 6720
agtgc aaactc ttttattttt cgacgcattt ttcttttgca gtactgcat cgcgttaacg 6780
ctttatcacg ataccttcta ccacatatca ctaacaacat caacactcat cactctcgac 6840
gacatccact cgatcactac tctcacacga cggattaact cctcatccac gcggccgcct 6900
gcaggagcgc aaagaaaaat gcgtcgaaaa ataaaagagt tgcactccaa gccctcaaaa 6960
agaagaaacg attggaaaag acccaactac aaatagatgg aacccttaca actattgaaa 7020
tgcagaggga agccctcgaa ggagctagca caaatactgc tgtattagat tctatgaaaa 7080
atgctgcaga tgcccttaag aaagctcata agaatttgaa tgtagatgat gttcacgata 7140
tcatggatta gatcgccagc ggtactcgct gaggcctagc tttcgttcgt atcatcggtt 7200
tcgacaacgt tcgtcaagtt caatgcatca gtttcattgc gcacacacca gaatcctact 7260
gagtttgagt attatggcat tgggaaaact gtttttcttg taccatttgt tgtgcttgta 7320
atttactgtg ttttttatto ggttttogct atcgaaactgt gaaatggaaa tggatggaga 7380
agagttaatg aatgatattg tocttttggt cattctcaaa ttaatatatt ttgttttttc 7440
tcttatttgt tgtgtgttga atttgaaatt ataagagata tgcaaacatt ttgttttgag 7500
taaaaatgtg tcaaactcgt gcctctaatt accgaagtta atatgaggag taaaacactt 7560
gtagttgtac cattatgctt attcactagg caacaaatat attttcagac ctagaaaagc 7620
tgcaaatgtt actgaataca agtatgtcct cttgtgtttt agacatttat gaactttcct 7680
ttatgtaatt ttocagaatc cttgtcagat totaatcatt gctttataat tatagttata 7740
ctcatggatt tgtagttgag tatgaaaata ttttttaatt cattttatga cttgccaaat 7800
gattgacaac ggtaccgtcg gtccgagttt gcgtcttgcc gcgccaagaa gaacgattcg 7860
ctaccttagg accgttatag ttagaattcg atatctagtt agggataaca gggtaattgc 7920
gacagacctc aattgcgagc tttctaattt caaactattc gggcctaact tttggtgtga 7980
tgatgctgac tggcaggata tataccgttg taatttgagc tcgtgtgaat aagtcgctgt 8040
gtatgtttgt ttgattgttt ctgttgaggt gcagcccatt tcaccggaca agtcggctag 8100
attgatttag ccctgatgaa ctgccgaggg gaagccatct tgagcgcgga atgggaatgg 8160
atttcgttgt acaacgagac gacagaacac ccacgggacc gagcttcg 8208

```

