



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **119745** (13) **C2**  
(51) МПК

**C12N 15/82** (2006.01)

**C12N 15/87** (2006.01)

**A01H 6/82** (2018.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД**

(21) Номер заявки: **а 2015 08561**

(22) Дата подання заявки: **14.03.2014**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід: **12.08.2019**

(31) Номер попередньої  
заявки відповідно до  
Парижської конвенції: **61/785,059**

(32) Дата подання  
попередньої заявки  
відповідно до  
Парижської конвенції: **14.03.2013**

(33) Код держави-учасниці  
Парижської конвенції,  
до якої подано  
попередню заявку: **US**

(41) Публікація відомостей  
про заявку: **10.03.2016, Бюл.№ 5**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **12.08.2019, Бюл.№ 15**

(86) Номер та дата  
подання міжнародної  
заявки, поданої  
відповідно до  
Договору РСТ **PCT/US2014/029434,  
14.03.2014**

(72) Винахідник(и):

**Гунавардена Увіні (US),  
Гокал Грегорі Ф.в. (US),  
Бітем Пітер Р. (US),  
Волкер Кейт А. (US)**

(73) Власник(и):

**СІБАС ЮС ЛЛС,  
6455 Nancy Ridge Drive, San Diego, CA  
92121, United States of America (US),  
СІБАС ЮРОП Б.В.,  
Goessestraatweg 19, NL-CH4421 AD Kapelle,  
The Netherlands (NL)**

(74) Представник:

**Кістерський Тимофій Арсенійович,  
реєстр. №457**

(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

FAWKE S. et al. Oomycete interactions with plants: infection strategies and resistance principles. Microbiology and molecular biology reviews, 2015, Vol. 79, no. 3, P. 263 – 280  
PAJEROWSKA-MUKHTAR K. et al. Natural variation of potato allene oxide synthase 2 causes differential levels of jasmonates and pathogen resistance in arabidopsis. Planta, 2008, Vol. 228, no. 2, P. 293 – 306  
AN G. et al. Transformation of tobacco, tomato, potato, and Arabidopsis thaliana using a binary TI vector system. Plant Physiol. 1986, Vol. 81, no. 1, P. 301 – 305  
MANDADI K. et al. Plant immune responses against viruses: how does a virus cause disease? The Plant Cell, 2013, Vol. 25, P. 1489 – 1505  
DATABASE Genbank [online] 02.10.2007, "SubName: Full= Photosystem II protein D1 (chloroplast) [Steinchisma laxum], retrieved from NCBI, Database accession no. ANN37417  
DATABASE Genbank [online] 02.10.2007, "SubName: Full= Solanum tuberosum allene oxide synthase (AOS) mRNA, complete cds; nuclear gene for chloroplast product, retrieved from NCBI, Database accession no. AY135640  
WO 9958723 A1, 18.11.1999  
WO 9907865 A1, 18.02.1994  
WO 2013028188 A1, 28.02.2013  
EP 0629387 A1, 21.12.1999

UA 119745 C2

**(54) МУТОВАНИЙ ГЕН АЛЕНОКСИДСИНТАЗИ 2 (AOS2)**

---

**(57) Реферат:**

Винахід належить до способу одержання нетрансгенної рослинної клітини, що містить мутований ген AOS2, шляхом введення в рослинну клітину олігонуклеоснови репарації генів (GRON) із цільовою мутацією в гені аленоксидсинтази (AOS2) з одержанням рослинної клітини, що містить ген AOS2, який експресує білок AOS2, що містить заміну G/T у положенні амінокислоти, яке відповідає G231 послідовності SEQ ID NO: 5, причому зазначена заміна G/T кодується кодоном АСТ.

[0001] Дана заявка претендує на пріоритет на основі попередньої заявки на патент США 61/785059, яка подана 14 березня 2013 року, зміст якої включений в даний опис за допомогою посилання.

Область техніки

5 [0002] Даний винахід відноситься частково до мутацій генів і/або білків у рослинах.

Рівень техніки

[0003] Нижченаведений розгляд рівня техніки наведений винятково для полегшення розуміння даного винаходу та не описує і не становить відомий рівень техніки.

10 [0004] *Phytophthora infestans* (Pi) являє собою організм, який належить до типу Oomycota і може викликати руйнівне захворювання в картоплі (*Solanum tuberosum*), також відоме як фітофтороз. Рід *Phytophthora* викликає захворювання в інших видів рослин, таких як томат, соя, перець і тютюн. З Pi справлялися шляхом застосування хімікатів, таких як метилбромід і металаксил.

15 [0005] Існують дані про зв'язок між геном аленоксидсинтази *Solanum tuberosum* (StAOS2) і стійкістю до фітофторозу. В Pajerowska-Mukhtar et al., *Planta* 228:293 (2008) описано, що «[п]риродна мінливість аленоксидсинтази 2 картоплі є причиною різних рівнів жасмонатів і стійкості до патогенів в *Arabidopsis*.» В Pajerowska-Mukhtar et al., *Genetics* 181:1115 (2009) описано, що «[основний] взаємозв'язок був виявлений у локусі StAOS2, який кодує аленоксидсинтазу 2, ключовий фермент у біосинтезі жасмонатів...» і «[д]ва SNP у локусі StAOS2 були пов'язані з найбільшим впливом на стійкість. StAOS2\_snp691 і StAOS2\_snp692....»

Короткий опис винаходу

25 [0006] Даний винахід відноситься частково до способів і композицій, пов'язаних із мутаціями генів і білків у рослинах. Деякі аспекти та варіанти реалізації даного винаходу можуть також відноситись до композицій і способів для одержання стійких до патогену рослин. Деякі аспекти та варіанти реалізації даного винаходу можуть також відноситись до композицій і способів для одержання трансгенної або нетрансгенної рослини з нормальною або зміненою оцінкою зрілості. Деякі аспекти та варіанти реалізації даного винаходу можуть також відноситись до композицій і способів для одержання трансгенної або нетрансгенної рослини з підвищеними рівнями жасмонової кислоти. Даний винахід також відноситься, щонайменше частково, до композицій і способів, пов'язаних із мутаціями в гені (генах)/алелі (алелях) аленоксидсинтази 2(AOS2).

30 [0007] Відповідно до одного з аспектів запропонована рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації рослина, яка містить рослинну клітину, що містить мутований ген AOS2, може бути стійкою до патогену; наприклад, стійкою до патогену рослин, такому як *Phytophthora infestans* (Pi). У деяких варіантах реалізації рослина, яка містить рослинну клітину, що містить мутований ген AOS2, може мати змінену оцінку зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина, яка містить рослинну клітину, що містить мутований ген AOS2, може містити підвищені рівні жасмонової кислоти.

40 [0008] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина може відноситись до будь-якого виду дводольної, однодольної або голонасінної рослини, включаючи будь-який вид деревних рослин, який росте у вигляді дерева або чагарнику, будь-який вид трав'янистих рослин або будь-який вид, який дає їстівні плоди, насіння або овочі, або будь-який вид, який дає яскраві або ароматичні квіти. Наприклад, рослина або рослинна клітина може бути вибрана з виду рослини, вибраної з групи, що складається з картоплі, соняшника, цукрового буряка, кукурудзи, бавовника, сої, пшениці, жита, вівса, рису, канולי, фруктів, овочів, тютюну, баклажану, ячменю, boxthane, сорго, томату, фізалісу клейкоплодного, тамарилло, манго, персика, яблука, груші, полуниці, банана, дині, плодів годжі, паслену чорного, фізалісу пухнатого, моркви, латук, цибулі ріпчастої, видів сої, цукрової тростини, гороху, кінських бобів, тополі, винограду, цитруса, люцерни, жита, вівса, газонних і кормових трав, гарбуза, льону, олійної культури, огірка, гарбуза великоплідного столового, гарбуза звичайного, кавуна, дині мускусної, іпомеї, бальзамину, перцю, солодкого перцю, перцю червоного стручкового, перцю чилі, паприки, перцю гвоздикового, хабанеро, перцю кайенського, баклажану, календули, лотоса, капусти, маргаритки, гвоздики, тюльпану, півника, лілії та рослин, що утворюють горіхи, у тій мірі, в якій вони ще не згадані спеціально. Рослина або рослинна клітина може також відноситись до виду, вибраному з групи, яка складається з *Arabidopsis thaliana*, *Solanum tuberosum*, *Solanum phureja*, *Oryza sativa*, *Amaranthus tuberculatus* і *Zea mays*. У різних варіантах реалізації рослини, описані в даному документі, можуть відноситись до будь-якого виду сімейства Solanaceae.

60 [0009] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів,

описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина може являти собою картоплю будь-якого комерційного сорту. Наприклад, рослина або рослинна клітина може бути вибрана з сорту картоплі, вибраного з групи, яка складається з Anya, ArranVictory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Fontana, Golden Wonder, Innovator, Jersey Royal, Kerr's Pink, Kestrel, King Edward, Kipfler, Lady Balfour, Maris Piper, Nicola, Pachacoña, Pink Eye, Pink Fir Apple, Primura, Red Norland, Red Pontiac, Rooster, Russet Burbank, Russet Norkotah, Shepody, Spunta, Vivaldi, Yukon Gold, Nyayo, Mukori, Roslin Tana, Kerr's Pink/Meru, Golof, Kinongo, Ngure, Kenya Baraka, Maritta, Kihoro, Americar, Roslin Bvumbwe, Njine, Roslin Gucha, Arka, B53 (Roslin Eburu), Kiraya, Kenya Akiba, 9, Original, Gituma, Mukorino, Amin, Pimpernel, Anett, B, Gituru, Feldeslohn, C, Kigeni, Romano, Kenya Ruaka, Purplu, Njae, Suzanna, Cardinal, Kathama, Kinare-Mwene, Kibururu, Karoa-Igura, Muturu, Faraja, Kiamucove, Michiri, Rugano, Njine Giathireko, Meru Mix, Blue Baranja, Patrones, Robijn, Roslin Chania, Urgentia, Mirka і Roslin Sasamua.

[0010] В даному описі термін "ген AOS2" відноситься до послідовності ДНК, яка здатна генерувати поліпептид, що являє собою аленоксидсинтазу 2 (AOS2), який має гомологію й/або амінокислотну ідентичність амінокислотної послідовності SEQ ID NO: 1, і/або кодує білок, що демонструє активність AOS2. У деяких варіантах реалізації ген AOS2 на 70 %; 75 %; 80 %; 85 %; 90 %; 95 %; 96 %; 97 %; 98 %; 99 %; або 100 % ідентичний конкретному гену AOS2; наприклад, гену AOS2 *Solanum tuberosum*, наприклад, StAOS2. У деяких варіантах реалізації ген AOS2 на 60 %; 70 %; 75 %; 80 %; 85 %; 90 %; 95 %; 96 %; 97 %; 98 %; 99 %; або 100 % ідентичний послідовності, вибраної з SEQ ID NO: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 і 50.

[0011] У даному описі термін "стійкість до патогену" відноситься до ознак рослин, які зменшують ріст патогену після того, як відбулося інфікування патогенним ізолятом.

[0012] У даному описі термін "толерантність до патогену" відноситься до здатності рослини зменшувати вплив інфекції на пристосованість рослини. У деяких варіантах реалізації стійка до патогену рослина може демонструвати некротичні ураження, які обмежені та/або не поширюються невизначеним чином. У деяких варіантах толерантної до патогену рослини спостерігають незначний некроз або відсутність некрозу, але можуть бути насичені водою ураження. У деяких варіантах реалізації толерантна до патогену рослина може пережити інфекцію з мінімальним ушкодженням або малим зниженням збираного врожаю товарної продукції.

[0013] У даному описі термін "мутація" відноситься до зміни щонайменше одного нуклеотиду в послідовності нуклеїнової кислоти та/або зміни щонайменше однієї амінокислоти у поліпептиді відносно звичайної послідовності або послідовності дикого типу, або еталонної послідовності, наприклад, SEQ ID NO: 1 або SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації термін "мутація" відноситься до зміни щонайменше одного нуклеотиду в послідовності нуклеїнової кислоти та/або зміни щонайменше однієї амінокислоти у поліпептиді відносно нуклеотидної або амінокислотної послідовності білка AOS2, що не забезпечує прийнятний рівень стійкості та/або толерантності до патогену. У деяких варіантах реалізації мутація може включати заміну, делецію, інверсію або вбудовування. У деяких варіантах реалізації заміна, делеція, вбудовування або інверсія може включати зміну більше одного нуклеотиду. У деяких варіантах реалізації заміна, делеція, вбудовування або інверсія може включати зміни 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 або 24 нуклеотидів. У деяких варіантах реалізації заміна, делеція, вбудовування або інверсія може включати зміну положень 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 або 12 амінокислот. Термін "нуклеїнова кислота" або "послідовність нуклеїнової кислоти" відноситься до олігонуклеотиду, нуклеотиду або полінуклеотиду та їх фрагментів або частин, які можуть бути одно- або дволанцюговими і являти собою значеннєвий або антизначеннєвий ланцюг. Нуклеїнова кислота може включати ДНК або РНК і може бути природного або синтетичного походження. Наприклад, нуклеїнова кислота може включати мРНК або кДНК, або геномну ДНК. Нуклеїнова кислота може включати нуклеїнову кислоту, що була ампліфікована (наприклад, із використанням полімеразної ланцюгової реакції). Позначення "НТдт ### НТмут" використовується для вказівки на мутацію, що призводить до заміни нуклеотиду дикого типу НТдт у положенні ### у нуклеїновій кислоті на мутантний НТмут. Однобуквені позначення нуклеотидів є таким, як описано в керівництві Патентного відомства США за процедурою патентної експертизи, розділ 2422, таблиця 1. У цьому відношенні позначення нуклеотиду "R" означає пурин, такий як гуанін або аденін, "Y" означає піримідин, такий як цитозин або тимін (урацил у випадку РНК); "M" означає аденін або цитозин; "K" означає гуанін або тимін; і "W" означає аденін або тимін.

[0014] У даному описі термін "мутований ген AOS2" відноситься до гена аленоксидсинтази 2

(AOS2), який містить одну або більше мутацій у положеннях нуклеотидів відносно еталонної послідовності нуклеїнової кислоти AOS2 (наприклад, SEQ ID NO: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 і/або 50). У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить одну або більше мутацій відносно відповідної послідовності AOS2 дикого типу. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить одну або більше мутацій відносно відповідної послідовності AOS2, яка кодує білок AOS2, що не забезпечує прийнятний рівень стійкості та/або толерантності до патогену. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить одну або більше мутацій відносно, наприклад, SEQ ID NO: 2, у гомологічних положеннях його паралогів. У деяких варіантах реалізації ген AOS2 модифікований за допомогою щонайменше однієї мутації. У деяких варіантах реалізації ген AOS2 модифікований за допомогою щонайменше двох мутацій. У деяких варіантах реалізації ген AOS2 модифікований за допомогою щонайменше трьох мутацій. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує один або більше мутуваних білків AOS2, таких як описані в даному документі. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 являє собою мутований ген/ алелі AOS2 *Solanum tuberosum*; наприклад, StAOS2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 являє собою мутований ген/ алель AOS2 *Desiree*. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 являє собою мутований ген/ алель AOS2 *Bintje*. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 являє собою мутований ген/ алель AOS2 *Fontana*. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 являє собою мутований ген/ алелі AOS2 *Innovator*.

[0015] У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 691 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить С у положенні, що відповідає положенню 692 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 678 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить Т у положенні, що відповідає положенню 681 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить С у положенні, що відповідає положенню 727 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 744 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить С у положенні, що відповідає положенню 774 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 879 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 900 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить С у положенні, що відповідає положенню 954 послідовності SEQ ID NO: 2.

[0016] У даному описі термін "білок AOS2" відноситься до білка, який має гомологію й/або амінокислотну ідентичність білка AOS2 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49, та/або демонструє активність AOS2. У деяких варіантах реалізації білок AOS2 на 70 %; 75 %; 80 %; 85 %; 90 %; 95 %; 96 %; 97 %; 98 %; 99 %; або 100 % ідентичний конкретному білку AOS2 (наприклад, SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49), такому як, наприклад, білок AOS2 *Solanum tuberosum*. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 являє собою мутований білок AOS2 *Desiree*. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 являє собою мутований білок AOS2 *Bintje*. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 являє собою мутований білок AOS2 *Fontana*. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 являє собою мутований білок AOS2 *Innovator*. У деяких варіантах реалізації білок AOS2 на 70 %; 75 %; 80 %; 85 %; 90 %; 95 %; 96 %; 97 %; 98 %; 99 %; або 100 % ідентичний послідовності, вибраної з послідовностей на фіг.1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49.

[0017] У даному описі термін "мутований білок AOS2" відноситься до білка AOS2, що містить одну або більше мутацій у положеннях амінокислот відносно еталонної амінокислотної послідовності AOS2 або в гомологічних положеннях його паралогів. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 містить одну або більше мутацій відносно еталонної амінокислотної послідовності AOS2, наприклад, еталонної амінокислотної послідовності AOS2 з SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49, або її частин. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 містить одну або більше мутацій відносно відповідного білка AOS2 дикого типу. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенням, вибраним з групи, яка складається з 6, 12, 30, 37, 46, 48, 51, 76, 113, 145, 187, 197, 200, 227, 231, 256, 264, 270, 282, 289, 292, 309, 320, 328, 337, 338, 357, 381, 394, 407, 423, 430, 439, 467, 480, 494 і 495 послідовності SEQ ID NO: 1. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 містить одну

[illegible]



[illegible]



AOS2 модифікований за допомогою щонайменше дев'яти мутацій. У деяких варіантах реалізації білок AOS2 модифікований за допомогою щонайменше десяти мутацій. У деяких варіантах реалізації білок AOS2 модифікований за допомогою щонайменше одинадцяти мутацій. У деяких варіантах реалізації білок AOS2 модифікований за допомогою щонайменше дванадцяти мутацій. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 являє собою один або більше білків AOS2 *Solanum tuberosum*. У деяких варіантах реалізації термін "мутований білок AOS2" відноситься до білка AOS2, що забезпечує підвищену стійкість та/або толерантність до одного або більше патогенів у порівнянні з еталонним білком.

[0018] У даному описі термін "нижче ніж прийнятний рівень стійкості та/або толерантності до патогену" означає, що чутливість рослини або сільськогосподарської культури до патогену знижує або губить комерційну рентабельність зазначеної рослини або сільськогосподарської культури. У деяких варіантах реалізації нижче ніж прийнятний рівень стійкості та/або толерантності до патогену знижує рентабельність рослини або сільськогосподарської культури щонайменше на 10 %; або щонайменше на 25 %; або щонайменше на 50 %; або щонайменше на 75 %; або щонайменше на 100 % у порівнянні з аналогічною рослиною або сільськогосподарською культурою, що є стійкою та/або толерантною до патогену. Рентабельність сільськогосподарської культури або рослини з "прийнятним рівнем стійкості та/або толерантності" до патогену, навпроти, по суті не знижується або не губиться внаслідок впливу патогену. У деяких варіантах реалізації рентабельність рослини або сільськогосподарської культури знижується менше ніж на 20 %; або менше ніж на 15 %, або менше ніж на 10 % у результаті впливу патогену. Рентабельність сільськогосподарської культури або рослини з "рівнем стійкості та/або толерантності до патогену вище прийнятного" знижується менше ніж на 10 %; або менше ніж на 5 %, або менше ніж на 2 % у результаті впливу патогену.

[0019] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, термін "мутація" відноситься до зміни щонайменше одного нуклеотиду в гені AOS2 або зміни щонайменше однієї амінокислоти у поліпептиді відносно амінокислотної послідовності гена/ білка AOS2, що забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену. У деяких варіантах реалізації термін "мутація" відноситься до зміни щонайменше одного нуклеотиду в гені AOS2 або зміни щонайменше однієї амінокислоти у поліпептиді відносно амінокислотної послідовності білка AOS2, що не забезпечує прийнятний рівень стійкості та/або толерантності до патогену. У деяких варіантах реалізації мутація може включати заміну, делецію, інверсію або вбудовування в одному або більше положеннях у гені та/або білку. У деяких варіантах реалізації заміна, делеція, вбудовування або інверсія може включати зміну в 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36 або 37 положеннях амінокислот.

[0020] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, одна або більше мутацій у мутованому білку AOS2 включає одну або більше, дві або більше, три або більше, чотири або більше, п'ять або більше, шість або більше, сім або більше, вісім або більше, дев'ять або більше, або десять або більше, одинадцять або більше, дванадцять або більше, тринадцять або більше, чотирнадцять або більше, п'ятнадцять або більше, шістнадцять або більше, сімнадцять або більше, вісімнадцять або більше, дев'ятнадцять або більше, двадцять або більше, двадцять одну або більше, двадцять дві або більше, двадцять три або більше, двадцять чотири або більше, двадцять п'ять або більше, двадцять шість або більше, двадцять сім або більше, двадцять вісім або більше, двадцять дев'ять або більше, тридцять або більше, тридцять одну або більше, тридцять дві або більше, тридцять три або більше, тридцять чотири або більше, тридцять п'ять або більше, тридцять шість або більше, тридцять сім або більше мутацій у положеннях, які відповідають положенням, вибраним із групи, що складається з 6, 12, 30, 37, 46, 48, 51, 76, 113, 145, 187, 197, 200, 227, 231, 256, 264, 270, 282, 289, 292, 309, 320, 328, 337, 338, 357, 381, 394, 407, 423, 430, 439, 467, 480, 494 і 495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49.

[0021] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, одна або більше мутацій у мутованому білку AOS2 включає одну або більше, дві або більше, три або більше, чотири або більше, п'ять або більше, шість або більше, сім або більше, вісім або більше, дев'ять або більше, або десять або більше, одинадцять або більше, дванадцять або більше, тринадцять або більше, чотирнадцять або більше, п'ятнадцять або більше, шістнадцять або більше, сімнадцять або більше, вісімнадцять або більше, дев'ятнадцять або більше, двадцять або більше, двадцять одну або більше, двадцять дві або більше, двадцять три або більше, двадцять чотири або більше, двадцять п'ять

або більше мутацій у положеннях, вибраних із групи, яка складається з S6, P12, R12, V30, T37, F46, L46, I48, T48, I51, D76, D113, G113, Y145, F187, D197, E197, T200, T227, G231, T231, F256, V256, T264, F270, F282, S282, N289, S289, A292, I309, L309, L320, M320, L328, V328, D337, E337, L338, V338, I357, M357, L381, P381, K394, C407, G407, I423, F430, Δ439 (де Δ означає делецію), G467, S467, T480, D494, G494 і K495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49.

[0022] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить G у положенні, що відповідає положенню 231 послідовності SEQ ID NO: 1, і V у положенні, що відповідає положенню 328 послідовності SEQ ID NO: 1. [0001] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, одна або більше мутацій у мутованому білку AOS2 включає одну або більше мутацій, дві або більше мутацій, три або більше мутацій, чотири або більше мутацій, п'ять або більше мутацій, шість або більше мутацій, сім або більше мутацій, вісім або більше мутацій, дев'ять або більше мутацій, або десять або більше, одинадцять або більше, дванадцять або більше, тринадцять або більше, чотирнадцять або більше, п'ятнадцять або більше, шістнадцять або більше, сімнадцять або більше, вісімнадцять або більше, дев'ятнадцять або більше, двадцять або більше, двадцять одну або більше, двадцять дві або більше, двадцять три або більше, двадцять чотири або більше, двадцять п'ять або більше мутацій, вибраних із групи, яка складається з F6S, R12P, P12R, A30V, I37T, L46F, F46L, V48T, V48I, T48I, I48T, M51I, D76N, N76D, G113D, D113G, F145Y, L187F, D197E, E197D, K200T, A227T, I231T, I231G, G231T, T231G, F256V, V256F, A264T, L270F, F282S, S282F, V289N, V289S, S289N, N289S, V292A, L309I, I309L, M320L, L320M, M328L, M328V, L328V, V328L, E337D, D337E, V338L, L338V, I357M, M357I, P381L, L381P, T394K, G407C, C407G, F423I, L430F, E439Δ, G467S, S467G, V480T, G494D, D494G і T495K. У деяких варіантах реалізації одна або більше мутацій у мутованому білку AOS2 включає одну або більше мутацій, дві або більше мутацій, три або більше мутацій, чотири або більше мутацій, п'ять або більше мутацій, шість або більше мутацій, сім або більше мутацій, вісім або більше мутацій, дев'ять або більше мутацій, або десять або більше, одинадцять або більше, дванадцять або більше, тринадцять або більше, чотирнадцять або більше, п'ятнадцять або більше, шістнадцять або більше, сімнадцять або більше, вісімнадцять або більше, дев'ятнадцять або більше, двадцять або більше, двадцять одну або більше, двадцять дві або більше, двадцять три або більше, двадцять чотири або більше, двадцять п'ять або більше мутацій, вибраних із групи, яка складається з: мутацій фенілаланін - серин у положенні, що відповідає положенню 6, аргінін - пролін у положенні, що відповідає положенню 12, пролін - аргінін у положенні, що відповідає положенню 12, аланін - валін у положенні, що відповідає положенню 30, ізолейцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 37, фенілаланін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 46, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 46, валін - треонін у положенні, що відповідає положенню 48, валін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 48, ізолейцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 48, треонін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 48, метіонін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 51, аспарагін - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 76, аспарагінова кислота - аспарагін у положенні, що відповідає положенню 76, аспарагінова кислота - гліцин у положенні, що відповідає положенню 113, гліцин - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 113, фенілаланін - тирозин у положенні, що відповідає положенню 145, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 187, аспарагінова кислота - глутамінова кислота у положенні, що відповідає положенню 197, глутамінова кислота - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 197, лізин - треонін у положенні, що відповідає положенню 200, аланін - треонін у положенні, що відповідає положенню 227, ізолейцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 231, ізолейцин - гліцин у положенні, що відповідає положенню 231, гліцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 231, треонін - гліцин у положенні, що відповідає положенню 231, валін - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 256, фенілаланін - валін у положенні, що відповідає положенню 256, аланін - треонін у положенні, що відповідає положенню 264, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 270, серин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 282, фенілаланін - серин у положенні, що відповідає положенню 282, валін - аспарагін у положенні, що відповідає положенню 289, валін - серин у положенні, що відповідає положенню 289, серин - аспарагін у положенні, що відповідає положенню 289, аспарагін - серин у положенні, що відповідає положенню 289, валін - аланін у положенні, що відповідає положенню 292, ізолейцин - лейцин у положенні, що відповідає положенню 309, лейцин - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 309, лейцин - метіонін у положенні,

що відповідає положенню 320, метіонін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 320, метіонін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 328, метіонін - валін у положенні, що відповідає положенню 328, валін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 328, лейцин - валін у положенні, що відповідає положенню 328, аспарагінова кислота - глутамінова кислота у положенні, що відповідає положенню 337, глутамінова кислота - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 337, лейцин - валін у положенні, що відповідає положенню 338, валін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 338, метіонін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 357, ізолейцин - метіонін у положенні, що відповідає положенню 357, лейцин - пролін у положенні, що відповідає положенню 381, пролін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 381, треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 394, цистеїн - гліцин у положенні, що відповідає положенню 407, гліцин - цистеїн у положенні, що відповідає положенню 407, фенілаланін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 423, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 430, серин - гліцин у положенні, що відповідає положенню 467, гліцин - серин у положенні, що відповідає положенню 467, валін - треонін у положенні, що відповідає положенню 480, аспарагінова кислота - гліцин у положенні, що відповідає положенню 494, гліцин - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 494, треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49, і мутації, що являє собою делецію глутамінової кислоти у положенні, що відповідає положенню 439 послідовності SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 або 49.

[0023] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований білок AOS2 містить SEQ ID NO: 1. Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований білок AOS2 містить SEQ ID NO: 3.

[0024] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб одержання рослинної клітини. У деяких варіантах реалізації зазначена рослинна клітина містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації рослинна клітина може бути частиною стійкої до патогену рослини. Зазначений спосіб може включати введення в рослинну клітину олігонуклеосооснови репарації генів (GRON); наприклад, з використанням GRON із цільовою мутацією, із зміною нуклеотиду в гомологічному положенні в гені AOS2. У деяких варіантах реалізації рослинна клітина, отримана зазначеним способом, може містити ген AOS2, здатний експресувати мутований білок AOS2. Спосіб може додатково включати ідентифікацію рослинної клітини або рослини, що містить рослинну клітину, яка (1) містить мутований ген AOS2 і/або (2) демонструє нормальний або змінений ріст і/або каталітичну активність AOS2, підвищену стабільність ферменту AOS2, здатність передавати сигнал, і/або (3) демонструє більш високу стійкість та/або толерантність до патогену в порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу. Сійка до патогену рослина, що містить рослинну клітину, таку як описана в даному документі, може бути ідентифікована у присутності патогену. У деяких варіантах реалізації рослинна клітина є трансгенною. У деяких варіантах реалізації рослинна клітина є нетрансгенною. Рослина, що містить рослинну клітину, таку як описана в даному документі, може являти собою нетрансгенну стійку/ толерантну до патогену рослину; наприклад, рослина та/або рослинна клітина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина, що містить рослинну клітину, описану в даному документі, може бути отримана безстатевим способом; наприклад, з однієї або більше рослинних клітин або з рослинної тканини, що складається з однієї або більше рослинних клітин; наприклад, з бульби або частини бульби картоплі, що має щонайменше одне або два очка (сплячі бруньки), часто називаного насінневою картоплею. У деяких варіантах реалізації рослина, що містить рослинну клітину, таку як описана в даному документі, може бути отримана статевим способом із одержанням даного генетичного насіння.

[0025] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб одержання стійкої та/або толерантної до патогену рослини. Зазначений спосіб може включати введення в рослинну клітину олігонуклеосооснови репарації генів (GRON); наприклад, з використанням GRON із цільовою мутацією, із зміною нуклеотиду в гомологічному положенні в гені AOS2. За допомогою зазначеного способу можна одержувати рослинну клітину з мутованим геном AOS2. Зазначений мутований ген AOS2 може експресувати мутований білок AOS2. Зазначений спосіб може додатково включати ідентифікацію рослини, що демонструє нормальний або змінений ріст, каталітичну активність білка AOS2, стабільність ферменту AOS2 та/або здатність передавати сигнал у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу. Зазначений спосіб може

додатково включати регенерацію стійкої до патогену рослини з рослинної клітини з мутованим геном AOS2. Рослина може бути ідентифікована у присутності патогенів. У деяких варіантах реалізації рослина є трансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина є нетрансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою нетрансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює підвищену стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину із зміненою оцінкою зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою пізньої зрілості.

[0026] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб одержання рослини з оцінкою ранньої, середньої, середньоранньої або пізньої зрілості. Зазначений спосіб може включати введення в рослинну клітину олігонуклеосноти репарації генів (GRON); наприклад, з використанням GRON із цільовою мутацією, із зміною нуклеотиду в гомологічному положенні в гені AOS2. За допомогою зазначеного способу можна одержувати рослинну клітину з мутованим геном AOS2. Зазначений мутований ген AOS2 може експресувати мутований білок AOS2. Зазначений спосіб може додатково включати ідентифікацію рослинної клітини, що демонструє нормальний ріст і/або каталітичну активність у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу. Зазначений спосіб може додатково включати регенерацію стійкої до патогену рослини з рослинної клітини з мутованим геном AOS2. У деяких варіантах реалізації рослина є нетрансгенною. Рослина може являти собою нетрансгенну рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою нетрансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина є трансгенною. Рослина може являти собою нетрансгенну рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою трансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену.

[0027] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб підвищення рівнів жасмонової кислоти в рослині. Зазначений спосіб може включати введення в рослинну клітину олігонуклеосноти репарації генів (GRON); наприклад, з використанням GRON із цільовою мутацією, із зміною нуклеотиду в гомологічному положенні в гені AOS2. За допомогою зазначеного способу можна одержувати рослинну клітину з мутованим геном AOS2. Зазначений мутований ген AOS2 може експресувати мутований білок AOS2. Зазначений спосіб може додатково включати ідентифікацію рослини, що демонструє нормальний або змінений ріст, каталітичну активність білка AOS2, стабільність ферменту AOS2 та/або здатність передавати сигнал у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу. Зазначений спосіб може додатково включати регенерацію рослини з підвищеними рівнями жасмонової кислоти з рослинної клітини з мутованим геном AOS2. Рослина може бути ідентифікована у присутності патогенів. У деяких варіантах реалізації рослина є нетрансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою нетрансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з підвищеними рівнями жасмонової кислоти. У деяких варіантах реалізації рослина є трансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою трансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з підвищеними рівнями жасмонової кислоти.

[0028] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб підвищення стійкості та/або толерантності рослини до патогену. Зазначений спосіб може включати введення в рослинну клітину олігонуклеосноти репарації генів (GRON); наприклад, з використанням GRON із цільовою мутацією, із зміною нуклеотиду в гомологічному положенні в гені AOS2. За допомогою зазначеного способу можна одержувати рослинну клітину з мутованим геном AOS2. Зазначений мутований ген AOS2 може експресувати мутований білок AOS2. Зазначений спосіб може додатково включати ідентифікацію рослини, що демонструє нормальний або змінений ріст і/або каталітичну активність білка AOS2, і/або стабільність білка AOS2 у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу. Зазначений спосіб може додатково включати регенерацію стійкої до патогену рослини з рослинної клітини з мутованим геном AOS2. Рослина може бути ідентифікована у присутності патогену. У деяких варіантах реалізації рослина є нетрансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою нетрансгенну стійку до патогену

рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, який дозволяє отримати рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, який дозволяє отримати рослину з оцінкою пізньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина є трансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина може являти собою трансгенну стійку до патогену рослину; наприклад, рослина може містити мутований ген AOS2, який обумовлює стійкість та/або толерантність щонайменше до одного патогену. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, який дозволяє отримати рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина може містити мутований ген AOS2, який дозволяє отримати рослину з оцінкою пізньої зрілості.

[0029] Відповідно до іншого аспекту запропонована рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Desiree. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Bintje. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Fontana. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Innovator. У деяких варіантах реалізації рослина, яка містить рослинну клітину, що містить мутований ген AOS2, може бути стійкою та/або толерантною до патогену. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина є нетрансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина є трансгенною.

[0030] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, композиції та способи можуть включати рослину або рослинну клітину, яка містить множинні гени AOS2, при цьому кожен ген має дві алелі, у двох або більше наборах хромосом. Наприклад, тетраплоїдна рослина може містити один, два, три або чотири мутованих алелі AOS2. У деяких варіантах реалізації множинні гени AOS2 можуть містити однакову мутацію або різні мутації. У деяких варіантах реалізації множинні гени AOS2 можуть містити будь-яку комбінацію або перестановку мутацій, наприклад, мутацій AOS2, описаних у даному документі.

[0031] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина може містити мутації в гені/ алелі/ локусі AOS2 в одній або більше хромосомах. Рослина або рослинна клітина може включати рослину з різними кратними числами хромосом; наприклад, щонайменше одним набором хромосом, щонайменше двома наборами хромосом, щонайменше трьома наборами хромосом, щонайменше чотирма наборами хромосом, щонайменше п'ятьма наборами хромосом, щонайменше шістьма наборами хромосом, щонайменше сімома наборами хромосом, щонайменше вісьмома наборами хромосом, щонайменше дев'ятьма наборами хромосом, щонайменше десятьма наборами хромосом, щонайменше одинадцятьма наборами хромосом і щонайменше дванадцятьма наборами хромосом. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина включає рослину з чотирма наборами хромосом.

[0032] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить щонайменше одну мутацію, що забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, або щонайменше одну мутацію, що забезпечує оцінку пізньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, що забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, є такою самою мутацією, що й щонайменше одна мутація, яка забезпечує оцінку пізньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, відрізняється від щонайменше однієї мутації, яка забезпечує оцінку пізньої зрілості.

[0033] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить щонайменше одну мутацію, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, і щонайменше одну мутацію, яка забезпечує оцінку середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, є такою самою мутацією, що й щонайменше одна мутація, яка забезпечує оцінку середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, відрізняється від щонайменше однієї мутації, яка забезпечує оцінку середньоранньої зрілості.

[0034] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить щонайменше одну мутацію, яка

забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, і щонайменше одну мутацію, що забезпечує оцінку ранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, є такою самою мутацією, що й щонайменше одна мутація, що забезпечує оцінку ранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, відрізняється від щонайменше однієї мутації, що забезпечує оцінку ранньої зрілості.

[0035] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить щонайменше одну мутацію, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, і щонайменше одну мутацію, яка забезпечує оцінку середньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, є такою самою мутацією, що й щонайменше одна мутація, яка забезпечує оцінку середньої зрілості. У деяких варіантах реалізації щонайменше одна мутація, яка забезпечує стійкість та/або толерантність до патогену, відрізняється від щонайменше однієї мутації, яка забезпечує оцінку середньої зрілості.

[0036] Відповідно до іншого аспекту запропоноване насіння, що містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначене насіння містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований білок AOS2 може бути стійким і/або толерантним до патогену. У деяких варіантах реалізації насіння є стійким і/або толерантним до патогену. У деяких варіантах реалізації насіння може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати стійку та/або толерантну до патогену рослину. У деяких варіантах реалізації насіння є нетрансгенним. У деяких варіантах реалізації насіння є трансгенним. У деяких варіантах реалізації насіння може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації насіння може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою пізньої зрілості.

[0037] Відповідно до іншого аспекту запропонований вегетативний рослинний матеріал, що дозволяє одержати нову рослину, включаючи, але не обмежуючись ними, бульби або їхні частини, що мають щонайменше одне вічко, вирощені *in vitro* пагони, пагони з коріннями або отриманий з протопластів калюс, що містить щонайменше один мутований алель AOS2. У деяких варіантах реалізації такий вегетативно розмножений матеріал містить мутований ген AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений мутований білок AOS2 може бути стійким і/або толерантним до патогену. У деяких варіантах реалізації вегетативний матеріал є стійким і/або толерантним до патогену. У деяких варіантах реалізації вегетативний матеріал може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати стійку та/або толерантну до патогену рослину. У деяких варіантах реалізації вегетативний матеріал є нетрансгенним. У деяких варіантах реалізації вегетативний матеріал може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою середньоранньої зрілості. У деяких варіантах реалізації вегетативний матеріал може містити мутований ген AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою пізньої зрілості.

[0038] Відповідно до іншого аспекту запропонований спосіб підвищення стійкості та/або толерантності рослини до патогену шляхом: (а) схрещування першої рослини з другою рослиною, при якому перша рослина містить мутований ген AOS2, при цьому зазначений ген кодує мутований білок AOS2; (b) скринінгу популяції, отриманої в результаті схрещування, на предмет підвищеної стійкості та/або толерантності до патогену; (c) відбору елементу, отриманого в результаті схрещування, що має підвищену стійкість та/або толерантність до патогену; і (d) одержання насіння у результаті схрещування. У деяких варіантах реалізації гібридне насіння одержують будь-яким із вищевказаних способів. У деяких варіантах реалізації рослини вирощують з насіння, отриманого будь-яким із вищевказаних способів. У деяких варіантах реалізації рослини та/або насіння є нетрансгенними. У деяких варіантах реалізації рослини та/або насіння є трансгенними. У деяких варіантах реалізації перша та друга рослини являють собою рослини *Solanum tuberosum*. У деяких варіантах реалізації рослини та/або насіння мають оцінку ранньої, середньоранньої, середньої або пізньої зрілості.

[0039] Відповідно до іншого аспекту запропонована виділена нуклеїнова кислота мутованого гена AOS2. У деяких варіантах реалізації виділена нуклеїнова кислота кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації виділена нуклеїнова кислота кодує мутований білок AOS2, що є стійким і/або толерантним до патогену. У деяких варіантах реалізації виділена нуклеїнова кислота кодує мутований білок AOS2, що дозволяє одержати рослину з оцінкою ранньої, середньої, середньоранньої або пізньої зрілості.

[0040] Відповідно до іншого аспекту запропонований вектор експресії, що містить виділену нуклеїнову кислоту мутованого гена AOS2. У деяких варіантах реалізації зазначений вектор експресії містить виділену нуклеїнову кислоту, що кодує білок AOS2.

[illegible]

[0042] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше один ген/ алель, що містить А у положенні 691. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше два гени/ алелі, що містять А у положенні 691. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше три гени/ алелі, що містять А у положенні 691. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше чотири гени/ алелі, що містять А у положенні 691. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина являє собою картоплю. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина являє собою картоплю Desiree. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина являє собою картоплю Bintje. У деяких варіантах реалізації зазначений ген (гени)/алель (алелі) не являє собою трансген (трансгени). У деяких варіантах реалізації ген AOS2 являє собою SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49.

[0043] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше один ген/ алель, що містить С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше два гени/ алелі, що містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше три гени/ алелі, що містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить мутований ген AOS2, містить щонайменше чотири гени/ алелі, що містять С у положенні







описаних у даному документі, картопля Bintje або клітина картоплі Bintje містить мутований ген AOS2, що містить С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації щонайменше один мутований ген/ алель AOS2 картоплі Bintje або клітини картоплі Bintje містить С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації щонайменше два мутованих гени/ алелі AOS2 картоплі Bintje або клітини картоплі Bintje містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації щонайменше три мутованих гени/ алелі AOS2 картоплі Bintje або клітини картоплі Bintje містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації щонайменше чотири мутованих гени/ алелі AOS2 картоплі Bintje або клітини картоплі Bintje містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації щонайменше п'ять мутованих гени/ алелі AOS2 картоплі Bintje або клітини картоплі Bintje містять С у положенні 692. У деяких варіантах реалізації зазначений ген (гени)/алель (алелі) не являє собою трансген (трансгени). У деяких варіантах реалізації ген AOS2 являє собою SEQ ID NO: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 або 50.

[illegible]

[0054] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина являє собою картоплю або картоплю картоплі. У деяких варіантах реалізації рослина, що являє собою картоплю, або клітина картоплі містить мутації в гені (генах)/алелі (алелях) AOS2, які утворюють генотип AAAA/CCCC, у положеннях нуклеотидів, що відповідають 691/692 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації рослина, що являє собою картоплю, або клітина картоплі містить мутації в

[illegible]

[0055] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина являє собою картоплю або клітину картоплі *Solanum tuberosum*.

[0056] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина, що містить рослинну клітину, яка містить мутований ген AOS2, може мати оцінку ранньої, середньої середньоранньої або пізньої зрілості. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина є нетрансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина є трансгенною. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина містить мутацію в кодуючій послідовності гена AOS2. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина містить мутацію в кодуючій послідовності гена AOS2. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина містить мутацію, розташовану вище кодуючої послідовності гена AOS2.

[0057] У даному описі термін "ген" відноситься до послідовності ДНК, що включає контрольну та кодуєчу послідовності, необхідні для утворення РНК, яка може виконувати некодуєчу функцію (наприклад, рибосомна або транспортна РНК) або яка може включати поліпептид або попередник поліпептиду. РНК або поліпептид може кодуватися повнорозмірною кодуєчою послідовністю або будь-якою частиною зазначеної кодуєчої послідовності, якщо зберігається бажана активність або функція. Термін "ген" також відноситься та включає відповідні алелі культурного сорту рослини або лінії рослини.