```

<210> 36
<211> 2632
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

```

```

<220>
<223> конструкція ДНК 890

```

```

<400> 36
aaaagtccca tgtggatcac tccgttgccc cgtcgtcac cgtgttgggg ggaaggtgca 60

```

catggctcag ttctcaatgg aaattatctg cctaaccggc tcagttctgc gtagaaacca	120
acatgcaagc tccaccgggt gcaaagcggc agcggcgcca ggatatatto aattgtaaat	180
ggcttcatgt ccgggaaatc tacatggatc agcaatgagt atgatggcca atatggagaa	240
aaagaaagag taattacca ttttttttca attcaaaaat gtagatgtcc gcagcgttat	300
tataaaatga aagtacattt tgataaaacg acaaattacg atccgtcgtat tttataggcg	360
aaagcaataa acaaattatt ctaattcgga aatctttatt tcgacgtgtc tacattcacg	420
tccaaatggg ggcttagatg agaaacttca cgatcgatgc ggccgcttaa ttaaggcgcg	480
ccgctagcct gcaggctgca ggtccgattg agacttttca acaaagggtat atatccggaa	540
acctcctcgg attccattgc ccagctatct gtcactttat tgtgaagata gtggaaaagg	600
aagggtggctc ctacaaatgc catcattgcg ataaaggaaa ggccatcgtt gaagatgcct	660
ctgccgacag tgggtcccaa gatggacccc caccacgag gagcatcgtg gaaaaagaag	720
acgttccaac cacgtcttca aagcaagtgg attgatgtga tggtcogatt gagacttttc	780
aacaaagggt aatatccgga aacctcctcg gattccattg ccagctatc tgtcacttta	840
ttgtgaagat agtggaaaag gaagggtggc cctacaaatg ccatcattgc gataaaggaa	900
aggccatcgt tgaagatgcc tctgccgaca gtgggtccaa agatggaccc ccacccacga	960
ggagcatcgt gaaaaaagaa gacgttccaa ccacgtcttc aaagcaagtg gattgatgtg	1020
atatctccac tgacgtaagg gatgacgcac aatccacta tccttcgcaa gaccttcct	1080
ctatataagg aagttcattt catttgagga ggacacgctg agggcccacc gtcttcggta	1140
cgcgctcact ccgccctctg cctttgttac tgccacgttt ctctgaatgc tctctgtgt	1200
ggtgattgct gagagtgggt tagctggatc tagaattaca ctctgaaatc gtgttctgcc	1260
tgtgctgatt acttgccgtc cttttagca gcaaaatata gggacatggt agtacgaaac	1320
gaagatagaa cctacacagc aatacgagaa atgtgtaatt tgggtgcttag cggatattat	1380
ttaagcacat gttggtgtta tagggcactt ggattcagaa gtttgcgtt aatttaggca	1440
caggcttcat actacatggg tcaatagtat agggattcat attataggcg atactataat	1500
aatttgctcg tctgcagagc ttattatttg ccaaaattag atattcctat tctgtttttg	1560
tttgtgtgct gttaaattgt taacgcctga aggaataaat ataaatgacg aaattttgat	1620
gtttatctct gtccttttat tgtgaccata agtcaagatc agatgcactt gttttaaata	1680
ttgttgtctg aagaaataag tactgacagt attttgatgc attgatctgc ttgtttgttg	1740
taacaaaatt taaaaataaa gagtttctt tttgtgtc tccttacctc ctgatggat	1800
ctagtatcta ccaactgaca ctatattgct tctctttaca tacgtatctt gtcgatgcc	1860
ttctccctag tgttgaccag tgttactcac atagtctttg ctcatctcat tgtaatgcag	1920
ataccaagcg ggagctcgac gtccctcagc agtcgctgtg cgataaccatc catgatatcg	1980

```
tgaacatcat ctacattcaa attcttatga gctttottaa gggcatctgc agcatTTTTc 2040
atagaatota atacagcagt atttgtgcta gctccttcga gggcttccct ctgcatttca 2100
atagttgtaa gggttccatc tattttagt tgggtctttt ccaatcgttt cttctttttg 2160
agggcttggg gtgcaactct tttatttttc gacgcatttt tctttgcaag tactgcatc 2220
gogttaacgc tttatcacga taccttttac cacatatcac taacaacatc aacactcatc 2280
actctgcagc acatccactc gatcactact ctcacacgac cgattaactc ctcattccag 2340
cggccgcctg caggagcgca aagaaaaatg cgtcgaaaaa taaaagagtt gcactccaag 2400
ccctcaaaaa gaagaaacga ttggaaaaga cccaactaca aatagatgga acccttaca 2460
ctattgaaat gcagagggaa gccctcgaag gagctagcac aaatactgct gtattagatt 2520
ctatgaaaaa tgctgcagat gcccttaaga aagctcataa gaatttgaat gtagatgatg 2580
ttcacgatat catggattag atcgccagcg gtactcgctg aggcctagct tt 2632
```

```
<210> 37
<211> 193
<212> ДНК
<213> Zea mays
```

```
<220>
<221> misc_feature
<223> показаний сегмент інтеграційного сайту в геномі кукурудзи LH244,
в який була вставлена Т-ДНК із конструкції ДНК #417 для
створення об'єкта MON 87411
```

```
<400> 37
aaggaaaaata aaaaggcaaa acactaatga atagttaagt ggttaacttt gtgaaattaa 60
tctcatgtaa tatatgatcc caccctgaa ataactttag taattcatta agatagctat 120
agttaagtta tgtaatacat tgagatgggt agtacttaga gaatcacaaa cctctagatg 180
tattaatcta ccc 193
```

```
<210> 38
<211> 28
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність
```

```
<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю, що являє
синтетичний олігонуклеотид під назвою SQ20221
```

```
<400> 38
gttgctatgt actaacagaa ctgcatgt 28
```

```
<210> 39
<211> 24
<212> ДНК
<213> Штучна послідовність
```

```
<220>
```

<223> є нуклеотидною послідовністю, що являє  
синтетичний олігонуклеотид під назвою PB10065

<400> 39  
gscctatgac ttaccgagag ttca 24

<210> 40  
<211> 29  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю, що являє  
синтетичний олігонуклеотид під назвою SQ20222

<400> 40  
ttgttgtgtg gctccattct gacttgtga 29

<210> 41  
<211> 60  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<400> 41  
gatgcggcca ccactcgagg tcgaggtacc gttgtcaatc aattggcaag tcataaaatg 60

<210> 42  
<211> 89  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансгенної  
вставки із об'єкта MON 87411

<400> 42  
ttgtcgaac cgatgatacg aacgaaagct aggcctcagc gactaccgct ggcgatctaa 60  
tccatgatat cgtgaacatc atctacatt 89

<210> 43  
<211> 96  
<212> ДНК  
<213> Штучна послідовність

<220>  
<223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансгенної  
вставки із об'єкта MON 87411

<400> 43  
aatgtagatg atgttcacga tatcatggat ggtatcgcac agcgactgct gagggacgtc 60  
gagctcccgс ttggtatctg cattacaatg aaatga 96

<210> 44  
<211> 347



<212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансенної вставки із об'єкта MON 87411

<400> 44  
 taccctttgt tgaagaagtct caatcggacc atcacatcaa tccacttgct ttgaagacgt 60  
 ggttggaacg tcttcttttt ccacgatgct cctcgtgggt ggggggtccat ctttgggacc 120  
 actgtcggca gaggcacatt caacgatggc ctttccttta tcgcaatgat ggcaatttga 180  
 ggagccacct tcctttttcca ctatcttcac aataaagtga cagatagctg ggcaatggaa 240  
 tccgaggagg ttcccgata ttaccctttg ttgaaaagtc tcaatcggac ctgcagcctg 300  
 caggctagcg gcgcgcscaca aatcacaggc catgaaccct actcatg 347

<210> 45  
 <211> 76  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансенної вставки із об'єкта MON 87411

<400> 45  
 gctataaaaa ccatgccaag caccctgtga aaagccccgg gaaccatctt ccacacactc 60  
 aagccacact attgga 76

<210> 46  
 <211> 86  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна послідовність в межах трансенної вставки із об'єкта MON 87411

<400> 46  
 actattggag aacacacagg gacacacac cataagatcc aaggagggcc tccgcccgcg 60  
 ccggtaacca ccccgccctc ctcctc 86

<210> 47  
 <211> 79  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна послідовність в межах трансенної вставки із об'єкта MON 87411

<400> 47  
 tgcagcctcg tgcggagcct tttttaggt agaagtgatc aaccatggcc aaccccaaca 60  
 atcgctccga gcacgacac 79

<210> 48  
 <211> 89  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> з'єднувальна послідовність в межах трансгенної вставки із  
 об'єкта MON 87411

<400> 48  
 tcgacaagat cgagttcatc cccgtccagc tgtgatagga actctgattg aattctgcat 60  
 gcgtttggac gtatgctcat tcaggttgg 89

<210> 49  
 <211> 108  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансгенної  
 вставки із об'єкта MON 87411

<400> 49  
 tctgattttg agtgcaaaaa aaaaggaatt agatctgtgt gtgttttttg gatcccat 60  
 tcgacaagct tgcctcgaga caacaacatg cttctcatca acatggag 108

<210> 50  
 <211> 104  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансгенної  
 вставки із об'єкта MON 87411

<400> 50  
 aattcttaag gcgtaatttg ttgaaatctt gttttgtcct atgcagcctg atccatggcg 60  
 caagttagca gaatctgcaa tgggtgtgcag aaccatctc ttat 104

<210> 51  
 <211> 107  
 <212> ДНК  
 <213> Штучна послідовність

<220>  
 <223> унікальна з'єднувальна послідовність в межах трансгенної  
 вставки із об'єкта MON 87411

<400> 51  
 tggccgggct gggcgsgaag atcgaaactct ccgatacgaa ggctgcctga tgagctccag 60  
 ggttcttgcc tgggtgccttg gcaatgcttg attactgctg ctatcct 107

<210> 52  
 <211> 103