[0058] Алель являє собою одну з декількох альтернативних форм гена або нуклеотидної послідовності в конкретній варіації у конкретному положенні в зразку нуклеїнової кислоти. Алель може бути представлений однією або більше змінами основ у конкретному локусі (наприклад, SNP). Наприклад, у кожному аутосомному локусі диплоїдний індивідум має 2 алелі: один

5 успадкований за материнською лінією, інший - за батьківською.  
[0059] У даному описі термін "патоген" відноситься до інфекційного агента, що викликає захворювання у хазяїна. У деяких варіантах реалізації патоген являє собою *Phytophthora infestans*.

10 [0060] У даному описі термін "кодуюча послідовність" відноситься до послідовності нуклеїнової кислоти або її комплементарної послідовності, або її частини, що може транскрибуватись та/або транслюватись з утворенням мРНК і/або поліпептиду, або його фрагмента. Кодуючі послідовності включають екзони в геномній ДНК або незрілих первинних РНК-транскриптах, які з'єднані один із одним за допомогою біохімічних механізмів клітини з утворенням зрілої мРНК. Антизначеннєвий ланцюг комплементарний такій нуклеїновій кислоті, і

15 з неї може бути виведена кодуюча послідовність.  
[0061] У даному описі термін "некодуюча послідовність" відноситься до послідовності нуклеїнової кислоти або її комплементарної послідовності, або її частини, що не транскрибується в амінокислоту *in vivo*, або ті області, в яких тРНК не вступає у взаємодію для переносу або спроби переносу амінокислоти. Некодуючі послідовності включають як

20 послідовності інтронів у геномній ДНК або незрілих первинних РНК-транскриптах, так і асоційовані послідовності, такі як промотори, енхансери, сайленсери і так далі.  
[0062] Нуклеосонова являє собою основу, яка у деяких переважних варіантах реалізації являє собою пурин, піримідин або їх похідну, або аналог. Нуклеозиди являють собою нуклеосонови, які містять пентозафуранозильну групу, наприклад, можливо містить замісники

25 рибозид або 2'-дезоксирибозид. Нуклеозиди можуть бути сполучені одним із декількох сполучних фрагментів, які можуть містити або можуть не містити фосфор. Нуклеозиди, які сполучені фосфодієфірними зв'язками, що не містять замісники називаються нуклеотидами. У даному описі термін "нуклеосонова" включає пептидні нуклеосонови, субодиниці пептидних нуклеїнових кислот і морфолінові нуклеосонови, а також нуклеозиди та нуклеотиди.  
[0063] Олігонуклеосонова являє собою полімер, що містить нуклеосонови; переважно щонайменше частина якого може гібридизуватись шляхом спарювання основ за Уотсон-Кріком із ДНК, що має комплементарну послідовність. Ланцюг олігонуклеосонови може мати один 5'- і 3'-кінець, які являють собою крайні нуклеосонови полімеру. Конкретний ланцюг олігонуклеосонови може містити нуклеосонови всіх типів. Олігонуклеосонова являє собою

30 сполуку, що містить один або більше ланцюгів олігонуклеоснов, які можуть бути комплементарними та гібридизуватись шляхом спарювання основ за Уотсон-Кріком. Нуклеосонови рибо-типу включають нуклеосонови, які містять пентозафуранозил, де 2' вуглець являє собою метилен, що містить як замісники гідроксил, алкілокси або галоген. Нуклеосонови дезоксирибо-типу являють собою нуклеосонови, відмінні від нуклеоснов рибо-типу, і

40 включають всі нуклеосонови, які не містять пентозафуранозильну групу.  
[0064] У деяких варіантах реалізації нитка олігонуклеоснови може включати як ланцюг олігонуклеоснов, так і сегменти або області ланцюгів олігонуклеоснов. Нитка олігонуклеоснови може мати 3'-кінець і 5'-кінець, і коли нитка олігонуклеоснови та ланцюг однакові за довжиною, 3'- і 5'-кінці нитки є також 3'- і 5'-кінцями ланцюга.

45 [0065] У даному описі термін "олігонуклеосонова репарація генів" або "GRON" відноситься до олігонуклеоснов, що включають змішані дуплексні олігонуклеотиди, молекули, які містять ненуклеотиди, одноланцюгові олігодезоксинуклеотиди та інші молекули репарації генів.

[0066] У даному описі термін "виділений" стосовно до нуклеїнової кислоти (наприклад, олігонуклеотиду, такому як РНК, ДНК або змішаний полімер) відноситься до нуклеїнової

50 кислоти, що відділена від значної частини геному, в якому вона зустрічається у природі, і/або по суті відділена від інших клітинних компонентів, які супроводжують таку нуклеїнову кислоту в природі. Наприклад, будь-яка нуклеїнова кислота, яка була отримана шляхом синтезу (наприклад, шляхом послідовної конденсації основ), вважається виділеною. Подібним чином, нуклеїнові кислоти, рекомбінантно експресовані, клоновані, отримані шляхом реакції подовження праймера (наприклад, ПЛР) або іншим способом вирізані з геному, також

55 вважаються виділеними.  
[0067] У даному описі термін "амінокислотна послідовність" відноситься до поліпептидної або білкової послідовності. Позначення "АКдт####АКмут" використовується для вказання на мутацію, яка призводить до заміни амінокислоти дикого типу АКдт у положенні ### у поліпептиді

60 на мутантну АКмут.

[0068] У даному описі термін "комплементарна послідовність" відноситься до послідовності, комплементарній нуклеїновій кислоті відповідно до стандартних правил спарювання за Уотсон-Кріком. Комплементарна послідовність може також являти собою послідовність РНК, комплементарну послідовності ДНК або її комплементарної послідовності, і може також являти собою кДНК.

[0069] У даному описі термін "по суті комплементарний" відноситься до двох послідовностей, які гібридизуються в умовах гібридизації, близьких до жорстких. Фахівцю в даній області техніки буде очевидно, що по суті комплементарні послідовності не обов'язково гібридизуються за всією довжиною.

[0070] У даному описі термін "кодон" відноситься до послідовності з трьох сусідніх нуклеотидів (або РНК, або ДНК), що становить генетичний код, який визначає приєднання конкретної амінокислоти у поліпептидному ланцюзі під час синтезу білка або сигнал зупинки синтезу білка. Термін "кодон" також відноситься до відповідних (і комплементарних) послідовностей з трьох нуклеотидів у матричній РНК, в яку транскрибується вихідна ДНК.

[0071] У даному описі термін "дикий тип" відноситься до гена або генного продукту, що має характеристики даного гена або генного продукту, коли він виділений з джерела, що зустрічається у природі. Ген дикого типу являє собою ген, що найчастіше спостерігається у популяції й, таким чином, довільно називається "нормальною" формою гена або формою гена "дикого типу". Термін "дикий тип" може також відноситись до послідовності у конкретному положенні або положеннях нуклеотидів, або до послідовності у конкретному положенні або положеннях кодонів, або до послідовності у конкретному положенні або положеннях амінокислот.

[0072] У даному описі термін "мутантний" або "модифікований" відноситься до нуклеїнової кислоти або білка, що демонструє модифікації послідовності та/або функціональних властивостей (тобто змінені характеристики) у порівнянні з геном або генним продуктом дикого типу. Термін "мутантний" або "модифікований" також відноситься до послідовності у конкретному положенні або положеннях нуклеотидів, або до послідовності у конкретному положенні або положеннях кодонів, або до послідовності у конкретному положенні або положеннях амінокислот, що демонструє модифікації послідовності та/або функціональних властивостей (тобто змінені характеристики) у порівнянні з геном або генним продуктом дикого типу.

[0073] У даному описі термін "гомологія" відноситься до подібності послідовностей серед білків і ДНК. Термін "гомологія" або "гомологічний" відноситься до ступеня ідентичності. Гомологія може бути частковою або повною. Частково гомологічна послідовність являє собою послідовність, яка має менше ніж 100 % ідентичність послідовності при порівнянні з іншою послідовністю.

[0074] У даному описі термін "гетерозиготний" відноситься до наявності різних алелів в одному або більше генетичних локусах у гомологічних сегментах хромосом. У даному описі термін "гетерозиготний" може також відноситись до зразка, клітини, клітинної популяції або організму, в якому можуть бути виявлені різні алелі в одному або більше генетичних локусах. Гетерозиготні зразки можуть бути також визначені за допомогою способів, відомих у даній області техніки, таких як, наприклад, секвенування нуклеїнових кислот. Наприклад, якщо електрофореграма секвенування демонструє два піки в одному локусі, і обидва піки приблизно однакового розміру, зразок може бути охарактеризований як гетерозиготний. Або, якщо один пік менше іншого, але становить щонайменше приблизно 25 % від розміру більшого піка, зразок може бути охарактеризований як гетерозиготний. У деяких варіантах реалізації менший пік становить щонайменше приблизно 15 % від більшого піка. У деяких варіантах реалізації менший пік становить щонайменше приблизно 10 % від більшого піка. У деяких варіантах реалізації менший пік становить щонайменше приблизно 5 % від більшого піка. У деяких варіантах реалізації виявляють мінімальну величину меншого піка.

[0075] У даному описі термін "гомозиготний" відноситься до наявності ідентичних алелів в одному або більше генетичних локусах у гомологічних сегментах хромосом. Термін "гомозиготний" може також відноситись до зразка, клітини, клітинної популяції або організму, в якому можуть бути виявлені однакові алелі в одному або більше генетичних локусах. Гомозиготні зразки можуть бути визначені за допомогою способів, відомих у даній області техніки, таких як, наприклад, секвенування нуклеїнових кислот. Наприклад, якщо електрофореграма секвенування демонструє один пік у конкретному локусі, зразок може називатися "гомозиготним" відносно даного локусу.

[0076] Термін "гемізиготний" відноситься до гена або сегмента гена, що присутні тільки один раз у генотипі клітини або організму, оскільки другий алель піддадуть делеції. У даному описі

термін "гемізиготний" може також відноситись до зразка, клітини, клітинної популяції або організму, в якому алель в одному або більше генетичних локусах може бути виявлений тільки один раз у генотипі.

[0077] У даному описі термін "стан зиготності" відноситься до зразка, клітинної популяції або організму, що виявляється гетерозиготним, гомозиготним або гемізиготним за результатами способів тестування, відомих у даній області техніки й описаних у даному документі. Термін "стан зиготності нуклеїнової кислоти" означає визначення того, чи є джерело нуклеїнової кислоти гетерозиготним, гомозиготним або гемізиготним. Термін "стан зиготності" може відноситись до відмінностей одного нуклеотиду в послідовності. У деяких способах стан зиготності зразка стосовно однієї мутації може бути віднесений до категорії: гомозиготний дикого типу, гетерозиготний (тобто один алель дикого типу й один мутантний алель), гомозиготний мутантний або гемізиготний (тобто одна копія або алелі дикого типу, або мутантної алелі).

[0078] У даному описі термін "приблизно" означає в кількісному вираженні плюс або мінус 10 %. Наприклад, термін "приблизно 3 %" буде включати 2,7-3,3 %, і термін "приблизно 10 %" буде включати 9-11 %. Більше того, якщо термін "приблизно" вживається в даному описі в сполученні з кількісним вираженням, мабуть, що на додаток до значення плюс або мінус 10 % також передбачається й описується точне значення зазначеного кількісного вираження. Наприклад, термін "приблизно 3 %" явно припускає, описує та включає точно 3 %.

Короткий опис фігур

[0079] Фіг.1 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 1 (SEQ ID NO: 1).

[0080] Фіг.2 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 1 (SEQ ID NO: 2).

[0081] Фіг.3 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 6 (SEQ ID NO: 3).

[0082] Фіг.4 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 6 (SEQ ID NO: 4).

[0083] Фіг.5 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 7 (SEQ ID NO: 5).

[0084] Фіг.6 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 7 (SEQ ID NO: 6).

[0085] Фіг.7 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 8 (SEQ ID NO: 7).

[0086] Фіг.8 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 8 (SEQ ID NO: 8).

[0087] Фіг.9 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 12 (SEQ ID NO: 9).

[0088] Фіг.10 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель 12 (SEQ ID NO: 10).

[0089] Фіг.11 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB1 (SEQ ID NO: 11).

[0090] Фіг.12 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB1 (SEQ ID NO: 12).

[0091] Фіг.13 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB2 (SEQ ID NO: 13).

[0092] Фіг.14 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB2 (SEQ ID NO: 14).

[0093] Фіг.15 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB3 (SEQ ID NO: 15).

[0094] Фіг.16 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB3 (SEQ ID NO: 16).

[0095] Фіг.17 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB4 (SEQ ID NO: 17).

[0096] Фіг.18 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB4 (SEQ ID NO: 18).

[0097] Фіг.19 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB5 (SEQ ID NO: 19).

[0098] Фіг.20 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB5 (SEQ ID NO: 20).

- [0099] Фіг.21 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB6 (SEQ ID NO: 21).
- [00100] Фіг.22 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB6 (SEQ ID NO: 22).
- 5 [00101] Фіг.23 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB7 (SEQ ID NO: 23).
- [00102] Фіг.24 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB7 (SEQ ID NO: 24).
- 10 [00103] Фіг.25 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB8 (SEQ ID NO: 25).
- [00104] Фіг.26 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB8 (SEQ ID NO: 26).
- [00105] Фіг.27 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB9 (SEQ ID NO: 27).
- 15 [00106] Фіг.28 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB9 (SEQ ID NO: 28).
- [00107] Фіг.29 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB10 (SEQ ID NO: 29).
- [00108] Фіг.30 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB10 (SEQ ID NO: 30).
- 20 [00109] Фіг.31 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB11 (SEQ ID NO: 31).
- [00110] Фіг.32 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB11 (SEQ ID NO: 32).
- 25 [00111] Фіг.33 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB12 (SEQ ID NO: 33).
- [00112] Фіг.34 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB12 (SEQ ID NO: 34).
- [00113] Фіг.35 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB13 (SEQ ID NO: 35).
- 30 [00114] Фіг.36 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB13 (SEQ ID NO: 36).
- [00115] Фіг.37 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB14 (SEQ ID NO: 37).
- 35 [00116] Фіг.38 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB14 (SEQ ID NO: 38).
- [00117] Фіг.39 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB15 (SEQ ID NO: 39).
- [00118] Фіг.40 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB15 (SEQ ID NO: 40).
- 40 [00119] Фіг.41 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB16 (SEQ ID NO: 41).
- [00120] Фіг.42 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB16 (SEQ ID NO: 42).
- 45 [00121] Фіг.43 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB17 (SEQ ID NO: 43).
- [00122] Фіг.44 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB17 (SEQ ID NO: 44).
- [00123] Фіг.45 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB18 (SEQ ID NO: 45).
- 50 [00124] Фіг.46 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB18 (SEQ ID NO: 46).
- [00125] Фіг.47 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB19 (SEQ ID NO: 47).
- 55 [00126] Фіг.48 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB19 (SEQ ID NO: 48).
- [00127] Фіг.49 являє собою амінокислотну послідовність білка AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB20 (SEQ ID NO: 49).
- [00128] Фіг.50 являє собою послідовність нуклеїнової кислоти гена AOS2 *Solanum tuberosum*, алель CB20 (SEQ ID NO: 50).
- 60

Докладний опис винаходу

[00129] Білки, що являють собою аленоксидсинтазу

[00130] Білки, що являють собою аленоксидсинтазу 2 (AOS2), належать до суперсімейства цитохрому P450 і включають групу CYP74, "яка спеціалізується" на метаболізмі гідропероксидів. Дані білки відіграють роль у шляху біосинтезу оксипінінів рослин, що має важливе значення для утворення речовин, які грають важливу роль у різних стресових процесах та у процесах розвитку рослин, включаючи атаку патогенів/ комах, а також фертильність рослин. Hughes et al., *ChemBiochem* 10:1122 (2009). Дані ферменти кодуються трьома різними генами AOS1, 2 і 3, які каталізують відповідне утворення альдегідів 36, жасмонової кислоти (ЖК) й альдегідів 39. AOS1 і AOS2 являють собою ферменти, локалізовані в хлоропластах, тоді як існують дані про те, що експресія AOS3 обмежується підземними органами картоплі. Stumpe et al., *Plant J* 47: 883 (2006). Всі три ферменти являють собою незвичайні білки цитохрому P450, які не зв'язують молекулярний кисень, але використовують вже окислені субстрати, що являють собою гідропероксиди жирних кислот, як донор кисню. Schaller and Stintzi, *Phytochemistry* 70:1532 (2009). Білок AOS2 каталізує остаточний етап утворення жасмонової кислоти (ЖК) у рослинах. Жасмонова кислота добре відома своєю важливою роллю в індукції захисту рослини у відповідь на ушкодження рослини й атаку патогену.

[00131] Алелі аленоксидсинтази 2 (AOS2) і SNP, пов'язані із стійкістю та/або толерантністю до патогену.

[00132] Генний продукт AOS2 відомий як аленоксидсинтаза 2 і каталізує перетворення гідропероксидів в аленоксид, стадію активації у біосинтезі жасмонової кислоти (ЖК). Жасмонова кислота та її похідні, відомі під загальною назвою "жасмонати", являють собою ключові сигнальні молекули, залучені в індукцію захисних реакцій рослини у відповідь на атаку патогену або ушкодження. Зниження вироблення ЖК або чутливості до неї призводить до збільшення схильності рослин до захворювань - наприклад, мутанти *Arabidopsis coi1* (Feys et al., *Plant Cell* 6(5):751-759 (1994)). У картоплі використання ЖК інгібує проростання спорангіїв і міцеліальний ріст *Phytophthora infestans* (Pi). Ген AOS2 *Solanum tuberosum* (StAOS2) локалізується в локусі кількісної стійкості (QRL) у хромосомі XI картоплі, що містить ген стійкості R3a, що відіграє роль у расоспецифічній стійкості до захворювання Pi. Pajerowska et al., *Planta* 228:293 (2008). Крім того, сайленсинг гена AOS2 у картоплі призводив до сильного зниження рівнів жасмонової кислоти в ушкоджених рослинах і збільшенню розвитку ураження при інфікуванні Pi. (Pajerowska-Mukhtar et al., 2008, *Planta* 228:293 (2008)). Ген StAOS2 доповнював лінію *Arabidopsis thaliana* з нокаутом гена AOS2, у якій була відсутня ЖК, і дана доповнена лінія рослин у порівнянні з лінією з делецією зазначеного гена демонструвала підвищену стійкість до бактеріального патогену *Arabidopsis*. (Pajerowska-Mukhtar et al., 2008).

[00133] Відомі послідовності п'яти алелів AOS2, що походять з диплоїдної картоплі, що використовується у популяціях попереднього добору. Pajerowska et al., (2008); Pajerowska-Mukhtar et al., *Genetics* 181:1115 (2009). Дані п'ять різних алелів розподілені за трьома групами: "стійкі" (StAOS2-1, StAOS2-6), "нейтральні" (StAOS2-12) та "чутливі" (StAOS2-7, StAOS2-8). У вищезгаданих опублікованих дослідженнях дві популяції потомств F1 гетерозиготних батьківських ліній були віднесені до категорій: кількісні стійкі, кількісні нейтральні та кількісні чутливі залежно від розвитку фітофторозу. Пізніше дані категорії були пов'язані з конкретними алелями гена StAOS2, перерахованими вище. Комплементатійні аналізи ЖК-дефіцитного мутанта *Arabidopsis* за допомогою алелів StAOS2 призводили до відновлення вироблення ЖК (і 12-оксофітодієноат (OPDA)-редуктази, проміжної сполуки у біосинтезі ЖК). Крім того, комплементатія "стійкими" алелями призводила до 10-кратного збільшення вироблення ЖК у порівнянні з рівнями, які давали "чутливі" алелі. "Нейтральний" алель демонстрував проміжні рівні ЖК і OPDA. Крім того, аналіз даних доповнених ліній *Arabidopsis* на предмет патогену з використанням *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* підтвердив характеристики вироблення ЖК, продемонструвавши в 10 разів більший ріст бактерій у рослинах, доповнених "чутливими" алелями, ніж у випадку "стійких" алелів.

[00134] Порівняння амінокислотної послідовності п'яти різних алелів виявило наявність декількох відмінностей амінокислот протягом висококонсервативної в іншому послідовності алелів гена AOS2. Двадцять п'ять змін амінокислот й один поліморфізм за типом вбудовування/ делеція (InDel) присутні у п'ятьох алелях, при цьому п'ять амінокислот (N76D, V289S, V292A, M328L і T495K) й InDel характерні винятково для "стійких" алелів на основі нумерації чутливої алелі StAOS2-7 (SEQ ID NO: 5). Зміна амінокислот не була характерною винятково для "чутливих" алелів. Три заміни (Y145F, T231I/G і K394T) зустрічалися в нейтральному алелі. Pajerowska et al., *Planta* 228:293 (2008).

[00135] Заміни амінокислот T495K і N76D розташовані у безпосередній близькості від



активного сайту. Поліморфізм F256V між StAOS2-1 і StAOS2-6 висувається як пояснення трохи меншої ефективності StAOS2-6 на основі його локалізації відносно субстрат-сполучної кишені. Крім того, Y145F нейтральної алелі може вносити вклад у проміжні характеристики активності, оскільки даний залишок розташований поруч із активним сайтом. Pajerowska-Mukhtar et al., *Planta* 228:293 (2008).