```

<212> ДНК
<213> Штучна послідовність

<220>
<223> є нуклеотидною послідовністю об'єкта MON 87411

<400> 52
tatgataaag ttgctctgta acagaaaaca ccatctagag cggccgcgtt taaactatca      60
gtgttttagag aatcacaaac ctctagatgt attaattctac cct                               103

```

### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 5 1. Молекула рекомбінантної ДНК, яка містить нуклеотидну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4, SEQ ID NO: 5, SEQ ID NO: 6, SEQ ID NO: 7, SEQ ID NO: 8, SEQ ID NO: 9, SEQ ID NO: 10, SEQ ID NO: 21 і SEQ ID NO: 25 та їх комплементів, що вказує на присутність трансгенного об'єкта, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1.
- 10 2. Молекула рекомбінантної ДНК, яка містить нуклеотидну послідовність, що має щонайменше 99 % ідентичності з SEQ ID NO: 1 або з її повним комплементом, що вказує на присутність трансгенного об'єкта, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1.
- 15 3. Молекула рекомбінантної ДНК за п. 1 або 2, при цьому вказана молекула рекомбінантної ДНК виявляється в зразку, що включає рослину кукурудзи, клітину рослини кукурудзи, насіння кукурудзи, потомство рослини кукурудзи, частину рослини кукурудзи або товарний кукурудзяний продукт.
- 20 4. Зонд ДНК, який містить полінуклеотидний сегмент достатньої довжини суміжних нуклеотидів SEQ ID NO: 1 або її комплементу, щоб у зразку функціонувати як зонд ДНК для індикації присутності трансгенного об'єкта або конструкції, що міститься в ньому, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1, який гібридизується в жорстких умовах гібридизації з молекулою ДНК, що містить нуклеотидну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4, SEQ ID NO: 5, SEQ ID NO: 6, SEQ ID NO: 7, SEQ ID NO: 8, SEQ ID NO: 9, SEQ ID NO: 10, SEQ ID NO: 21 і SEQ ID NO: 25, і їх комплементів.
- 25 5. Пара молекул ДНК, що містить першу молекулу ДНК і другу молекулу ДНК, відмінну від першої молекули ДНК, при цьому кожна з вказаних першої і другої молекул ДНК містить полінуклеотидний сегмент достатньої довжини з послідовних нуклеотидів SEQ ID NO: 1 або SEQ ID NO: 2, або SEQ ID NO: 3, або SEQ ID NO: 4, які діють як праймери ДНК при їх спільному використанні в реакції ампліфікації із зразком, що містить матричну ДНК трансгенного об'єкта, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1, для одержання амплікону, який є діагностичною ознакою вказаної ДНК трансгенного об'єкта у вказаному зразку.
- 30 6. Спосіб виявлення присутності у зразку молекули ДНК з трансгенного об'єкта або конструкції, що міститься в ньому, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1, при цьому вказаний спосіб включає:
  - (a) приведення в контакт вказаного зразка з зондом ДНК за п. 4;
  - (b) вплив жорстких умов гібридизації на вказаний зразок і на вказаний зонд ДНК; і
  - (c) виявлення гібридизації вказаного зонда ДНК з молекулою ДНК у вказаному об'єкті,
- 35 при цьому гібридизація вказаного зонда ДНК із вказаною молекулою ДНК вказує на присутність у вказаному зразку молекули ДНК із вказаного трансгенного об'єкта або конструкції, що міститься в ньому.
- 40 7. Спосіб виявлення присутності у зразку молекули ДНК з трансгенного об'єкта, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1, при цьому вказаний спосіб включає:
  - (a) приведення в контакт вказаного зразка з парою молекул ДНК за п. 5;
- 50

(b) проведення реакції ампліфікації, достатньої для одержання амплікону ДНК; і

(c) виявлення присутності вказаного амплікону ДНК у вказаній реакції,

при цьому вказаний амплікон ДНК містить нуклеотидну послідовність, вибрану з групи, що складається з SEQ ID NO: 1, SEQ ID NO: 2, SEQ ID NO: 3, SEQ ID NO: 4, SEQ ID NO: 5, SEQ ID NO: 6, SEQ ID NO: 7, SEQ ID NO: 8, SEQ ID NO: 9, SEQ ID NO: 10, SEQ ID NO: 21 і SEQ ID NO: 25.

8. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи, що містить рекомбінантну полінуклеотидну молекулу, яка містить нуклеотидну послідовність SEQ ID NO: 1.

9. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи за п. 8, при цьому рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи є толерантною до обробки гербіцидом гліфосатом.

10. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи за п. 8, при цьому рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи є інсектицидною у випадку присутності в раціоні видів *Diabrotica*.

11. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи за п. 10, при цьому вид *Diabrotica* вибирають з групи, що складається з *Diabrotica virgifera virgifera* (блішка довговуса західна, WCR), *Diabrotica barbery* (блішка довговуса північна, NCR), *Diabrotica virgifera zea* (блішка довговуса мексиканська, MCR), *Diabrotica balteata* (блішка довговуса бразильська (BZR) або комплексу блішок довговусих бразильських (BCR), що складається з *Diabrotica viridula* і *Diabrotica speciosa*) і *Diabrotica undecimpunctata howardii* (блішка довговуса південна, SCR).

12. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи за п. 8, при цьому вказана рослина надалі визначається як потомство рослини будь-якого покоління від рослини кукурудзи, що містить трансгенний об'єкт, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO:1.

13. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи за п. 12, при цьому вказана рослина кукурудзи являє собою гібридне розведення, де щонайменше один з батьків містить трансгенний об'єкт, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO:1.