[00136] Оцінка польової стійкості культурних сортів картоплі до Pi показала, що ген AOS2 являє собою локус, що має важливе значення, який визначає фенотип стійкості деяких культурних сортів. Pajerowska-Mukhtar et al., *Genetics* 181:1115 (2009). Два SNP, StAOS2\_SNP691(A) і StAOS2\_SNP692(C) корелюють з польовою стійкістю (значення rAUDPC 0,15, що вказує на дуже низький розвиток захворювання). У даному дослідженні найбільш стійким до фітофторозу генотипом був гомозиготний генотип AAAA/CCCC, і спостерігали позитивну кореляцію із ступенем відхилення від нього та тяжкістю розвитку фітофторозу. Також існують дані про те, що ці SNP пов'язані із зрілістю рослин (PM). У цілому, існує позитивна кореляція між оцінкою зрілості картоплі (культурні сорти з ранньою зрілістю відносно культурних сортів із пізньою зрілістю) і стійкістю до Pi. Wastie RL, *Adv Plant Pathology* 7: 193 (1999). Однак гомозиготні за алелями A і C індивідууми відносяться до класу середньоранньої зрілості, що в такий спосіб відокремлює їх від край небажаного фенотипу пізньої зрілості. Pajerowska-Mukhtar et al., *Genetics* 181:1115 (2009).

[00137] *Solanum tuberosum* являє собою повністю гетерозиготний тетраплоїд, що ускладнює передачу бажаних ознак між культурними сортами для експресії у потомстві. Крім того, деякі види *Solanum* із природною стійкістю до комах-шкідників і захворювань, такі як деякі, що зустрічаються в Перу та Центральній Америці, є диплоїдними та не легко розводяться з тетраплоїдним *Solanum tuberosum*. Аутотетраплоїдний геном і безстатеве розмноження, що використовується для розведення картоплі, створює проблеми в розробці нових культурних сортів із бажаними ознаками. Ознаки стійкості, продемонстровані у диплоїдних видів, наприклад, *Solanum bulbocastanum*, недоступні для передачі, оскільки зазначений вид має балансове число ендосперму, рівне 1, у порівнянні з *S. Tuberosum*, що має балансове число ендосперму, рівне 4.

[00138] Застосування системи швидкої доставки ознаки (Rapid Trait Development System, RTDSTM) у картоплі має деякі переваги трансгенної генетичної інженерії перед традиційним розведенням. RTDSTM дозволяє здійснювати маніпуляцію з ендогенними генами AOS2, усуваючи необхідність у зворотньому схрещуванні, що потрібно для видалення небажаних ознак при традиційному розведенні. RTDSTM дозволяє вводити мутації в генах, що забезпечують стійкість та/або толерантність, демонстровану іншими видами, які не мають плідності, сумісною з *S. tuberosum*. Крім того, RTDSTM має переваги перед трансгенною генетичною інженерією. RTDSTM здатна здійснювати маніпуляції з ендогенними генами на противагу введенню чужорідного трансгену.

[00139] Система швидкої доставки ознаки (RTDSTM)

[00140] Відповідно до будь-якого з різних аспектів і варіантів композицій і способів, описаних у даному документі, мутації в генах і білках можна здійснювати із застосуванням, наприклад, технології на основі системи швидкої доставки ознаки (RTDSTM), розробленої Cibus. У комбінації або окремо, рослини, що містять будь-яку з мутацій, описаних у даному документі, можуть бути основою для нових стійких і/або толерантних до патогену продуктів. Також запропоновані насіння/рослинний матеріал, отриманий з мутованих рослин, у якому гени AOS2 є або гомозиготними, або гетерозиготними відносно мутацій. Мутації, описані в даному документі, можуть бути в комбінації з будь-якою іншою відомою мутацією або мутаціями, що виявляють надалі.

[00141] В деяких варіантах реалізації RTDSTM заснована на зміні цільового гена шляхом використання власної системи клітини для репарації генів для специфічної модифікації послідовності гена *in situ*, а не вбудовування чужорідної ДНК і послідовностей, що контролюють експресію генів. Дана процедура може здійснювати точну зміну в генетичній послідовності, тоді як інша частина геному залишається незмінною. На відміну від традиційних трансгенних ГМО, не відбувається інтеграція чужорідного генетичного матеріалу, а також у рослині не залишається ніякий чужорідний генетичний матеріал. У багатьох варіантах реалізації зміни в генетичній послідовності, що вводять за допомогою RTDSTM, не є внесеними випадковим чином. Оскільки гени, що зачіпаються, залишаються в нативній локалізації, не спостерігається випадковий, неконтрольований або несприятливий профіль експресії.

[00142] Спосіб RTDSTM здійснюють з використанням хімічно синтезованого олігонуклеотиду (олігонуклеосонова репарації генів (GRON)), що може складатися як з основ ДНК, так і модифікованих основ РНК, а також інших хімічних фрагментів, і призначений для гібридизації в

локалізації цільового гена з утворенням пари (пар) основ, спарених всупереч принципу комплементарності. Дана пара основ, спарених всупереч принципу комплементарності, виступає як сигнал для залучення власної природної системи клітини для репарації генів у дану ділянку та корекції (заміни, вбудовування або делеції) наміченого нуклеотиду (нуклеотидів) у межах гена. Після завершення процесу корекції молекула GRON розпадається, і нині модифікований або підданий репарації ген продовжує експресуватись у відповідності із звичайними для даного гена внутрішніми механізмами контролю.

[00143] Олігонуклеосонови репарації генів ("GRON")

[00144] Способи та композиції, описані в даному документі, можна застосовувати на практиці або одержувати за допомогою "олігонуклеоснов репарації генів", наприклад, що мають конформації та хімічні структури, докладно описані нижче. "Олігонуклеосонови репарації генів", передбачені даним винаходом, були також описані в опублікованій науковій і патентній літературі із використанням інших назв, включаючи "рекомбінагенні олігонуклеосонови"; "хімерні РНК/ДНК-олігонуклеотиди"; "хімерні олігонуклеотиди"; "змішані дуплексні олігонуклеотиди (MDON)»; "РНК ДНК-олігонуклеотиди (RDO)»; "олігонуклеотиди спрямованого впливу на гени"; "генопласти"; "одноланцюгові модифіковані олігонуклеотиди"; "одноланцюгові олігонуклеотидні мутаційні вектори" (SSOMV); "дуплексні мутаційні вектори" та "гетеродуплексні мутаційні вектори".

[00145] Олігонуклеосонови, що мають конформації та хімічні структури, описані у патенті США №5565350 автором Кміес (Кміес I) і патенті США №5731181 автором Кміес (Кміес II), зміст яких включений в даний опис за допомогою посилання, підходять для застосування в якості "олігонуклеоснов репарації генів" згідно з даним винаходом. Зазначені олігонуклеосонови репарації генів у Кміес I і/або Кміес II містять два комплементарні ланцюги, один із яких містить щонайменше один сегмент нуклеотидів РНК-типу ("РНК-сегмент"), основи яких спарені з нуклеотидами ДНК-типу іншого ланцюга.

[00146] В Кміес II описано, що нуклеотиди можуть бути замінені на нуклеотиди, що містять пуринові та піримідинові основи. Додаткові молекули репарації генів, які можна використати для даного винаходу, описані у патентах США №№5756325; 5871984; 5760012; 5888983; 5795972; 5780296; 5945339; 6004804; і 6010907, та у міжнародному патенті № PCT/US00/23457; і у міжнародних публікаціях патенту №№ WO 98/49350; WO 99/07865; WO 99/58723; WO 99/58702; і WO 99/40789, повний зміст кожної з яких включений в даний опис.

[00147] В одному з варіантів реалізації олігонуклеосонова репарації генів являє собою змішаний дуплексний олігонуклеотид (MDON), у якому нуклеотидам РНК-типу зазначеного змішаного дуплексного олігонуклеотиду надають стійкість до РНКаз шляхом заміни 2'-гідроксил функціональною групою, що являє собою фтор, хлор або бром, або шляхом введення замісника в 2'-О. Підходящі замісники включають замісники, зазначені в Кміес II. Альтернативні замісники включають замісники, зазначені у патенті США №5334711 (Sproat), і замісники, зазначені у публікаціях патенту EP 629387 і EP 679657 (узагальнено заявки Martin), зміст яких включений в даний опис за допомогою посилання. У даному описі 2'-фтор-, хлор- або бромпохідна рибонуклеотиду або рибонуклеотид, у якому 2'-ОН містить замісник, описаний у заявках Martin або в Sproat, називається "2'-рибонуклеотидом, що містить замісники". У даному описі термін "нуклеотид РНК-типу" означає 2'-гідроксильний або 2'-нуклеотид, що містить замісники, пов'язаний з іншими нуклеотидами змішаного дуплексного олігонуклеотиду, що не містить замісників, фосфодієфірним зв'язком або будь-яким із неприродних зв'язків, зазначених в Кміес I або Кміес II. У даному описі термін "нуклеотид дезоксирибо-типу" означає нуклеотид, який містить 2'-Н, що може бути пов'язаний з іншими нуклеотидами олігонуклеосонови репарації генів, що не містить замісників, фосфодієфірним зв'язком або будь-яким із неприродних зв'язків, зазначених в Кміес I або Кміес II.

[00148] У конкретному варіанті реалізації даного винаходу олігонуклеосонова репарації генів являє собою змішаний дуплексний олігонуклеотид (MDON), який зв'язаний винятково фосфодієфірними зв'язками, що не містять замісників. В альтернативних варіантах реалізації зазначений зв'язок здійснюється фосфодієфірами, що містять замісники, похідними фосфодієфірів і зв'язками не на основі фосфору, зазначеними в Кміес II. В іншому варіанті реалізації кожен нуклеотид РНК-типу в змішаному дуплексному олігонуклеотиді являє собою 2'-нуклеотид, що містить замісники. Найбільш переважними варіантами 2'-рибонуклеотидів, що містять замісники, є 2'-фтор-, 2'-метокси-, 2'-пропілокси-, 2'-алілокси-, 2'-гідроксилетилокси-, 2'-метоксіетилокси-, 2'-фторпропілокси- і 2'-трифторпропілоксизаміщені рибонуклеотиди. Більш переважними варіантами 2'-рибонуклеотидів, що містять замісники є 2'-фтор-, 2'-метокси-, 2'-метоксіетилокси- і 2'-алілоксизаміщені нуклеотиди. В іншому варіанті реалізації змішаний дуплексний олігонуклеотид зв'язаний фосфодієфірними зв'язками, що не містять замісників.

[00149] Хоча змішані дуплексні олігонуклеотиди (MDON), що містять тільки один вид 2'-нуклеотиду РНК-типу, що містить замісники, зручніше синтезувати, способи згідно з даним винаходом можна застосовувати на практиці за допомогою змішаних дуплексних олігонуклеотидів, що містять два або більше видів нуклеотидів РНК-типу. Переривання, викликане введенням дезоксинуклеотиду між двома тринуклеотидами РНК-типу, може не впливати на функцію РНК-сегменту, відповідно, термін "РНК-сегмент" включає такі терміни, як "перерваний РНК-сегмент". Безперервний РНК-сегмент називається суцільним РНК-сегментом. В альтернативному варіанті реалізації РНК-сегмент може містити стійкі до РНКаз нуклеотиди, які чергуються, та нуклеотиди з 2'-ОН, що не містять замісників. Змішані дуплексні олігонуклеотиди переважно містять менше 100 нуклеотидів і більш переважно менше 85 нуклеотидів, але більше 50 нуклеотидів. Основи першого та другого ланцюгів спарені за Уотсон-Кріком. В одному з варіантів реалізації ланцюги змішаного дуплексного олігонуклеотиду ковалентно зв'язані лінкером, таким як одноланцюговий гекса-, пента- або тетрануклеотид так, що перший і другий ланцюги є сегментами одного олігонуклеотидного ланцюга, що має один 3'-і один 5'-кінець. Зазначені 3'- і 5'-кінці можуть бути захищені шляхом приєднання "шпилькового кеп", при якому 3'- і 5'-кінцеві нуклеотиди спаровуються за Уотсон-Кріком із сусідніми нуклеотидами. Другий шпильковий кеп може бути додатково поміщений на з'єднання між першим і другим ланцюгами на відстані від 3'- і 5'-кінців так, щоб стабілізувати спарювання за Уотсон-Кріком між першим і другим ланцюгами.

[00150] Перший і другий ланцюги містять дві області, гомологічні двом фрагментам цільового гена, тобто мають таку саму послідовність, що й цільовий ген. Гомологічна область містить нуклеотиди РНК-сегменту та може містити один або більше нуклеотидів ДНК-типу з'єднуючого ДНК-сегменту, і може також містити нуклеотиди ДНК-типу, які не перебувають у межах проміжного ДНК-сегменту. Дві області гомології відділені та кожна з них прилягає до області, що має послідовність, відмінну від послідовності цільового гена, названої "гетерологічною областю". Зазначена гетерологічна область може містити один, два або три неспівпадаючих нуклеотиди. Не співпадаючі нуклеотиди можуть примикати один до одного або, як альтернатива, можуть бути розділені одним, двома, трьома, чотирма, п'ятьма, шістьма, сімома, вісьмома, дев'ятьма, десятьма, одинадцятьма, дванадцятьма, тринадцятьма, чотирнадцятьма або п'ятнадцятьма нуклеотидами, гомологічними цільовому гену. Як альтернатива, гетерологічна область може також містити вставку з одного, двох, трьох або з п'яти або менше нуклеотидів. Як альтернатива, послідовність змішаного дуплексного олігонуклеотиду може відрізнятися від послідовності цільового гена тільки делецією одного, двох, трьох або п'яти, або менше нуклеотидів із змішаного дуплексного олігонуклеотиду. У цьому випадку довжиною та положенням гетерологічної області вважається довжина делеції, навіть незважаючи на те, що в межах гетерологічної області немає нуклеотидів змішаного дуплексного олігонуклеотиду. Відстань між фрагментами цільового гена, які комплементарні двом гомологічним областям, ідентичні довжині гетерологічної області, в якій передбачається заміна або заміни. Коли гетерологічна область містить вбудовування, гомологічні області в такий спосіб розташовані в змішаному дуплексному олігонуклеотиді далі одна від одної, ніж їх комплементарні гомологічні фрагменти розташовані в гені, і зворотне твердження застосовне, коли гетерологічна область кодує делецію.

[00151] Кожний з РНК-сегментів змішаних дуплексних олігонуклеотидів є частиною гомологічної області, тобто області, послідовність якої ідентична фрагменту цільового гена, при цьому зазначені сегменти разом переважно містять щонайменше 13 нуклеотидів РНК-типу та переважно від 16 до 25 нуклеотидів РНК-типу або більш переважно 18-22 нуклеотиди РНК-типу, або найбільше переважно 20 нуклеотидів. В одному з варіантів реалізації РНК-сегменти гомологічних областей розділені та прилягають до, тобто "з'єднані" проміжним ДНК-сегментом. В одному з варіантів реалізації кожен нуклеотид гетерологічної області являє собою нуклеотид проміжного ДНК-сегменту. Проміжний ДНК-сегмент, що містить гетерологічну область змішаного дуплексного олігонуклеотиду, називається "мутаторним сегментом".

[00152] В іншому варіанті реалізації даного винаходу олігонуклеосонова репарації генів (GRON) являє собою одноланцюговий олігодезоксинуклеотидний мутаційний вектор (SSOMV), наприклад, такий як описаний у міжнародній заявці на патент PCT/US2000/23457; патентах США №№ 6271360; 6479292; і 7060500, повний зміст яких включений в даний опис за допомогою посилання. Послідовність SSOMV заснована на тих самих принципах, що й мутаційні вектори, описані у патентах США №№ 5756325; 5871984; 5760012; 5888983; 5795972; 5780296; 5945339; 6004804; і 6010907, та у міжнародних публікаціях №№ WO 98/49350; WO 99/07865; WO 99/58723; WO 99/58702; і WO 99/40789. Послідовність SSOMV містить дві області, гомологічні цільовій послідовності, розділені областю, що містить бажану генетичну зміну, яка

називається мутаторною областю. Мутаторна область може мати послідовність тієї самої довжини, що й послідовність, яка розділяє гомологічні області в цільовій послідовності, але відмінну від неї послідовність. Така мутаторна область може спричиняти заміну. Як альтернатива, гомологічні області в SSOMV можуть граничити одна з одною, у той час як області в цільовому гені, що мають таку саму послідовність, розділені одним, двома або більше нуклеотидами. Такий SSOMV викликає делецію нуклеотидів у цільовому гені, які відсутні в SSOMV. Нарешті, послідовність цільового гена, що ідентична гомологічним областям, може бути суміжною в цільовому гені, але відділеною одним, двома або більше нуклеотидами у послідовності SSOMV. Такий SSOMV викликає вбудовування у послідовності цільового гена.

[00153] Нуклеотиди SSOMV являють собою дезоксирибонуклеотиди, зв'язані немодифікованими фосфодіефірними зв'язками за винятком того, що 3'-кінцевий і/або 5'-кінцевий міжнуклеотидний зв'язок або, як альтернатива, два 3'-кінцеві та/або 5'-кінцеві міжнуклеотидні зв'язки можуть являти собою фосфоротіоат або фосфоамідат. У даному описі міжнуклеотидний зв'язок являє собою зв'язок між нуклеотидами в SSOMV і не включає зв'язок між 3'-кінцевим нуклеотидом або 5'-кінцевим нуклеотидом і блокуючим замісником. У конкретному варіанті реалізації довжина SSOMV становить від 21 до 55 дезоксинуклеотидів, і довжини областей гомології становлять, відповідно, загальну довжину, рівну щонайменше 20 дезоксинуклеотидам, і кожна з щонайменше двох областей гомології повинна мати довжину, рівну щонайменше 8 дезоксинуклеотидам.

[00154] SSOMV може бути розроблений таким чином, щоб він був комплементарний або кодує, або не кодує ланцюгу цільового гена. У випадку, коли бажана мутація являє собою заміну однієї основи, переважно, щоб як мутаторний нуклеотид, так і цільовий нуклеотид являли собою піримідин. У тих випадках, коли це відповідає досягненню бажаного функціонального результату, переважно, щоб як мутаторний нуклеотид, так і цільовий нуклеотид у комплементарному ланцюзі являли собою піримідини. Найбільш переважними є SSOMV, які кодують трансверсії, тобто мутаторний С або Т нуклеотид спаровується всупереч принципу комплементарності відповідно з С або Т нуклеотидом у комплементарному ланцюзі.

[00155] На додаток до олігодезоксинуклеотиду SSOMV може містити 5'-блокуючий замісник, приєднаний до 5'-кінцевих атомів вуглецю через лінкер. Хімічна структура лінкеру не має критичного значення на відміну від його довжини, що переважно повинна становити щонайменше 6 атомів, і лінкер повинен бути гнучким. Можна використати різні нетоксичні замісники, такі як біотин, холестерин або інші стероїди, або неінтеркалюючий катіонний флуоресцентний барвник. Найбільш переважними реагентами для одержання SSOMV є реагенти, які продаються під назвою Cy3™ і Cy5™ компанією Glen Research, Стерлінг, Вірджинія (у цей час GE Healthcare), які являють собою блоковані фосфорамідити, які при включенні в олігонуклеотид утворюють барвники, що являють собою 3,3',3'-тетраметил-N, N'-ізопропілзаміщений індомонокарбоціанін та індодикарбоціанін відповідно. Cy3™ є найбільш переважним. Коли індокарбоціанін є N-оксикілзаміщенням, він може бути легко зв'язаний з 5'-кінцем олігодезоксинуклеотиду у вигляді фосфодіефіру з 5'-кінцевим фосфатом. Хімічна структура барвника-лінкера між барвником й олігодезоксинуклеотидом не має критичного значення та вибирається з міркувань зручності синтезу. Коли комерційно доступний фосфорамідит Cy3™ використовують відповідно до вказівок, отримана 5'-модифікація складається з блокуючого замісника та лінкеру, які разом являють собою N-гідроксипропіл, N'-фосфатидилпропіл-3,3',3'-тетраметиліндомонокарбоціанін.

[00156] У переважному варіанті реалізації індокарбоціаніновий барвник є тетразаміщеним в 3- і 3'-положеннях індольних кілець. Без обмеження рамками якої-небудь теорії, дані заміщення перешкоджають тому, щоб зазначений барвник був інтеркалюючим барвником. Ідентичність замісників у даних положеннях не має критичного значення. SSOMV може додатково містити 3'-блокуючий замісник. Знову хімічна структура зазначеного 3'-блокуючого замісника не має критичного значення.

[00157] Мутації, описані в даному документі, також можуть бути отримані шляхом мутагенезу (випадкового, соматичного або спрямованого) й інших технологій "редагування" або рекомбінації ДНК, включаючи, але не обмежуючись ними, спрямований вплив на гени з використанням сайт-специфічної гомологічної рекомбінації під дією цинк-пальцевих нуклеаз, мегануклеаз або інших нуклеаз.

[00158] Доставка олігонуклеоснов репарації генів у рослинні клітини

[00159] Для доставки олігонуклеоснов репарації генів можна використати будь-який загальновідомий спосіб, використовуваний для трансформації рослинної клітини. Типові способи описані нижче.

[00160] Мікроносії та мікроволокна

[00161] Застосування металевих мікроносіїв (мікросфер) для введення великих фрагментів ДНК у рослинні клітини з целюлозними клітинними стінками шляхом "бомбардуючого" проникнення добре відомо фахівцю у відповідній області техніки (далі біолістична доставка). У патентах США №№ 4945050; 5100792 і 5204253 описана загальна методика вибору мікроносіїв і пристроїв для їхнього одержання.