14. Насіння кукурудзи, що містить рекомбінантну полінуклеотидну молекулу, яка містить нуклеотидну послідовність SEQ ID NO: 1.

15. Рослина кукурудзи або частина рослини кукурудзи, що містить ДНК, яка функціонує як матриця при аналізі способом ампліфікації ДНК, при цьому при здійсненні вказаного способу ампліфікації ДНК з використанням вказаної матриці створюється амплікон, який є діагностичним відносно присутності трансгенного об'єкта або конструкції, що міститься в ньому, при цьому репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, був депонований в ATCC під № доступу PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1.

16. Спосіб одержання рослини кукурудзи, толерантної до гербіциду гліфосату, який включає введення в геном рослини кукурудзи трансгенного об'єкта, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1.

17. Спосіб вирощування трансгенних рослин кукурудзи, що містять трансгенний об'єкт, де репрезентативний зразок насіння, що містить вказаний трансгенний об'єкт, депонований під номером ATCC PTA-12669, і вказаний трансгенний об'єкт містить SEQ ID NO: 1, який включає вирощування в полі рослин кукурудзи, які містять вказаний трансгенний об'єкт, і обробку вказаного поля ефективною кількістю гліфосату для контролю росту бур'янів на вказаному полі без ушкодження вказаних рослин кукурудзи, що містять вказаний трансгенний об'єкт.

18. Спосіб за п. 17, при цьому вказана ефективна кількість гліфосату становить від 0,014 грама до 0,717 грама на квадратний метр.

19. Неживий рослинний матеріал, який містить виявлювану кількість молекули рекомбінантної ДНК за п. 1 або 2.

20. Спосіб захисту поля з рослинами кукурудзи проти зараження комахами виду *Diabrotica* і від гліфосату, що включає культивування на полі рослин кукурудзи, де на полі міститься від 50 до 100 процентів рослин кукурудзи, які містять молекулу рекомбінантної ДНК за п. 1.

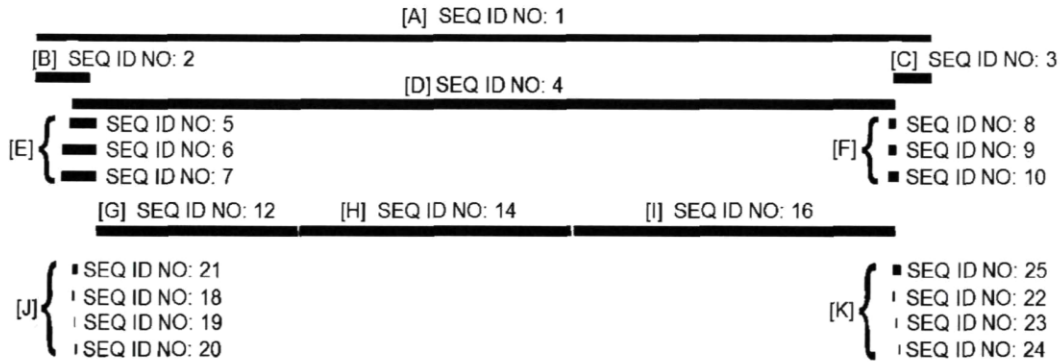


Fig. 1

Конструкція	Ліва касета ознаки PIP						Права касета ознаки PIP						Касета толерантності до гербіцидів					Правий гранич
	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]		[12]	[13]	[14]	[15]	[16]		
417 (SEQ ID NO: 26)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер CaMV 35S	Промотор eCaMV 35S	↔	Промотор кукурудзи PIIIG	Лідер пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	↔						
416 (SEQ ID NO: 27)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер CaMV 35S	Промотор eCaMV 35S	↔	Промотор рису Rcc3	Лідер пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	↔						
418 (SEQ ID NO: 28)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер CaMV 35S	Промотор eCaMV 35S	↔	3'UTR Hsp 17 пшениці	cy3Bb ORF	Інтрон рису Act1	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор ENH FMV 35S	↔						