[00162] Конкретні умови застосування мікроносіїв у способах згідно з даним винаходом описані у міжнародній публікації WO 99/07865. Відповідно до типової методики охолоджені до температури льоду мікроносії (60 мг/мл), змішаний дуплексний олігонуклеотид (60 мг/мл), 2,5 М CaCl<sub>2</sub> і 0,1 М спермідин додають у даному порядку; суміш обережно струшують, наприклад, на вортексі протягом 10 хвилин, а потім залишають при кімнатній температурі на 10 хвилин, після чого мікроносії розводять в 5 об'ємах етанолу, центрифугують та ресуспендують у 100 % етанолі. Гарні результати можуть бути отримані при концентрації в розчині, що відповідає умовам, яка становить 8-10 мкг/мкл мікроносіїв, 14-17 мкг/мл змішаного дуплексного олігонуклеотиду, 1,1-1,4 М CaCl<sub>2</sub> і 18-22 мМ спермідин. Оптимальні результати спостерігали в умовах, що являють собою 8 мкг/мкл мікроносіїв, 16,5 мкг/мл змішаного дуплексного олігонуклеотиду, 1,3 М CaCl<sub>2</sub> і 21 мМ спермідин.

[00163] Олігонуклеосооснови репарації генів можна також вводити в рослинні клітини для практичного застосування даного винаходу з використанням мікрОВОЛОКОН для проникнення в клітинну стінку та клітинну мембрану. У патенті США №5302523 авторів Coffee et al. описано застосування 30 × 0,5 мкм і 10 × 0,3 мкм карбідокремнієвих волокон для полегшення трансформації суспензійних культур кукурудзи Black Mexican Sweet. Будь-який механічний спосіб, який можна використати для введення ДНК для трансформації рослинної клітини з використанням мікрОВОЛОКОН, можна застосовувати для доставки олігонуклеосооснов репарації генів для трансмутації.

[00164] Типова методика доставки олігонуклеосооснови репарації генів з використанням мікрОВОЛОКОН полягає в наступному: стерильні мікрОВОЛОКНА (2 мкг) суспендують в 150 мкл рослинного культурального середовища, що містить приблизно 10 мкг змішаного дуплексного олігонуклеотиду. Суспензійній культурі дають осісти та рівні об'єми клітинної маси і суспензії стерильного волокна/ нуклеотиду перемішують на вортексі протягом 10 хвилин і висівають. Селективні середовища додають відразу ж або з відстрочкою до приблизно 120 годин залежно від конкретної ознаки.

[00165] Електропорація протопластів

[00166] В альтернативному варіанті реалізації олігонуклеосооснови репарації генів можуть бути доставлені в рослинну клітину шляхом електропорації протопласта, отриманого з частини рослини або суспензії рослинних клітин. Протопласти одержують шляхом ферментативної обробки частини рослини, зокрема, листа відповідно до методик, добре відомих фахівцю в даній області техніки. Див., наприклад, Gallois et al., 1996, Methods in Molecular Biology 55:89-107, Humana Press, Totowa, N.J.; Kipp et al., 1999, Methods in Molecular Biology 133:213-221, Humana Press, Totowa, N.J. Протопласти не потрібно культивувати в живильних середовищах перед електропорацією. Типові умови електропорації є наступними: 3 × 10<sup>5</sup> протопластів у загальному об'ємі 0,3 мл з концентрацією олігонуклеосооснови репарації генів, що становить 0,6-4 мкг/мл.

[00167] ПЕГ-опосередковане поглинання ДНК протопластами

[00168] В альтернативному варіанті реалізації нуклеїнові кислоти поглинаються протопластами рослин у присутності модифікуючого мембрану агента, поліетиленгліколя відповідно до методик, добре відомих фахівцю в даній області техніки (див., наприклад, Gharti-Chhetri et al., Physiol. Plant. 85:345-351 (1992); Datta et al., Plant Molec. Biol. 20:619-629 (1992)).

[00169] Мікроін'єкція

[00170] В альтернативному варіанті реалізації олігонуклеосооснови репарації генів можуть бути доставлені шляхом введення їх за допомогою мікрокапіляра в рослинні клітини або у протопласти (див., наприклад, Miki B. et al., Meth. Cell Science 12:139-144 (1989); Schnorf M., et al., Transgen. Res. 1:23-30 (1991)).

[00171] Трансгенні рослини

[00172] Відповідно до будь-якого з різних аспектів і варіантів композицій і способів, описаних у даному документі, мутації в генах і білках можуть бути здійснені з використанням, наприклад, трансгенної технології. У деяких варіантах реалізації композиції та способи включають рослину або рослинну клітину, що містить конструкцію трансформованої нуклеїнової кислоти, що включає промотор, функціонально зв'язаний з нуклеотидом AOS2, описаним у даному документі. Способи, описані в даному документі, можуть включати введення конструкції нуклеїнової кислоти AOS2, описаної в даному документі, щонайменше в одну рослинну клітину

та регенерацію трансформованої рослини на її основі. Конструкція нуклеїнової кислоти містить щонайменше одну нуклеотидну послідовність, яка кодує стійкий та/або толерантний до патогену білок AOS2, описаний у даному документі, зокрема, нуклеотидні послідовності, представлені на фіг.2 і 4, і їхні фрагменти та варіанти. Способи додатково включають використання промотору, що здатний регулювати експресію генів у рослинній клітині. В одному з варіантів реалізації такий промотор являє собою конститутивний промотор або тканиннопереважний промотор. Рослина, отримана даними способами, може мати підвищену або стабілізовану активність AOS2, і/або підвищені рівні жасмонової кислоти та/або 12-оксофітодієнової кислоти (OPDA), що призводять до підвищеної стійкості та/або толерантності до патогенів у порівнянні з нетрансформованою рослиною. Таким чином, зазначені способи знаходять застосування для посилення або підвищення стійкості та/або толерантності рослини щонайменше до одного патогену.

[00173] В одному з варіантів реалізації способи одержання стійкої та/або толерантної до патогену рослини включають трансформацію рослинної клітини конструкцією нуклеїнової кислоти, що містить нуклеотидну послідовність, функціонально зв'язану з промотором, що регулює експресію в рослинній клітині, і регенерацію трансформованої рослини із зазначеної трансформованої рослинної клітини. Зазначена нуклеотидна послідовність вибрана з тих нуклеотидних послідовностей, які кодують стійкий та/або толерантний до патогену AOS2, описаний у даному документі, зокрема, нуклеотидних послідовностей, представлених на фіг.2 і 4, та їхніх фрагментів і варіантів. Стійка та/або толерантна до патогену рослина, одержана даним способом, має підвищену стійкість та/або толерантність у порівнянні з нетрансформованою рослиною щонайменше до одного патогену, наприклад, *Phytophthora infestans*.

[00174] Описані молекули нуклеїнової кислоти можуть бути використані в конструкціях нуклеїнових кислот для трансформації рослин, наприклад, культурних рослин, таких як *Solanum tuberosum*. В одному з варіантів реалізації такі конструкції нуклеїнових кислот, що містять молекули нуклеїнової кислоти згідно з даним винаходом, можна застосовувати для одержання трансгенних рослин із забезпеченням стійкості та/або толерантності до патогенів, таких як *Phytophthora infestans*. Конструкції нуклеїнових кислот можна застосовувати в касетах експресії, векторах експресії, трансформаційних векторах, плазмідах і тому подібне. Трансгенні рослини, одержані в результаті трансформації такими конструкціями, демонструють підвищену стійкість та/або толерантність до патогенів, таких як, наприклад, *Phytophthora infestans*.

[00175] Конструкції

[00176] Молекули нуклеїнової кислоти, описані в даному документі (наприклад, мутовані гени AOS2), можна застосовувати для одержання рекомбінантних конструкцій нуклеїнових кислот. В одному з варіантів реалізації молекули нуклеїнової кислоти згідно з даним винаходом можна застосовувати для одержання конструкцій нуклеїнових кислот, наприклад, касет експресії для експресії в рослині, що представляє інтерес.

[00177] Касети експресії можуть містити регуляторні послідовності, функціонально пов'язані з послідовностями нуклеїнових кислот AOS2, описаних в даному документі. Касета може додатково містити щонайменше один додатковий ген для котрансформації в організмі. Як альтернатива, зазначений додатковий ген (гени) може бути передбачений у декількох касетах експресії.

[00178] Конструкції нуклеїнових кислот можуть бути забезпечені множиною сайтів рестрикції для вбудовування послідовності нуклеїнової кислоти AOS2 таким чином, щоб перебувати під регуляцією транскрипції регуляторними областями. Конструкції нуклеїнових кислот можуть додатково містити молекули нуклеїнової кислоти, що кодують селектовані маркерні гени.

[00179] Для одержання конструкцій нуклеїнових кислот можна використати будь-який промотор. Промотор може бути нативним або схожим, або чужорідним, або гетерологічним стосовно рослини-хазяїна та/або стосовно послідовностей нуклеїнових кислот AOS2, описаних у даному документі. Крім того, промотор може являти собою природну послідовність або, як альтернатива, синтетичну послідовність. У випадку, коли промотор є "чужорідним" або "гетерологічним" стосовно рослини-хазяїна, передбачається, що зазначений промотор не зустрічається в нативній рослині, в яку вводять промотор. У випадку, коли промотор є "чужорідним" або "гетерологічним" стосовно послідовностей нуклеїнових кислот AOS2, описаних у даному документі, передбачається, що зазначений промотор не є ні нативним, ні промотором, що зустрічається у природі, для функціонально зв'язаних послідовностей нуклеїнових кислот AOS2, описаних у даному документі. У даному описі химерний ген містить кодуючу послідовність, функціонально зв'язану з областю ініціації транскрипції, що є гетерологічною стосовно зазначеної кодуючої послідовності.

[00180] У деяких варіантах реалізації послідовності нуклеїнових кислот AOS2, описані в даному документі, експресуються з використанням гетерологічних промоторів, нативні промоторні послідовності можуть бути використані для одержання конструкцій. Такі конструкції будуть змінювати рівні експресії білка AOS2 у рослині або рослинній клітині. Таким чином, змінюється фенотип рослини або рослинної клітини.

[00181] Для одержання конструкцій можна використати будь-який промотор для контролю експресії кодуєчої послідовності AOS2, такі як конститутивні, тканиннопереважні, індукційні промотори або інші промотори для експресії в рослинах. Конститутивні промотори включають, наприклад, коровий промотор Rsyn7-промотору та інші конститутивні промотори, описані у WO 99/43838 і патенті США №6072050; коровий промотор CaMV 35S (Odell et al. (1985) Nature 313:810-812); промотор актину рису (McElroy et al. (1990) Plant Cell 2:163-171); убіквітину (Christensen et al. (1989) Plant Mol. Biol. 12:619-632 і Christensen et al. (1992) Plant Mol. Biol. 18:675-689); pEMU (Last et al. (1991) Theor. Appl. Genet. 81:581-588); MAS (Velten et al. (1984) EMBO J. 3:2723-2730); промотор ALS (патент США №5659026) і тому подібне. Інші конститутивні промотори включають, наприклад, промотори з патентів США №5608149; 5608144; 5604121; 5569597; 5466785; 5399680; 5268463; 5608142; і 6177611.

[00182] Тканиннопереважні промотори можна використати для регуляції експресії AOS2 у конкретній тканині рослини. Такі тканиннопереважні промотори включають, але не обмежуються ними, переважні для листа промотори, переважні для кореня промотори, переважні для насіння промотори та переважні для стебла промотори. Тканиннопереважні промотори включають промотори, описані в Yamamoto et al. (1997) Plant J. 12(2):255-265; Kawamata et al. (1997) Plant Cell Physiol. 38(7):792-803; Hansen et al. (1997) Mol. Gen. Genet. 254(3):337-343; Russell et al. (1997) Transgenic Res. 6(2):157-168; Rinehart et al. (1996) Plant Physiol. 112(3):1331-1341; Van Camp et al. (1996) Plant Physiol. 112(2):525-535; Canevascini et al. (1996) Plant Physiol. 112(2):513-524; Yamamoto et al. (1994) Plant Cell Physiol. 35(5):773-778; Lam (1994) Results Probl. Cell Differ. 20:181-196; Orozco et al. (1993) Plant Mol Biol. 23(6):1129-1138; Matsuoka et al. (1993) Proc Natl. Acad. Sci. USA 90(20):9586-9590; і Guevara-Garcia et al. (1993) Plant J. 4(3):495-505.

[00183] Конструкції нуклеїнових кислот можуть також містити області термінації транскрипції. У випадку, коли використовують області термінації транскрипції, для одержання конструкцій нуклеїнових кислот можна використати будь-яку область термінації. Наприклад, область термінації може бути нативною стосовно області ініціації транскрипції, може бути нативною стосовно функціонально зв'язаної послідовності, що представляє інтерес, AOS2, може бути нативною стосовно рослини-хазяїна або може бути отримана з іншого джерела (тобто чужорідна або гетерологічна стосовно промотору, що представляє інтерес молекулі нуклеїнової кислоти AOS2, рослині-хазяїну або їхній будь-якій комбінації). Приклади областей термінації, які доступні для використання в конструкціях згідно з даним винаходом, включають області термінації з Ті-плазмиди A. tumefaciens, такі як області термінації октопінсинтази та нопалінсинтази. Див. також Guerineau et al. (1991) Mol. Gen. Genet. 262:141-144; Proudfoot (1991) Cell 64:671-674; Sanfacon et al. (1991) Genes Dev. 5:141-149; Mogen et al. (1990) Plant Cell 2:1261-1272; Munroe et al. (1990) Gene 91:151-158; Ballas et al. (1989) Nucleic Acids Res. 17:7891-7903; і Joshi et al. (1987) Nucleic Acid Res. 15:9627-9639.

[00184] У деяких варіантах реалізації нуклеїнові кислоти можуть бути оптимізовані для збільшення експресії в трансформованій рослині. Тобто нуклеїнові кислоти, що кодуєть мутантні білки AOS2, можна синтезувати з використанням переважних для рослини кодонів для поліпшення експресії. Див., наприклад, обговорення переважного для хазяїна використання кодонів в Campbell and Gowri (1990) Plant Physiol. 92:1-11. У даній області техніки доступні способи синтезу переважних для рослини генів. Див., наприклад, патенти США №5380831 і 5436391, і Murray et al. (1989) Nucleic Acids Res. 17:477-498.

[00185] Крім того, можуть бути здійснені інші модифікації послідовностей нуклеїнових кислот, описаних у даному документі. Наприклад, додаткові модифікації послідовностей підсилюють експресію генів у клітині-хазяїні. Вони включають видалення послідовностей, що кодуєть помилкові сигнали поліаденілювання, сигнали сайтів сплайсингу екзону/ інтрону, подібні транспозонам повтори та інших таких добре охарактеризованих послідовностей, які можуть впливати на експресію генів. Вміст G-C у послідовності можна також регулювати до рівнів, які є середніми для цільової клітини-хазяїна, розрахованих відповідно до відомих генів, які експресуються в зазначеній клітині-хазяїні. Крім того, послідовність можна модифікувати для уникнення передбачених вторинних шпилькових структур мРНК.

[00186] Інші послідовності нуклеїнових кислот можна також використати для одержання конструкцій згідно з даним винаходом, наприклад, для посилення експресії кодуєчої послідовності AOS2. Такі послідовності нуклеїнових кислот включають інтрон 1 гена Adh1

кукурудзи (Callis et al. (1987) *Genes and Development* 1:1183-1200) і лідерні послідовності, (W-послідовність) з вірусу тютюнової мозаїки (TMV), вірусу хлоротичної плямистості кукурудзи та вірусу мозаїки люцерни (Gallie et al., (1987) *Nucleic Acid Res.* 15:8693-8711 і Skuzeski et al., (1990) *Plant Mol. Biol.* 15:65-79). Було показано, що перший інтрон локусу *shrunk-1* кукурудзи збільшує експресію генів у химерних генетичних конструкціях. У патентах США №5424412 і 5593874 описане застосування конкретних інтронів у конструкціях експресії генів, і Gallie et al., *Plant Physiol.* 106:929-939 (1994) також показали, що інтрони підходять для регуляції експресії генів на тканинноспецифічній основі. Для додаткового посилення або для оптимізації експресії гена AOS2 рослинні вектори експресії, описані в даному документі, можуть також містити послідовності ДНК, що містять ділянки прикріплення до ядерного матриксу (MAR). Рослинні клітини, трансформовані такими модифікованими системами експресії, у такому випадку можуть демонструвати надекспресію або конститутивну експресію нуклеотидної послідовності згідно з даним винаходом.

[00187] Конструкції експресії, описані в даному документі, можуть також містити послідовності нуклеїнових кислот, які здатні направляти експресію послідовності AOS2 у хлоропласт. Такі послідовності нуклеїнових кислот включають націлену на хлоропласти послідовність, кодуєчу транзитний пептид хлоропласту, для напрямку, який представляє інтерес генного продукту в хлоропласти рослинних клітин. Такі транзитні пептиди відомі в даній області техніки. У відношенні націлених на хлоропласти послідовностей термін "функціонально сполучений" означає, що послідовність нуклеїнової кислоти, яка кодує транзитний пептид (тобто націлена на хлоропласти послідовність), сполучена з молекулою нуклеїнової кислоти AOS2 згідно з даним винаходом так, що дві послідовності примикають одна до одної та перебувають в одній і тій самій рамці зчитування. Див., наприклад, Von Heijne et al. (1991) *Plant Mol. Biol. Rep.* 9:104-126; Clark et al. (1989) *J. Biol. Chem.* 264:17544-17550; Della-Cioppa et al. (1987) *Plant Physiol.* 84:965-968; Romer et al. (1993) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 196:1414-1421; і Shah et al. (1986) *Science* 233:478-481. У той час як білки AOS2, описані в даному документі, можуть включати нативний транзитний пептид хлоропласту, будь-який транзитний пептид хлоропласту, відомий у даній області техніки, може бути злитий з амінокислотною послідовністю зрілого білка AOS2 згідно з даним винаходом шляхом функціонального зв'язування націленої на хлоропласти послідовності з 5'-кінцем нуклеотидної послідовності, яка кодує зрілий білок AOS2 згідно з даним винаходом.

[00188] Націлені на хлоропласти послідовності відомі в даній області техніки та включають малу субодиницю рибулозу-1,5-бісфосфаткарбоксилази (Rubisco) хлоропластів (de Castro Silva Filho et al. (1996) *Plant Mol. Biol.* 30:769-780; Schnell et al. (1991) *J. Biol. Chem.* 266(5):3335-3342); 5-(енолпірувіл)шикімат-3-фосфатсинтазу (EPSPS) (Archer et al. (1990) *J. Bioenerg. Biomemb.* 22(6):789-810); триптофансинтазу (Zhao et al. (1995) *J. Biol. Chem.* 270(11):6081-6087); пластоціанін (Lawrence et al. (1997) *J. Biol. Chem.* 272(33):20357-20363); хоризматсинтазу (Schmidt et al. (1993) *J. Biol. Chem.* 268(36):27447-27457); і світлозбиральний хлорофіл *a/b*-сполучний білок (LHBP) (Lamppa et al. (1988) *J. Biol. Chem.* 263:14996-14999). Див. також Von Heijne et al. (1991) *Plant Mol. Biol. Rep.* 9:104-126; Clark et al. (1989) *J. Biol. Chem.* 264:17544-17550; Della-Cioppa et al. (1987) *Plant Physiol.* 84:965-968; Romer et al. (1993) *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 196:1414-1421; і Shah et al. (1986) *Science* 233:478-481.

[00189] В іншому варіанті реалізації можуть бути отримані конструкції нуклеїнових кислот для напрямку експресії мутантної кодуєчої послідовності AOS2 з хлоропласту рослинної клітини. Способи трансформації хлоропластів відомі в даній області техніки. Див., наприклад, Svab et al. (1990) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 87:8526-8530; Svab and Maliga (1993) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 90:913-917; Svab and Maliga (1993) *EMBO J.* 12:601-606. Спосіб оснований на доставці ДНК, що містить селектований маркер, за допомогою генної гармати, і націлюванні ДНК на геном пластид за допомогою гомологічної рекомбінації. Крім того, трансформацію пластид можна здійснювати шляхом трансактивації мовчазного, що має походження з пластид трансгену за допомогою тканиннопереважаючої експресії кодованої ядром і спрямованої на пластиди РНК-полімерази. Така система була описана в McBride et al. (1994) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 91:7301-7305.

[00190] Нуклеїнові кислоти для націлювання на хлоропласт, які представляють інтерес, можуть бути оптимізовані для експресії в хлоропласті з врахуванням розходжень у використанні кодонів між ядром рослини та даною органелою. Таким чином, нуклеїнові кислоти, які представляють інтерес, можна синтезувати з використанням переважних для хлоропластів кодонів. Див., наприклад, патент США №5380831, зміст якого включено в даний опис за допомогою посилання.

[00191] Конструкції нуклеїнових кислот можна застосовувати для трансформації рослинних



клітин і регенерації трансгенних рослин, що містять мутантні кодуєчі послідовності AOS2. Доступні численні вектори для трансформації рослин і способи трансформації рослин. Див., наприклад, патент США № 6753458; An, G. et al. (1986) *Plant Physiol.*, 81:301-305; Fry, J. et al. (1987) *Plant Cell Rep.* 6:321-325; Block, M. (1988) *Theor. Appl Genet.* 76:767-774; Hinchee et al. (1990) *Stadler. Genet. Symp.* 203212.203-212; Cousins et al. (1991) *Aust. J. Plant Physiol.* 18:481-494; Chee, P. P. et al. (1992) *Gene*. 118:255-260; Christou et al. (1992) *Trends. Biotechnol.* 10:239-246; D'Halluin et al. (1992) *Bio/Technol.* 10:309-3 14; Dhir et al. (1992) *Plant Physiol.* 99:81-88; Casas et al. (1993) *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 90:11212-11216; Christou, P. (1993) *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant*; 29P:1 19-124; Davies et al. (1993) *Plant Cell Rep.* 12:180-183; Dong, J. A. et al. (1993) *Plant Sci.* 91:139-148; Franklin, C. I. et al. (1993) *Plant. Physiol.* 102:167; Golovkin et al. (1993) *Plant Sci.* 90:41-52; Guo Chin Sci. Bull. 38:2072-2078; Asano et al. (1994) *Plant Cell Rep.* 13; Ayeres, N. M. et al. (1994) *Crit. Rev. Plant. Sci.* 13:219-239; Barcelo et al. (1994) *Plant. J.* 5:583-592; Becker, et al. (1994) *Plant. J.* 5:299-307; Borkowska et al. (1994) *Acta. Physiol Plant.* 16:225-230; Christou, P. (1994) *Agro. Food. Ind. Hi Tech.* 5: 17-27; Eapen et al. (1994) *Plant Cell Rep.* 13:582-586; Hartman et al. (1994) *Bio-Technology* 12: 919923; Ritala et al. (1994) *Plant. Mol. Biol.* 24:317-325; i Wan, Y. C. et al. (1994) *Plant Physiol.* 104:3748. Зазначені конструкції можна також трансформувати в рослинні клітини з використанням гомологічної рекомбінації.

[00192] Описані конструкції, що містять послідовності нуклеїнових кислот AOS2, описані в даному документі, можна застосовувати в різних способах для одержання трансгенних клітин-хазяїнів, таких як бактерії, дріжджі, і для трансформації рослинних клітин й у деяких випадках регенерації трансгенних рослин. Наприклад, способи одержання трансгенної культурної рослини, що містить мутантні білки AOS2, описані в даному документі, у яких експресія нуклеїнової кислоти (кислот) у зазначеній рослині обумовлює стійкість та/або толерантність до патогену в порівнянні з рослинами дикого типу або з відомими мутантними за AOS2 рослинами, включають: (a) введення в рослинну клітину вектора експресії, що містить нуклеїнову кислоту, кодуєчу мутантний білок AOS2, і (b) одержання із зазначеної рослинної клітини трансгенної рослини, яка є стійкою та/або толерантною до патогену.

#### [00193] Мутації AOS2

[00194] Композиції та способи можуть відноситись, щонайменше частково, до мутацій у гені AOS2, наприклад, мутацій, які роблять рослину стійкою або толерантною до патогену. У деяких варіантах реалізації композиції та способи також відносяться до використання олігонуклеоснови репарації генів для здійснення бажаної мутації в хромосомних або епісомальних послідовностях рослини в гені, який кодує білок AOS2. Мutowаний білок може в деяких варіантах реалізації по суті зберігати каталітичну активність білка дикого типу, що забезпечує підвищену стійкість та/або толерантність рослини до патогену і, таким чином, у деяких варіантах реалізації забезпечує по суті нормальний або змінений ріст або розвиток рослини, його органів, тканин або клітин у порівнянні з рослиною дикого типу, незалежно від наявності або відсутності патогену. Композиції та способи також відносяться до нетрансгенної рослинної клітини, у якій ген AOS2 був підданий мутації, нетрансгенній рослині, регенерованій з неї, а також рослині, отриманій в результаті схрещування з використанням регенерованої нетрансгенної рослини з рослиною, яка містить мутацію в іншому гені AOS2 або в тому самому гені AOS2, наприклад. Композиції та способи також відносяться до трансгенної рослинної клітини, у якій ген AOS2 був підданий мутації, трансгенній рослині, регенерованій з неї, а також рослині, отриманій в результаті схрещування з використанням регенерованої трансгенної рослини з рослиною, яка містить мутацію в іншому гені AOS2 або в тому самому гені AOS2, наприклад.

[00195] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенням, вибраним із групи, яка складається з 6, 12, 30, 37, 46, 48, 51, 76, 113, 145, 187, 197, 200, 227, 231, 256, 264, 270, 282, 289, 292, 309, 320, 328, 337, 338, 357, 381, 394, 407, 423, 430, 439, 467, 480, 494 і 495 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенню 6 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенню 12 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенню 30 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенню 37 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2 містить одну або більше мутацій у положенні, що відповідає положенню 46 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мutowаний білок AOS2

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[00197] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 691 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить С у положенні, що відповідає положенню 692 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить А у положенні, що відповідає положенню 678 послідовності SEQ ID NO: 2. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить Т у

[illegible]

[illegible]

[illegible]



що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить G у положенні амінокислоти 407 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить C у положенні амінокислоти 407 послідовності SEQ ID NO: 13. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить F у положенні амінокислоти 423 послідовності SEQ ID NO: 7. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить L у положенні амінокислоти 430 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить делецію амінокислоти E у положенні 439 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить G у положенні амінокислоти 467 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить S у положенні амінокислоти 467 послідовності SEQ ID NO: 39. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить V у положенні амінокислоти 480 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить G у положенні амінокислоти 494 послідовності SEQ ID NO: 5. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить D у положенні амінокислоти 494 послідовності SEQ ID NO: 21. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить одну або більше мутацій відносно амінокислотної послідовності AOS2, що містить T у положенні амінокислоти 495 послідовності SEQ ID NO: 5.

[00199] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований білок AOS2 містить одну або більше, дві або більше, три або більше, чотири або більше, п'ять або більше, шість або більше, сім або більше, вісім або більше, дев'ять або більше, або десять або більше, або одинадцять або більше, або дванадцять або більше, тринадцять або більше, чотирнадцять або більше, п'ятнадцять або більше, шістнадцять або більше, сімнадцять або більше, вісімнадцять або більше, дев'ятнадцять або більше, двадцять або більше, двадцять одну або більше, двадцять дві або більше, двадцять три або більше, двадцять чотири або більше, двадцять п'ять або більше мутацій у положеннях, вибраних із групи, що складається з S6, P12, R12, V30, T37, F46, L46, I48, T48, I51, D76, N76, D113, G113, Y145, F187, D197, E197, T200, T227, G231, T231, F256, V256, T264, F270, F282, S282, N289, S289, A292, I309, L309, L320, M320, L328, V328, D337, E337, L338, V338, I357, M357, L381, P381, K394, C407, G407, I423, F430, Δ439 (де Δ означає делецію), G467, S467, T480, D494, G494 і K495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49. У деяких варіантах реалізації мутований білок AOS2 містить дві або більше мутації, щонайменше одна з яких розташована у положенні амінокислоти, що відповідає положенню, вибраному з групи, що складається з S6, P12, R12, V30, T37, F46, L46, I48, T48, I51, D76, D113, G113, Y145, F187, D197, E197, T200, T227, G231, T231, F256, V256, T264, F270, F282, S282, N289, S289, A292, I309, L309, L320, M320, L328, V328, D337, E337, L338, V338, I357, M357, L381, P381, K394, C407, G407, I423, F430, Δ439 (де Δ означає делецію), G467, S467, T480, D494, G494 і K495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 містить три або більше мутації, щонайменше одна з яких розташована у положенні амінокислоти, що відповідає положенню, вибраному з групи, що складається з S6, P12, R12, V30, T37, F46, L46, I48, T48, I51, D76, D113, G113, Y145, F187, D197, E197, T200, T227, G231, T231, F256, V256, T264, F270, F282, S282, N289, S289, A292, I309, L309, L320, M320, L328, V328, D337, E337, L338, V338, I357, M357, L381, P381, K394, C407, G407, I423, F430, Δ439 (де Δ означає делецію), G467, S467, T480, D494, G494 і K495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і/або 49.

[00200] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований білок AOS2 містить мутацію у положенні амінокислоти, що відповідає положенню F6 послідовності SEQ ID NO: 7 або 9. Відповідно до будь-якого з

[illegible]

[illegible]



[illegible]

[illegible]

кислота у положенні, що відповідає положенню 113, фенілаланін - тирозин у положенні, що відповідає положенню 145, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 187, аспарагінова кислота - глутамінова кислота у положенні, що відповідає положенню 197, глутамінова кислота - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 197, лізин - треонін у положенні, що відповідає положенню 200, аланін - треонін у положенні, що відповідає положенню 227, ізолейцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 231, ізолейцин - гліцин у положенні, що відповідає положенню 231, гліцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 231, треонін - гліцин у положенні, що відповідає положенню 231, валін - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 256, фенілаланін - валін у положенні, що відповідає положенню 256, аланін - треонін у положенні, що відповідає положенню 264, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 270, серин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 282, фенілаланін - серин у положенні, що відповідає положенню 282, валін - аспарагін у положенні, що відповідає положенню 289, валін - серин у положенні, що відповідає положенню 289, серин - аспарагін у положенні, що відповідає положенню 289, аспарагін - серин у положенні, що відповідає положенню 289, валін - аланін у положенні, що відповідає положенню 292, ізолейцин - лейцин у положенні, що відповідає положенню 309, лейцин - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 309, лейцин - метіонін у положенні, що відповідає положенню 320, метіонін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 320, метіонін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 328, метіонін - валін у положенні, що відповідає положенню 328, валін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 328, лейцин - валін у положенні, що відповідає положенню 328, аспарагінова кислота - глутамінова кислота у положенні, що відповідає положенню 337, глутамінова кислота - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 337, лейцин - валін у положенні, що відповідає положенню 338, валін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 338, метіонін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 357, ізолейцин - метіонін у положенні, що відповідає положенню 357, лейцин - пролін у положенні, що відповідає положенню 381, пролін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 381, треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 394, цистеїн - гліцин у положенні, що відповідає положенню 407, гліцин - цистеїн у положенні, що відповідає положенню 407, фенілаланін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 423, лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 430, серин - гліцин у положенні, що відповідає положенню 467, гліцин - серин у положенні, що відповідає положенню 467, валін - треонін у положенні, що відповідає положенню 480, аспарагінова кислота - гліцин у положенні, що відповідає положенню 494, гліцин - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 494, треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 495 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49, і мутації, що являє собою делецію глутамінової кислоти у положенні, що відповідає положенню 439 послідовності SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 або 49.

[00203] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти фенілаланін - серин у положенні, що відповідає положенню 6 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти аргінін - пролін у положенні, що відповідає положенню 12 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти пролін - аргінін у положенні, що відповідає положенню 12 послідовності SEQ ID NO: 11. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти аланін - валін у положенні, що відповідає положенню 30 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти ізолейцин - треонін у положенні, що відповідає положенню 37 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти фенілаланін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 46 послідовності SEQ ID NO: 1, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 46 послідовності SEQ ID NO: 3. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію

[illegible]



[illegible]

положенню 357 послідовності SEQ ID NO: 3. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти лейцин - пролін у положенні, що відповідає положенню 381 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти пролін - лейцин у положенні, що відповідає положенню 381 послідовності SEQ ID NO: 35. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 394 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти цистеїн - гліцин у положенні, що відповідає положенню 407 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти гліцин - цистеїн у положенні, що відповідає положенню 407 послідовності SEQ ID NO: 13 або 15. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти фенілаланін - ізолейцин у положенні, що відповідає положенню 423 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 29, 31, 35, 37, 39, 41, 43 або 45. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти лейцин - фенілаланін у положенні, що відповідає положенню 430 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти серин - гліцин у положенні, що відповідає положенню 467 послідовності SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 41, 43, 45, 47 або 49, або положенню 466 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 або 37. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти гліцин - серин у положенні, що відповідає положенню 467 послідовності SEQ ID NO: 39. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти валін - треонін у положенні, що відповідає положенню 480 послідовності SEQ ID NO: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49, або положенню 479 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 або 37. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти аспарагінова кислота - гліцин у положенні, що відповідає положенню 494 послідовності SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 25, 27, 29, 33, 35, 37, 39, 41, 45, 47 або 49, або положенню 493 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 29, 35 або 37. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти гліцин - аспарагінова кислота у положенні, що відповідає положенню 494 послідовності SEQ ID NO: 21, 23 або 43, або положенню 493 послідовності SEQ ID NO: 31. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти треонін - лізин у положенні, що відповідає положенню 495 послідовності SEQ ID NO: 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 або 49, або положенню 494 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 або 37. У деяких варіантах реалізації мутований ген AOS2 кодує мутований білок AOS2, що містить мутацію амінокислоти, при якій глутамінова кислота піддана делеції у положенні, що відповідає положенню 439 послідовності SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 або 37.

[00204] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, мутований ген AOS2 містить щонайменше одну мутацію, щонайменше дві мутації, щонайменше три мутації, щонайменше чотири мутації, щонайменше п'ять мутацій, щонайменше шість мутацій, щонайменше сім мутацій, щонайменше вісім мутацій, щонайменше дев'ять мутацій, щонайменше десять мутацій, щонайменше одинадцять мутацій, щонайменше дванадцять мутацій, щонайменше тринадцять мутацій, щонайменше чотирнадцять мутацій, щонайменше п'ятнадцять мутацій, щонайменше шістнадцять мутацій, щонайменше сімнадцять мутацій, щонайменше вісімнадцять мутацій, щонайменше дев'ятнадцять мутацій, щонайменше двадцять мутацій, щонайменше двадцять одну мутацію, щонайменше двадцять дві мутації, щонайменше двадцять три мутації, щонайменше двадцять чотири мутації, щонайменше двадцять п'ять мутацій, щонайменше двадцять шість мутацій, щонайменше двадцять сім мутацій, щонайменше двадцять вісім мутацій, щонайменше двадцять дев'ять мутацій, щонайменше тридцять мутацій, щонайменше тридцять одну мутацію, щонайменше тридцять дві мутації, щонайменше тридцять три мутації, щонайменше тридцять чотири мутації, щонайменше тридцять п'ять мутацій, щонайменше тридцять шість мутацій або щонайменше тридцять сім мутацій.

[00205] Паралоги

[00206] Розглянуті мутації в гені AOS2, у цілому, описані в даному документі з використанням вибраних генів і білків AOS2 *Solanum tuberosum* з амінокислотами з вказівкою на положення в SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 і 49, і положенням нуклеїнових кислот із вказівкою на положення в SEQ ID NO: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 і 50. Композиції та способи також включають мутантні гени та білки AOS2 інших культурних сортів картоплі, а також інших видів рослин (паралоги). Однак внаслідок змін у генах AOS2 різних видів кількість змінюваних залишків амінокислот в одного виду може бути іншою в іншого виду. Проте, фахівець у даній області техніки може легко визначити аналогічне положення за допомогою гомології послідовностей. Таким чином, аналогічні положення у паралогах можуть бути ідентифіковані та піддані мутації.

#### [00207] Патогени

[00208] Композиції та способи, запропоновані згідно з даним винаходом, включають гени AOS2 та білки AOS2, які забезпечують стійкість та/або толерантність до патогенів. У деяких варіантах реалізації патоген являє собою патоген *Phytophthora*. У конкретних варіантах реалізації патоген являє собою *Phytophthora infestans*. У конкретних варіантах реалізації патоген являє собою вірус, бактерії, нематоди, грибки та тому подібне. Вірусні патогени включають будь-який вірус рослин, наприклад, вірус тютюнової мозаїки або вірус мозаїки огірка, Y-вірус картоплі, вірус кільцевої плямистості, вірус некрозу, вірус карликової мозаїки кукурудзи та тому подібне. Грибкові, ооміцетні та вірусні патогени для основних сільськогосподарських культур включають, але не обмежуються ними, *Phytophthora*, *Fusarium* spp., *Alternaria*, *Pythium* spp., вірус мозаїки соєвих бобів, вірус кільцевої плямистості тютюну, вірус смугастості тютюну, вірус бронзовості томату, *Sclerotinia*, *Peronospora*, *Cladosporium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, *Puccinia* spp., *Botrytis* spp., *Blumeria* spp. і *Trichoderma*. Бактеріальні патогени рослин включають будь-які види бактерій, які інфікують рослину, і включають, але не обмежуються ними, *Xanthomonas* (наприклад, *Xanthomonas axonopodis* pv. *aurantifolii*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), *Pseudomonas* (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), *Erwinia* (наприклад, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *Ralstonia* (наприклад, *Ralstonia solanacearum*), *Clavibacter michiganensis* і *Xylella fastidiosa*.

[00209] Також запропонована трансгенна або нетрансгенна рослина або рослинна клітина, що містить одну або більше мутацій у гені AOS2, наприклад, таких як описані в даному документі. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить одну або більше мутацій у гені AOS2, має підвищену стійкість та/або толерантність до патогену. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина, що містить одну або більше мутацій у гені AOS2, може демонструвати по суті нормальний ріст або розвиток рослини, його органів, тканин або клітин у порівнянні з відповідною рослиною або клітиною дикого типу. Відповідно до конкретних аспектів і варіантів реалізації запропоновані нетрансгенні рослини, що містять мутацію в гені AOS2, наприклад, таку як описана в даному документі, які в деяких варіантах реалізації мають підвищену стійкість та/або толерантність до *Phytophthora infestans*.

[00210] Також запропоновані способи одержання рослини, яка містить мутований ген AOS2, наприклад, що містить одну або більше мутацій, описаних у даному документі; переважно зазначена рослина по суті зберігає каталітичну активність білка дикого типу, незалежно від наявності або відсутності відповідного патогену. У деяких варіантах реалізації зазначені способи включають введення в рослинну клітину олігонуклеосооснови репарації генів з однією або більше цільовими мутаціями в гені AOS2 (наприклад, такими як описані в даному документі) та ідентифікацію клітини, насіння або рослини, що містить мутований ген AOS2.

#### [00211] Види рослин

[00212] Відповідно до будь-якого з різних аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослина або рослинна клітина може відноситись до будь-якого виду дводольної, однодольної або голонасінної рослини, включаючи будь-який вид деревних рослин, які ростуть у вигляді дерева або чагарнику, будь-який вид трав'янистих рослин або будь-який вид, що дає їстівні плоди, насіння або овочі, або будь-який вид, що дає яскраві або ароматичні квіти. Наприклад, рослина або рослинна клітина може бути вибрана з виду рослини, вибраного з групи, що складається з картоплі, соняшника, цукрового буряка, кукурудзи, бавовнику, сої, пшениці, жита, вівса, рису, канолі, фруктів, овочів, тютюну, баклажану, ячменя, *boxthane*, сорго, томату, фізаліса клейкоплодного, тамарилло, манго, персика, яблука, груші, полуниці, банана, дині, плодів годжі, паслена чорного, фізаліса пухнатого, моркви, латуку, цибулі ріпчастої, видів сої, цукрової тростини, гороху, кінських бобів, тополі, винограду, цитруса, люцерни, жита, вівса, газонних і кормових трав, гарбуза, льону,

олійної культури, огірка, гарбуза великоплідного столового, гарбуза звичайного, кавуна, дині мускусної, іпомеї, бальзамину, перцю, солодкого перцю, перцю червоного стручкового, перцю чилі, паприки, перцю гвоздикового, хабанеро, перцю кайенського, баклажану, календули, лотоса, капусти, маргаритки, гвоздики, тюльпану, півника, лілії та рослин, які утворюють горіхи, у тій мірі, в якій вони ще не згадані спеціально. Рослина або рослинна клітина може також відноситись до виду, вибраного з групи, що складається з *Arabidopsis thaliana*, *Solanum tuberosum*, *Solanum phureja*, *Oryza sativa*, *Amaranthus tuberculatus* і *Zea mays*. У різних варіантах реалізації рослини, описані в даному документі, можуть відноситись до будь-якого виду сімейства *Solanaceae*.

[00213] У деяких варіантах реалізації рослини або рослинні клітини можуть являти собою томат. У деяких варіантах реалізації рослини або рослинні клітини можуть являти собою баклажан. У деяких варіантах реалізації рослини або рослинні клітини можуть являти собою перець. У деяких варіантах реалізації рослини або рослинні клітини можуть являти собою сою. У деяких варіантах реалізації рослини або рослинні клітини можуть являти собою тютюн.

[00214] Відповідно до будь-якого з аспектів, варіантів реалізації, композицій і способів, описаних у даному документі, рослини можуть являти собою картоплю будь-якого комерційного сорту. Наприклад, рослина або рослинна клітина може бути вибрана з сорту картоплі, вибраного з групи, що складається з *Anya*, *Arran Victory*, *Atlantic*, *Belle de Fontenay*, *BF-15*, *Bintje*, *Cabritas*, *Camota*, *Chelina*, *Chiloé*, *Cielo*, *Clavela Blanca*, *Désirée*, *Fianna*, *Fingerling*, *Fontana*, *Flava*, *Golden Wonder*, *Innovator*, *Jersey Royal*, *Kerr's Pink*, *Kestrel*, *King Edward*, *Kipfler*, *Lady Balfour*, *Maris Piper*, *Nicola*, *Pachacoña*, *Pink Eye*, *Pink Fir Apple*, *Primura*, *Red Norland*, *Red Pontiac*, *Rooster*, *Russet Burbank*, *Russet Norkotah*, *Shepody*, *Spunta*, *Vivaldi*, *Yukon Gold*, *Nyayo*, *Mukori*, *Roslin Tana*, *Kerr's Pink/Meru*, *Golof*, *Kinongo*, *Ngure*, *Kenya Baraka*, *Maritta*, *Kihoro*, *Americar*, *Roslin Bvumbwe*, *Njine*, *Roslin Gucha*, *Arka*, *B53* (*Roslin Eburu*), *Kiraya*, *Kenya Akiba*, *9*, *Original*, *Gituma*, *Mukorino*, *Amin*, *Pimpernel*, *Anett*, *B*, *Gituru*, *Feldeslohn*, *C*, *Kigeni*, *Romano*, *Kenya Ruaka*, *Purplu*, *Njae*, *Suzanna*, *Cardinal*, *Kathama*, *Kinare-Mwene*, *Kibururu*, *Karoa-Igura*, *Muturu*, *Faraja*, *Kiamucove*, *Michiri*, *Rugano*, *Njine Giathireko*, *Meru Mix*, *Blue Baranja*, *Patrones*, *Robijn*, *Roslin Chania*, *Urgentia*, *Mirka* і *Roslin Sasamua*.