419 (SEQ ID NO: 29)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер CaMV 35S	Промотор eCaMV 35S	↔	3'UTR Hsp 17 пшениці	cy3Bb ORF	Інтрон рису Act1	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор рису Rcc3	↔						
402 (SEQ ID NO: 30)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор eFMV 35S	↔	Промотор рису Rcc3	Лідер пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	↔						
403 (SEQ ID NO: 31)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор eFMV 35S	↔	Промотор кукурудзи PIIIG	Лідер пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	↔						
404 (SEQ ID NO: 32)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор eFMV 35S	↔	3'UTR Hsp 17 пшениці	cy3Bb ORF	Інтрон рису Act1	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор рису Rcc3	↔						
423 (SEQ ID NO: 33)	3'UTR Hsp 17 пшениці	cy3Bb ORF	Інтрон рису Act1	Лідери Lhcb1+ 35S	Промотор eCaMV 35S	↔	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер пшениці Lhcb1	Промотор eFMV 35S	↔						
405 (SEQ ID NO: 34)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Промотор FMV 35S	↔	Промотор eCaMV 35S	Лідер CaMV 35S	Лідер пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	↔						
406 (SEQ ID NO: 35)	↔	Промотор eCaMV 35S	Лідер CaMV 35S	Інтрон пшениці Lhcb1	Інтрон рису Act1	cy3Bb ORF	3'UTR Hsp 17 пшениці	Промотор кукурудзи PIIIG	Промотор eCaMV 35S	Лідер CaMV 35S	Інтрон кукурудзи DnaK	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR					
890 (SEQ ID NO: 36)	P <sub>1</sub> RbcS2-E9 3' UTR	240-мерний інвертований повтор Dv_Snf7o	Інтрон кукурудзи DnaK	Лідер CaMV 35S	Промотор eCaMV 35S	↔												

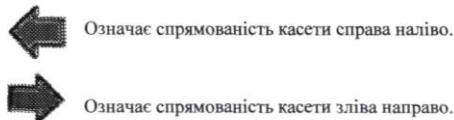


Fig. 2

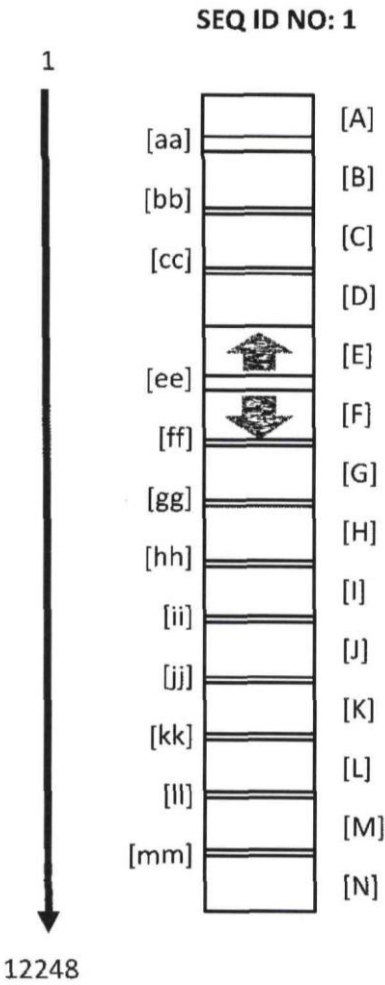


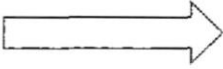

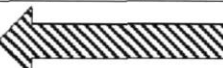
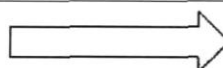


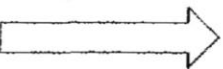

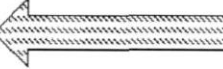
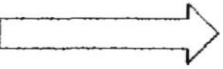


Fig. 3

Конструкція	Границя	Касета 1	Касета 2	Касета 3	Границя
pMON120417	LB	 e35s/Dv_Snf7o 240-мерний IR/T-E9:1:1	 Zm.PIIG/Ta.Lhcb1/Os.Act/ Cry3Bb/Ta.Hsp17:1:1	 Os.TubA3//CTP2-EPSPS CP4//TubA3:1:3	RB
pMON120434	LB	 e35s/Dv_Snf7o 240-мерний IR/T-E9:1:1	 Zm.PIIG/Ta.Lhcb1/Os.Act/ Cry3Bb/Ta.Hsp17:1:1	 Os.TubA3//CTP2-EPSPS CP4//TubA3:1:3	RB
pMON120416	LB	 e35s/Dv_Snf7o 240-мерний IR/T-E9:1:1	 Os.Rcc3/Ta.Lhcb1/Os.Act/ Cry3Bb/Ta.Hsp17:1:1	 Os.TubA3//CTP2-EPSPS CP4//TubA3:1:3	RB
pMON120419	LB	 e35s/Dv_Snf7o 240-мерний IR/T-E9:1:1	 Os.Rcc3/Ta.Lhcb1/Os.Act/ Cry3Bb/Ta.Hsp17:1:1	 Os.TubA3//CTP2-EPSPS CP4//TubA3:1:3	RB

Фіг. 4

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601