[00215] У різних варіантах реалізації рослини або рослинні клітини, описані в даному документі, можуть являти собою картоплю будь-якого комерційного сорту. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Anya*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Arran Victory*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Atlantic*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Belle de Fontenay*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *BF-15*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Bintje*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Cabritas*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Camota*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Chelina*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Chiloé*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Cielo*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Clavela Blanca*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Desiree*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Fianna*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Fingerling*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Flava*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Fontana*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Golden Wonder*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Innovator*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Jersey Royal*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Kerr's Pink*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Kestrel*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *King Edward*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Kipfler*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Lady Balfour*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Maris Piper*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі *Nicola*. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна

[illegible]

клітина може відноситись до сорту картоплі Karoa-Igura. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Muturu. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Faraја. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Kiamucove. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Michiri. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Rugano. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Njine Giathireko. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Meru Mix. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Blue Baranja. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Patrones. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Robijn. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Roslin Chania. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Urgentia. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Mirka. У деяких варіантах реалізації рослина або рослинна клітина може відноситись до сорту картоплі Roslin Sasamua.

[00216] Олігонуклеосонова репарації генів може бути введена в рослинну клітину із застосуванням будь-якого способу, зазвичай використовуюваного в даній області техніки, включаючи, але не обмежуючись ними, мікроносії (біолістична доставка), мікрОВОлокна, поліетиленгліколь (ПЕГ)-опосередковане поглинання, електропорацію та мікроін'єкцію.

[00217] Також запропоновані способи та композиції, що відносяться до культури клітин, мутованих у відповідності зі способами, описаними в даному документі, для одержання рослини, що дає насіння, далі "фертильної рослини", і одержання насіння та додаткових рослин із такої фертильної рослини.

[00218] Також запропоновані способи та композиції, які відносяться до культури клітин, мутованих у відповідності зі способами, описаними в даному документі, для одержання рослини, яка утворює по суті нормальні бульби з по суті нормальним виходом, завдяки чому по суті нормальні рослини утворюються з бульби або частини бульби картоплі, що має щонайменше один або два вічка (сплячі бруньки), часто називаного насінною картоплею.

[00219] Також запропоновані мутації в гені AOS2, які забезпечують рослині стійкість та/або толерантність до відповідного патогену, або при яких мутований ген AOS2 має по суті таку саму або змінену ферментативну активність у порівнянні з AOS2 дикого типу.

[00220] Відбір стійких до патогену рослин і застосування патогенів

[00221] Рослини та рослинні клітини можна тестувати на предмет стійкості та/або толерантності до патогену з використанням способів, загальновідомих у даній області техніки, наприклад, шляхом вирощування рослини або рослинної клітини у присутності патогену та вимірювання швидкості росту в порівнянні з швидкістю росту у відсутності патогену. Зараження патогеном для добору стійких і/або толерантних рослин можна здійснювати шляхом введення або спорангіїв, або зооспор патогену. Рівні стійкості рослини у випадку даних заражень можна оцінювати відповідно до різних способів, таких як визначення швидкості збільшення ДНК патогену в інфікованому рослинному матеріалі, швидкості прогресування розмірів ураження і так далі.

[00222] У даному описі по суті нормальний ріст рослини, органа рослини, рослинної тканини або рослинної клітини визначається як швидкість росту або швидкість розподілу клітин зазначеної рослини, органа рослини, рослинної тканини або рослинної клітини, що становить щонайменше 35 %, щонайменше 50 %, щонайменше 60 % або щонайменше 75 % швидкості росту або швидкості розподілу клітин у відповідній рослині, органі рослини, рослинній тканині або рослинній клітині, експресуючій білок AOS2 дикого типу.

[00223] У даному описі по суті нормальний розвиток рослини, органа рослини, рослинної тканини або рослинної клітини визначається як виникнення одного або більше явищ розвитку в зазначеній рослині, органі рослини, рослинній тканині або рослинній клітині, які по суті збігаються з тими, що виникають у відповідній рослині, органі рослини, рослинній тканині або рослинній клітині, експресуючій білок AOS2 дикого типу.

[00224] У деяких варіантах реалізації органи рослин, запропоновані згідно з даним винаходом, включають, але не обмежуються ними, листя, стебла, коріння, вегетативні бруньки, квіткові бруньки, меристеми, зародки, сім'ядолі, ендосперм, чашолистки, пелюстки, маточки, плодолистки, тичинки, пильовики, мікроспори, пилкок, пилкові трубки, сім'ябруньки, зав'язі та плоди або отримані з них зрізи, частини або диски. Рослинні тканини включають, але не обмежуються ними, калюсні тканини, основну паренхіму, судинні тканини, запасуючі тканини,

меристематичні тканини, тканини листів, тканини пагонів, тканини коренів, тканини галів, тканини пухлин рослин і репродуктивні тканини. Рослинні клітини включають, але не обмежуються ними, виділені клітини з клітинними стінками, їхні агрегати різних розмірів і протопласти.

5 [00225] Рослини є по суті "толерантними" до відповідного патогену, коли вони піддаються його впливу та забезпечують криву доза/ відповідь, що зміщена вправо у порівнянні з кривою, яка забезпечується подібною нетолерантною рослиною, підданою аналогічному впливу. Такі криві доза/ відповідь включають "дозу", нанесену на вісь X, і "відсоток знищення", "патогенний ефект" і так далі, нанесений на вісь Y. Для конкретного патогенного ефекту толерантним

10 рослинам буде потрібна більша кількість патогену, ніж подібним до нетолерантних рослин. Рослини, які є по суті "стійкими" до патогену, демонструють малу кількість (при наявності) некротичних, літичних, хлоротичних або інших уражень при впливі патогену в концентраціях і з швидкостями, які типові для впливу патогену в природі. Рослини, які стійкі до патогену, є також толерантними до зазначеного патогену.

15 [00226] Методи полімеразної ланцюгової реакції для детектування та кількісного визначення патогенів у рослинах.

[00227] Стійкість хазяїна до патогену може бути визначена з використанням способів, уже розроблених і відомих фахівцю в даній області техніки. Як правило, для різних патогенів використовують різні способи, але в цілому, наступні способи можна застосовувати у

20 відношенні грибкових і бактеріальних патогенів.

[00228] Стійкість та/або толерантність до патогену може бути визначена шляхом моніторингу присутності та кількості патогенспецифічної нуклеїнової кислоти в рослині. Наприклад, листочки рослини інокують 10 мкл краплями суспензії спорангіїв (30-40 спорангіїв/мкл) на обох сторонах середньої жилки. Oberhagemann, P., et al. Mol. Breed. Vol. 5, p. 399-415 (1999). Симптоми захворювання можуть бути оцінені через 7 днів після інфікування. ДНК екстрагують з інфікованого рослинного матеріалу. Здійснюють моніторинг росту патогену з використанням описаних *Phytophthora infestans*-рибосомна ДНК-специфічних праймерів (типова послідовність прямого праймера: 5'-GAAAGGCATAGAAGGTAGA-3" і типова послідовність зворотнього праймера: 5'-TAACCGACCAAGTAGTAAA-3"). Інтенсивність ампліконів *Phytophthora*

25 *infestans* калібрують відносно ДНК-смуг тубуліну картоплі. Інтенсивність смуг визначають кількісно та переводять у довільні одиниці відносно абсолютних значень, отриманих у контрольних рослин. Judelson, HS, et al. Phytopathology, vol. 90, p. 1112-1119 (2000).

[00229] Рівні стійкості до патогену в рослин, що представляють інтерес, які являють собою картоплю, можуть бути оцінені шляхом зараження рослин *Phytophthora infestans* або іншим патогеном, що представляє інтерес. Для *Phytophthora infestans* листки 6-8-тижневих рослин відокремлюють від стебла та поміщають абаксіальною стороною нагору в чашки з 4 % водним агаром. Листи інокують краплею суспензії спорангіїв (40000-100000 спорангіїв/мл) з використанням піпетки Пастера на абаксіальній стороні листа. Чашки поміщають в інкубатор 18 °C з 12-годинним фотоперіодом.

40 [00230] Розвиток захворювання оцінюють через 6 днів після інокуляції та при необхідності відповідно до опублікованих способів, як у Vleeshouwers et al. (2000) *Physiol and Mol Plant Pathology*, vol. 57, p. 35 – 42; Vleeshouwers et al. (1999) *Europ J of Plant Pathology*, vol. 105, p. 241-250; Oberhagemann et al. (1999) *Molecular Breeding*, vol. 5, p.399-415.

[00231] Для аналізів грибкової інфекції оцінку рівня інфікування здійснюють відповідно до опублікованих способів для кожних взаємодій грибок-хазяїн. Джерела включають Rogers et al. (1994) *Plant Cell*, vol. 6, p. 935 – 945; Valent et al. (1991) *Genetics*, vol. 127, p. 87-101; Thomas et al. (1997) *Plant Cell*, vol. 9, p. 2209-2224.

[00232] Як правило, для спороутворюючого грибка інокуляцію здійснюють з використанням інокуляту, який містить спори грибка, що представляє інтерес, у бажаній концентрації. Даний інокулят наносять розпиленням на рослину на конкретній стадії розвитку (наприклад: до появи 4-го листка/ 6-8-тижневе і так далі). Інокульовані рослини інкубують в умовах високої вологості протягом 24 годин після інокуляції, а потім переносять у бажані умови росту з циклами дня і ночі, що підходять для росту рослини-хазяїна. Інтенсивність інфікування оцінюють, як правило, через 3-4 дні після інфікування та проводять оцінку відповідно до розроблених способів для системи хазяїн-патоген. Як правило, неспорулюючі ураження оцінюють як реакції "стійкості", тоді як спорулюючі ураження вважаються реакціями "чутливості". Останні оцінюють на предмет

50 тяжкості інфекції відповідно до розміру та зовнішнього вигляду ураження.

[00233] Для оцінки тяжкості захворювання, пов'язаного з бактеріальними патогенами, використовують опубліковані способи для кожного виду бактерій, згадані в Elibox, W., et al. (2008) *Phytopathology*, vol. 98, p. 421-426; Chaudhry et al. (2006) – *Pakistan J of Botany*, vol. 38 (1),

60

р. 193 – 203; Zhao et al. (2005) J of Bacteriology, vol. 187, p. 8088. Як правило, для бактеріальних патогенів бактеріальна суспензія з попередньо визначеною щільністю (наприклад:  $5 \times 10^4$  колонієутворюючих одиниць) буде проникати в листки рослини-хазяїна на конкретній стадії розвитку (наприклад: 3-тижневі рослини). Інокульовані рослини витримують при високій вологості протягом 3-4 днів, і тяжкість інфекції оцінюють шляхом взяття зразків двох-трьох листових дисків, які подрібнюють, і отриману надосадову рідину висівають у середовища для росту бактерій для підрахунку колонієутворюючих одиниць бактерій, що утворюються з інфікованого рослинного матеріалу.

[00234] Тяжкість інфекції перетвореної рослини оцінюють шляхом визначення кількості колонієутворюючих одиниць, що утворюються з інфікованої тканини перетвореної рослини, у порівнянні з рослинами дикого типу, що утворюються з інфікованої тканини рослин.

[00235] Для фахівця в даній області техніки зовсім очевидно, що даний винахід дозволяє реалізувати завдання та досягти результатів і переваг, згаданих у даному описі, а також властивих йому. Приклади, наведені в даному описі, представляють переважні варіанти реалізації, є типовими та не обмежують об'єм даного винаходу.

#### Приклади

[00236] Нижче слідують приклади, що ілюструють процедури для практичного застосування даного винаходу. Дані приклади не слід розглядати як обмежуючі. Всі відсотки наведені за масою та всі пропорції суміші розчинників наведені за об'ємом, якщо не зазначено інше.

[00237] Приклад 1: підвищення стійкості рослини до патогену із застосуванням технології RTDS™

[00238] Оцінка культурних сортів, що представляють інтерес, на предмет генотипу в локусах генів AOS2

[00239] З використанням навичок, відомих фахівцю в даній області техніки, культурні сорти картоплі, що представляють інтерес, піддавали генотипуванню в такий спосіб: геномну ДНК культурних сортів рослини, що представляють інтерес, екстрагували за допомогою відомих способів і піддавали ампліфікації гена, опосередкованою полімеразною ланцюговою реакцією (ПЛР), з виділенням всіх алелів AOS2, присутніх у зразках зазначених геномної ДНК. Праймери для ПЛР, що використовуються для ампліфікації, були наступними: прямий праймер 5'-CACCTTTGTATCACTAACATTACCCATCC-3' (SEQ ID NO: 51) і зворотній праймер 5'-GCATGTGTTGCTTGTCTTATAATTTTCAG-3' (SEQ ID NO: 52). Ампліфіковані фрагменти клонували у вектор TOPO 2.1 (Invitrogen Corporation, Карлсбад, Каліфорнія) і піддавали секвенуванню по 12 клонів на ампліфікацію. Отримані послідовності вирівнювали з еталонною послідовністю (SEQ ID NO 2) з використанням пакета програмного забезпечення для аналізу Vector NTI (Invitrogen Corporation, Карлсбад, Каліфорнія) і визначали поліморфні сайти. Трансляцію зазначених послідовностей нуклеїнових кислот у послідовність, кодує білок, здійснювали також з використанням програмного забезпечення для аналізу послідовностей Vector NTI та отримані послідовності порівнювали з еталонною білковою послідовністю (SEQ ID NO 1) з ідентифікацією поліморфних амінокислот. Всі виявлені амінокислотні поліморфізми та їхнє положення у білкових послідовностях, отриманих на сьогоднішній день, наведені в таблиці 1. Положення амінокислот позначені відповідно до положень амінокислот в еталонній білковій послідовності, представленої послідовністю SEQ ID NO 1.

[00240] Одержання характеристик біохімічної активності алелів AOS2 (in vitro)

[00241] Нуклеїнову кислоту ідентифікованих алелів AOS2 ампліфікували методом ПЛР за допомогою праймерів, описаних вище, але з додаванням сайтів Xma I та Pst I у прямий та зворотній праймери відповідно з введенням сайтів Xma I та Pst I в 5'- і 3'-кінці алелів відповідно для полегшення клонування ампліфікованих продуктів у вектор pQE30 для гетерологічної експресії в *E. coli* (штам M15, Qiagen Inc., Валенсія, Каліфорнія). Ампліфіковані методом ПЛР фрагменти розщеплювали за допомогою рестриктаз Xma I та Pst I, і клонували в розщеплений подібним чином вектор pQE30b (підданий сайт-спрямованому мутагенезу з вбудовуванням нуклеотиду 5" у сайт Xma I так, що будь-який фрагмент гена, клонований у сайт Xma I, перебуває в рамці з кодуєю послідовністю вектора pQE30), і відбирали клони шляхом трансформації в штам XL-1 Blue *E. coli*. Отримані експресійні плазмідні екстрагували з клітин XL-1 Blue і піддавали ПЛР у гелі та секвенуванню для підтвердження клонування та відсутності яких-небудь зрушень рамки читування. Підтверджені клони трансформували в клітини M15 (Qiagen Inc., Валенсія, Каліфорнія) і використовували для аналізу експресії білка.

[00242] Для аналізів експресії білка кожні 500 мкл нічних 5 мл культур штамів, що представляють інтерес (наприклад, несучий тільки вектор штам, що містить плазмідну без гена AOS2, і штам, що представляє інтерес, який містить один алель гена AOS2), інокулювали в 10 мл середовища LB з додаванням карбеніциліну (100 мкг/мл) і канаміцину (25 мкг/мл). Культури



інкубували при 37 °C із струшуванням при 250 об/хв поки поглинання при 600 нм (A600) не досягало бажаних одиниць оптичної щільності (OD) (наприклад, 0,6-0,8 одиниць OD). Потім у клітинах індукували експресію білка за допомогою 1 mM ізопропілтіогаляктозиду (IPTG) та інкубували при бажаній температурі (наприклад, 12 °C) із струшуванням при 100 об/хв протягом бажаного періоду часу (наприклад, 3-7 днів). Експресію білка контролювали за допомогою електрофорезу в поліакриламідному гелі у присутності додецилсульфату натрію (SDS-ПААГ) і шляхом спектрального аналізу на предмет експресії білка цитохрому P450 типу I. Очищення білка AOS2 здійснювали з використанням комерційно доступних колонок для зв'язування Ni NTA відповідно до інструкцій виробника (Thermo Scientific, Рокфорд, Іллінойс).

[00243] Біохімічний аналіз для визначення характеристик каталітичної активності білків AOS2

[00244] Очищені білки, експресовані в E.coli, використовували для аналізу на предмет каталітичної активності білків, що кодуються ідентифікованими різними алелями гена AOS2. Аналіз проводили відповідно до опублікованих протоколів (Schreier and Lorenz (1982) Z. Naturforsch., Vol. 37 °C, p. 165). Як правило, 13S-гідропероксі-9Z, 11E-октадекадієнова кислота (13-HPODE) і 13S-гідропероксі-9Z, 11E, 15Z-октадекатрієнова кислота (HPOTrE) виступають в якості субстрату для аналізу ферментів, а еталонний зразок без додавання ферменту служить як негативний контроль. Для оцінки каталітичної активності різних білків, що кодуються різними алелями AOS2, визначали відому кількість очищеного білка, нормалізовану шляхом спектрального аналізу або іншим способом, за допомогою 3-13 мкМ розчину субстрату в 0,1 M фосфатному буфері, pH 6,0. Швидкість зменшення поглинання при A234 контролювали з плином часу та отримані кінетичні дані використовували для розрахунку питомої активності кожного з білків, що представляють інтерес. Ферменти з найвищими значеннями питомої активності вважали ферментами, що представляють інтерес, і амінокислотні послідовності таких ферментів порівнювали з послідовностями ферментів з більш низькими значеннями питомої активності з ідентифікацією конкретних положень амінокислот, які забезпечують білкам AOS2 більшу каталітичну активність.

[00245] Для оцінки впливу мутації G231T нуклеотиди (HT) 691/692 алелів StAOS2, StAOS2\_CB17 і StAOS2\_CB18, Bintje перетворювали з G/G в A/C із використанням сайт-спрямованого мутагенезу (SDM), що призводило до переходу G231T у відповідних білках AOS2. Амінокислотні (AK) поліморфізми, виявлені повсюдно в даних білках AOS2, представлені в таблиці 2. Дані клони піддавали біохімічному аналізу, описаному вище, і значення питомої активності даних білків і білків із зміною у положенні АК 231 наведені в таблиці 3.

[00246]

Таблиця 2

Відмінності генотипів серед положень амінокислот 48, 76, 231, 328, 423 і 494 алелів StAOS2 Bintje, підданих аналізу біохімічної активності

	48	76	231	328	423	494
StAOS2_CB17	T	N	G	L	I	D
StAOS2_CB17_G231T	T	N	T	L	I	D
StAOS2_CB18	T	D	G	L	I	G
StAOS2_CB18_G231T	T	D	T	L	I	G

[00247]

Таблиця 3

Значення питомої активності білків, що кодуються алелями StAOS2, StAOS2\_CB18 і StAOS2\_CB17, та їхніми похідними. Генотип за положеннями HT 691/692 у вигляді G/G і A/C відповідно відповідає G і T в АК 231 у кодованих білках

Назва алеля	Генотип 691/692 (АК 231)	Нормалізована питома активність StAOS2 Дослідження 1 (мкМ /хв/мг білка)	Нормалізована питома активність StAOS2 Дослідження 2 (мкМ /хв/мг білка)	Середня питома активність StAOS2 (мкМ /хв/мг білка)	Кратність зміни (у порівнянні з алелем дикого типу)	Відсоток
StAOS2_CB18	GG (G)	14,55	9,66	12,11		
StAOS2_CB18_G231T	AC (T)	17,73	13,19	15,46	1,3x	30 %
StAOS2_CB17	GG (G)	7,64*	5,83	6,74		
StAOS2_CB17_G231T	AC (T)	16,88*	12,8	14,84	2,2x	120 %

[00248] Як показано в таблиці 3, при порівнянні значень питомої активності ізогенних білків, що відрізняються тільки у положенні АК 231, перетворення генотипу за положеннями HT 691/692 алелів гена StAOS2 з G/G в A/C призводить до підвищення питомої активності кодованих білків.

[00249] Додаткова оцінка впливу амінокислотного профілю у положеннях 231 і 328 у білку, кодованому StAOS2\_CB18, показує, що дана комбінація складу амінокислот у цих двох положеннях підвищує питому активність білка AOS2. Дані наведені в таблиці 4.

[00250]

Таблиця 4

Значення питомої активності білків, що кодується алелем StAOS2\_CB18 та його похідними, що відрізняються у положеннях АК 231 і 328

	АК 231	АК 328	Питома активність AOS2 Дослідження 1 (мкМ /хв/мг)	Питома активність AOS2 Дослідження 2 (мкМ /хв/мг)	Середня питома активність AOS2 (мкМ /хв/мг)
StAOS2_CB18_L328V	G	V	9,147982	9,982926	9,565454
StAOS2_CB18_G231T_L328V	T	V	6,738131	6,950514	6,844323
StAOS2_CB18	G	L	7,355882	9,447077	8,40148
StAOS2_CB18_G231T	T	L	9,190796	10,25108	9,72094

[00251] Зміна амінокислотного (АК) профілю білка AOS2, що кодується алелем StAOS2\_CB18, у положенні АК 328 з L на V (StAOS2\_CB1\_L328V) підвищувала активність у випадку комбінації з G у положенні АК 231, але знижувала активність у випадку комбінації з T у положенні АК 231 (StAOS2\_CB18\_G231\_L328V). Ці дані показують, що перехід G231T у випадку комбінації з мутацією L328V призводить до зниження питомої активності білка AOS2, і вказують на те, що взаємодія зазначених АК профілів у цих двох положеннях впливає на активність білка AOS2.

[00252] Аналізи активності in vitro також використовували для оцінки впливу мутації D76N в StAOS2\_CB19. StAOS2\_CB19 піддавали SDM із одержанням алелі StAOS2\_CB19\_D76N з перетворенням 76-го залишку в білку AOS2 в аспарагін (N) з аспарагінової кислоти (D). Їх оцінювали на предмет розходжень у питомій активності з використанням способів, описаних вище. Дані, отримані в результаті трьох незалежних досліджень, показали, що мутація D76N призводила до приблизно 30 % зниження активності ферменту.

[00253] Алелі з більшою каталітичною активністю вибирали для аналізів in planta.

[00254] Одержання характеристик біохімічної активності алелів AOS2 (in vivo)

[00255] Для оцінки гіпотези, що ті білки AOS2, які мають більшу біохімічну активність in vitro, будуть також демонструвати більшу біохімічну активність in planta, алелі AOS2, які демонстрували більшу питому активність, клонували в рослинний бінарний вектор під

контролем конститутивного або *Arabidopsis* промотору AOS2. З використанням способу *Agrobacterium tumefaciens*-опосередковуваної трансформації дані конструкції перетворювали в лінію рослини CS6149 *Arabidopsis thaliana* із зруйнованим геном AOS2 (TAIR, <http://www.arabidopsis.org/>) за допомогою розроблених способів (Bent et al. (2000) Plant Physiol, vol. 124, p. 1540). Трансформанти ідентифікували шляхом підходящого добору (залежно від селектованого маркера, що присутній у бінарному векторі - тобто канаміцину для гена *nptII* в якості селектованого маркера), за допомогою молекулярних способів, а також здатності введених генів AOS2 доповнювати AOS2-дефіцитний фенотип аномального розвитку запилення/ стручка внаслідок чоловічої стерильності, викликаній відсутністю функціонального гена AOS2. Доповнені геном AOS2 лінії рослини оцінювали на предмет рівнів ЖК та/або OPDA в основних й індукуючих умовах із використанням розроблених способів (Chebab et al. (2008), PLo ONE, vol 3: p.e1904; Schmelz et al. (2003) Plant Physiol, vol 133: p 295; Engelberth et al. (2003) Anal Biochem, vol. 312, p 242.). Як альтернатива, доповнені лінії використовували для аналізів захворювань рослин із використанням патогенів для *Arabidopsis*, таких як *Erwinia carotovora* або *ssp. carotovora*, або *Hyaloperonospora arabidopsidis*, та/або інших для перевірки гіпотези, що більш високі рівні ЖК або більш висока каталітична активність AOS2 призведе до підвищеної стійкості та/або толерантності до патогенів.

[00256] Для оцінки впливу АК поліморфізмів у білку AOS2 на накопичення жасмонової кислоти (ЖК) *in planta*, два алеля культурного сорту картоплі Bintje, StAOS2\_CB18\_G231T, регульовані промотором AtAOS2 *Arabidopsis thaliana*, використовували для доповнення нульового мутантного фенотипу мутантних за *aos2* рослин *A. thaliana*. Отримані трансгенні лінії розвивали до Т3-покоління з одержанням гомозигот, і отримані рослини піддавали дослідженням для кількісного визначення ЖК відповідно до описаних способів (Chebab et al. (2008), PLo ONE, vol 3: p.e1904; Schmelz et al. (2003) Plant Physiol, vol 133: p 295; Engelberth et al. (2003) Anal Biochem, vol. 312, p 242). Результати представлені в таблиці 5.

[00257]

Таблиця 5

Схема накопичення ЖК у трансгенних лініях *Arabidopsis thaliana*, що містять алелі StAOS2\_CB19 або StAOS2\_Cb18\_G231T. Показані середні кількості ЖК являють собою рівні ЖК, присутні в тканині листків *Arabidopsis* при основних рівнях експресії, у нг на грам маси сирої тканини. Показані результати являють собою середні значення двох повторних зразків, що містять декілька листків.

Алель StAOS2	Лінія рослини	Середня кількість ЖК	Стандартна помилка
StAOS2_CB19	1001-13-6	32,34	4,25
	1001-14-6	29,94	5,69
	1001-14-7	59,91	1,96
	1001-19-4	107,21	22,59
	1001-4-6	16,04	1,63
	1001-9-1	20,48	7,47
StAOS2_CB18_G231T	1003-10-8	20,90	6,26
	1003-16-6	84,20	24,58
	1003-17-1	97,60	18,37
	1003-17-2	81,08	1,81
	1003-4-4	95,50	3,61
	1003-7-9	67,66	30,93
	<i>aos2</i>	0,16	0,02
	Col-0	74,17	7,53

[00258] Дані експерименти показали, що, у цілому, трансгенні лінії *A. thaliana*, що містять StAOS2\_CB18\_G231T із АК профілем Т і L у положеннях АК 231 і 328 відповідно, накопичували більш високий рівень ЖК (у середньому 44,32 нг ЖК/г маси свіжої тканини), ніж ті, які містили StAOS2\_CB19 з АК профілем Т і V (у середньому 74,45 нг ЖК/г маси свіжої тканини) у зазначених положеннях відповідно. Ці дані узгоджуються з даними, представленими в таблиці 3, яка показує, що взаємодія між АК 231 і 328 у білку AOS2 відіграє роль у модуляції активності білка AOS2. Ці дані також підтверджують отримані *in vitro* дані *in planta*, описані в даному

документі, що вказує на те, що положення 231 і 328 у білку AOS2 відіграють роль у модуляції рівнів ЖК in planta.

[00259] Для оцінки впливу генотипу StAOS2, і який є результатом АК профілю білка AOS2 на толерантність до захворювання, трансгенні рослини *A. thaliana*, що містять алелі StAOS2, StAOS2\_CB18\_G231T і StAOS2\_CB19, культурного сорту картоплі Bintje, інокулювали *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* (Есс) у кількості  $5 \times 10^4$  КУО/мл відповідно до розроблених способів (Kariola et al., (2003) *Arabidopsis*, 16: MPMI, 179-187). У різні моменти часу після інокуляції брали зразки листків і кількісно визначали бактеріальний титр. Ріст бактерій був значно менше в трансгенних рослинах *A. Thaliana*, що містять алель StAOS2\_CB18\_G231T, ніж у тих, які містили алель StAOS2\_CB19.

[00260] Оцінка впливу профілю АК 231 на толерантність картоплі до *Phytophthora infestans*

[00261] Для співвіднесення функціонального розходження з відмінностями генотипів в алелях гена StAOS2 і перевірки гіпотези, що алелі гена StAOS2 з A/C у HT 691/692 забезпечують підвищену толерантність у порівнянні з алелями, що містять G/G у даних положеннях, два варіанти алеля StAOS2, StAOS2\_CB18 і StAOS2\_CB18\_G231T, із G/G і A/C у положеннях HT 691/692 відповідно, піддавали надекспресії в картоплі під контролем промотору 35S. Деякі з отриманих ліній тестували на предмет толерантності до *Phytophthora infestans* з використанням стандартного аналізу відділеного від стебла листка. Коротко, для кожної тестованої алелі листка приблизно шести незалежних 4-8-тижневих трансгенних рослин, що являють собою картоплю, вирощених у ґрунті, відокремлювали від стебла та інокулювали 300 спорами в 4 місцях на абаксальній стороні листка. Листки витримували в темряві протягом 24 годин після інокуляції, а потім інкубували по 12 годин у темряві та при світлі при 18 °C протягом 8 днів. Експеримент повторювали з однаковими результатами з використанням незалежних аналізів відділених від стебла листків. Тоді як у листках рослин із надекспресією StAOS2\_CB18 розвивалися ураження, схожі з ураженнями в рослин, що являють собою картоплю Bintje, дикого типу, і контрольних трансгенних рослин із "пустим" вектором, листки трансгенних рослин із StAOS2\_CB18\_G231T демонстрували помітне зниження розвитку або відсутність розвитку уражень. Отже, це підтверджує, що надекспресія алелі гена StAOS2 з генотипом A/C у положенні HT 691/692 спричиняє підвищену толерантність до *Phytophthora infestans* у рослин, що являють собою картоплю.

[00262] Подібним чином, ці дві генетичні конструкції також піддавали експресії в рослинах, що являють собою картоплю, під контролем нативного промотору гена StAOS2. Культурний сорт картоплі Bintje являв собою батьківську лінію для трансгенних рослин, тоді як Bintje\_pJHNoon являв собою контрольну трансгенну лінію, що несе тільки вектор. Отримані лінії рослин також піддавали інфікуванню *Phytophthora infestans* із використанням стандартного аналізу відділеного від стебла листа (описаного в даному документі). Аналогічно результатам, отриманим для рослин із надекспресією трансгена, тоді як у листках рослин із надекспресією StAOS2\_CB18 розвивалися ураження, схожі з ураженнями в контрольних трансгенних рослин із "пустим" вектором, листки рослин з StAOS2\_CB1\_G231T демонстрували помітне зниження розвитку або відсутність розвитку уражень.

[00263] Опосередковане RTDSTM перетворення алелів AOS2

[00264] Для перетворення алелів AOS2, що представляють інтерес, за технологією RTDSTM, GRON AOS2 доставляли у протопласти рослин (тобто через ПЕГ-опосередковане поглинання нуклеїнових кислот, шляхом електропорації і так далі), що містять конкретну зміну в цільовому залишку нуклеїнової кислоти, що представляє інтерес. Наприклад, для здійснення бажаних перетворень A/C у положенні 691/692 у гені AOS2 відповідно GRON містив послідовність, ідентичну послідовності, розташованої вище (upstream) і нижче (downstream) положень 691/692 цільової алелі AOS2, але з AC у положеннях 691/692. Клітини, піддані впливу GRON, перетворювали в калюси з використанням розроблених способів.

[00265] Відбір рослин/ калюсів із бажаними змінами генотипу

[00266] Рослини/ калюси з бажаними змінами відбирали шляхом відбору з використанням зараження патогеном (у патосистемі картопля-фітофтороз зараження патогеном здійснюють шляхом введення спорангіїв або зооспор *Phytophthora*). Як альтернатива, рослини/ калюси з бажаними змінами вибирали на основі способів без відбору, таких як секвенування матеріалу калюса/ рослинного матеріалу, наприклад, опосередковувана праймером специфічна ампліфікація бажаних мішеней для ідентифікації тих, які мають бажані зміни.

[00267] Оцінка та застосування декількох циклів RTDSTM

[00268] Після ідентифікації рослинного матеріалу з бажаними змінами в гені AOS2, повторювали генотиповий аналіз локусу гена AOS2 для повної оцінки природи розмаїтості алелів AOS2. Якщо алелі "чутливого" або "проміжного" типу як і раніше мали місце, дані

рослини/ калюси знову піддавали маніпуляціям RTDS для одержання бажаних змін в алелі. При необхідності, такі повторні цикли RTDS і відбору повторювали в міру необхідності поки не одержували бажаний генотип у локусі/ локусах AOS2.

[00269] Остаточна оцінка культурних сортів із бажаними змінами

5 [00270] Після ідентифікації калюсів із цільовими змінами з них регенерували рослини. Такі рослини піддавали оцінкам з використанням аналізів патогенів, оцінки рівнів ЖК/OPDA, аналізів експресії білка. Для цього рослину дикого типу використовували як контроль для оцінки ступеня передбачуваних змін, таких як більш висока стійкість до патогену, більш високі рівні ЖК/OPDA у рослинах, що містять бажані перетворення.

10 [00271] Приклад 2: ідентифікація нових мутацій гена AOS2, що підсилюють активність AOS2, і функціональний аналіз in planta

[00272] Одержання нових алелів гена StAOS2

15 [00273] Для виявлення тих амінокислот, які можуть підвищувати каталітичну активність або стабільність білка AOS2, які не спостерігаються у природі, або тих амінокислот, які не виявляються шляхом таких аналізів генотипування (див. вище), вживали спроби проведення неспецифічного мутагенезу або більш спрямовані спроби проведення спрямованого мутагенезу конкретних цільових залишків білка AOS2 з використанням помилки ПЛР, що допускає, або сайт-спрямованого мутагенезу (SDM). Для сайт-спрямованого мутагенезу цільові сайти могли являти собою сайти в гені AOS2, ідентифіковані в результаті спроб генотипування, описаного

20 вище й у таблиці 1 (наприклад, N76D і T495K), інші сайти, такі як сайти, що, за прогнозами, розташовані поблизу активного центра ферменту, які можуть впливати на зв'язування субстрату або каталітичну активність, або інші сайти, які можуть впливати на каталітичну активність на відстані.

25 [00274] Для цього використовували плазмідну ДНК конструкції, що містить еталонний ген, такий як представлений послідовністю SEQ ID NO: 2, і піддавали мутагенезу з використанням розроблених способів (набір Diversify Random PCR mutagenesis Kit, Clontech, Маунтін-Вью, Каліфорнія; посилення на допускаючу помилку ПЛР; набір QuikChange XL Site-Directed Mutagenesis Kit; Stratagene, Сан-Дієго, Каліфорнія). Мutowані клони відбирали та піддавали аналізу послідовностей з ідентифікацією мутацій, і ті, які представляли інтерес, відбирали для гетерологічної експресії білка з використанням системи експресії pQE30 від Qiagen Inc., Валенсія, Каліфорнія (див. нижче).

30 [00275] Як альтернатива, бібліотеку таких підданих мутагенезу конструкцій клонували у бінарний вектор і трансформували у протопласти рослин, і трансформанти перетворювали в калюси та з них регенерували рослини. Отримані калюси піддавали кількісному визначенню рівнів ЖК/OPDA за допомогою розроблених способів (див., наприклад, Chebab et al., (2008), PLo ONE, vol 3: p.e1904; Schmelz (2003) Plant Physiol, vol 133: p 295; Engelberth et al. (2003) Anal Biochem, vol. 312, p 242.), і толерантність даних ліній оцінювали з використанням патогену, що представляє інтерес (наприклад, Phytophthora infestans).

40 [00276] Приклад 3: ідентифікація нових мутацій гена AOS2, що підсилюють активність AOS2, і комплементарний аналіз в Arabidopsis

[00277] Варіанти генів AOS2, отримані за допомогою аналізів генотипування або процедур мутагенезу, описаних вище, трансформували в лінію CS6149 Arabidopsis thaliana з мутантним aos2 (TAIR, <http://www.arabidopsis.org/>), і алелі AOS2, що представляють інтерес, відбирали за рівнями ЖК/OPDA або на основі аналізів патогенів, описаних вище.

45 [00278] Хоча даний винахід описаний і проілюстрований на прикладах досить докладно, для фахівця в даній області техніки очевидні різні альтернативи, модифікації та вдосконалення його одержання та застосування, що перебувають у межах сутності та об'єму даного винаходу. Приклади, наведені в даному описі, представляють переважні варіанти реалізації, є типовими та не обмежують об'єм даного винаходу. Модифікації та інші види застосування будуть зрозумілі фахівцю в даній області техніки. Дані модифікації включені в сутність даного винаходу та визначаються об'ємом формули винаходу.

50 [00279] Для фахівця в даній області техніки очевидно, що можуть бути здійснені різні зміни та модифікації даного винаходу, описаного в даному документі, у межах об'єму та сутності даного винаходу.

55 [00280] Всі патенти та публікації, згадані в даному описі, вказують на рівень фахівця в даній області техніки, до якої відноситься даний винахід. Зміст всіх патентів і публікацій включений в даний опис за допомогою посилання так само, як якби зміст кожної індивідуальної публікації був спеціально включений окремо.

60 [00281] Даний винахід, наочно описаний в даному документі, відповідним чином може бути реалізований під час відсутності якого-небудь елемента або елементів, обмеження або

обмежень, які, зокрема, не зазначені в даному документі. Таким чином, наприклад, у кожному випадку в даному описі кожний з термінів "що містить", "по суті складається з" та "складається з" може бути замінений на кожний із зазначених двох інших термінів. Вживані терміни та вираження використовуються в якості описуючих і не обмежуючих термінів, і використання таких термінів і виражень не виключає будь-які еквіваленти показаних й описаних ознак або їхніх частин, і зрозуміло, що різні модифікації можливі в межах об'єму заявленого винаходу. Таким чином, варто розуміти, що незважаючи на те, що даний винахід спеціально описаний за допомогою переважних варіантів реалізації та можливих ознак, фахівець у даній області техніки може вдатися до модифікації та варіації концепцій, зазначених у даному описі, і що такі модифікації та варіації вважаються вхідними в об'єм даного винаходу, обумовлений прикладеною формулою винаходу.

[00282] Інші варіанти реалізації викладені в наведеній нижче формулі винаходу.

# ПЕРЕЛІК ПОСЛІДОВНОСТЕЙ

15 <110> CIBUS US LLC  
CIBUS EUROPE B.V.

<120> МУТОВАНІ ГЕНИ АЛЕНОКСИДСИНТАЗИ 2 (AOS2)

20 <130> CIBUS-019-PCT

<140> PCT/US2014/029434

<141> 2014-03-14

25 <150> 61/785,059

<151> 2013-03-14

<160> 54

30 <170> PatentIn версія 3.5

<210> 1

<211> 509

<212> PRT

35 <213> Solanum tuberosum

<400> 1

Met	Ala	Leu	Thr	Ser	Ser	Phe	Ser	Leu	Pro	Leu	Pro	Ser	Leu	His	Gln
1				5				10						15	

40 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu

			20					25						30	
--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	----	--

45 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr

			35					40						45	
--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--	--	--	--	----	--

50 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys

			50					55					60		
--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--

55 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu

			65					70					75		80
--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	--	--	--	----	--	----

60 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro

				85				90						95	
--	--	--	--	----	--	--	--	----	--	--	--	--	--	----	--

Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp

				100				105					110		
--	--	--	--	-----	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----	--	--

65 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys

				115				120					125		
--	--	--	--	-----	--	--	--	-----	--	--	--	--	-----	--	--

	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
5	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
10	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
15	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
20	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
25	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
30	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
35	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
40	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
45	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
50	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
55	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
60	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
65	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
70	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
75	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375				380					
80	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
85	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	

	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
5	Asp Arg Phe Val Gly Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu Trp	
	435 440 445	
10	Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys	
	450 455 460	
15	Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr Glu	
	465 470 475 480	
	Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser Ala	
	485 490 495	
20	Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505	
25	<210> 2	
	<211> 1530	
	<212> ДНК	
	<213> Solanum tuberosum	
30	<400> 2	
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
35	acccaaccta caaaattacc tactaggaca atacctggcg actatgggtt gccgggtatt	180
	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
40	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
45	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
50	gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg	720
55	gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
	atcctccata ctttccggtt acctccggtt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
60	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
	aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
65	cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
	gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttgcg agttgatcct	1140
70	ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200



gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatac ggttcgctcg agaaggagaa 1320  
 5 aagttattga aatatgtatt atgggtcta atggaccggaaa cggaaggtcc aacagtgggg 1380  
 aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgagggttatt cgtaacggag 1440  
 10 ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca 1500  
 attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

<210> 3  
 <211> 509  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

<400> 3  
 20 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

25 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Phe Pro Thr  
 35 40 45

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60

35 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

40 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95

45 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110

Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125

50 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140

55 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160

60 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175

65 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
 180 185 190

Lys Glu Met Ala Asp Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
 195 200 205

70

	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
	210						215					220				
5	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
10	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Val
					245					250					255	
15	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
20	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
25	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
30	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
35	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
40	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
45	Ala	Gly	Gly	Lys	Met	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
50	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
55	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
60	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
65	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
70	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	Trp
			435					440					445			
75	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	Cys
		450					455					460				
80	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	Glu
	465					470					475					480
85	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	Ala
					485					490					495	

Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
500 505

5 <210> 4  
<211> 1530  
<212> ДНК  
<213> Solanum tuberosum

10 <400> 4  
atggcattaa cttcatcttt ttctcttctt cttccttctt ttcaccaaca atttccatca 60  
aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta 120  
15 acccaaccta caaaatttcc tactaggaca atacctggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240  
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
20 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
25 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga taaaggtaga 600  
30 gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
35 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaaagttct agacgactta 780  
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
40 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggagtgga ggtccatacc 1020  
45 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat gacgatgtcg 1080  
gcatgggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagcgttgcg agttgatcct 1140  
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
50 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaaggagaa 1320  
55 aagttattga aatatgtatt atggtcta at ggaccggaaa cggaaggtcc aacagtgggg 1380  
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatgggtt cgaggttatt cgtaacggag 1440  
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtg agtcggcggt gggggcttca 1500  
60 attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

<210> 5  
<211> 510  
65 <212> PRT  
<213> Solanum tuberosum

<400> 5  
Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
70 1 5 10 15

	Gln	Phe	Pro	Ser 20	Lys	Tyr	Ser	Thr	Phe 25	Arg	Pro	Ile	Ile	Ala 30	Ser	Leu
5	Ser	Glu	Lys 35	Pro	Ile	Ile	Val	Val 40	Thr	Gln	Pro	Thr	Lys 45	Leu	Pro	Thr
10	Arg	Thr 50	Met	Pro	Gly	Asp	Tyr 55	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile 60	Gly	Pro	Trp	Lys
15	Asp 65	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe 70	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys 75	Asn	Glu	Phe	Phe	Glu 80
20	Ser	Arg	Val	Val	Lys 85	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile 90	Phe	Arg	Thr	Asn	Met 95	Pro
25	Pro	Gly	Pro	Phe 100	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro 105	Lys	Val	Ile	Val	Leu 110	Leu	Asp
30	Gly	Lys	Ser 115	Phe	Pro	Val	Leu	Phe 120	Asp	Val	Ser	Lys	Val 125	Glu	Lys	Lys
35	Asp	Leu 130	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr 135	Met	Pro	Ser	Thr	Glu 140	Leu	Thr	Gly	Gly
40	Tyr 145	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr 150	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu 155	Pro	Asn	His	Glu	Lys 160
45	Leu	Lys	Lys	Leu	Met 165	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser 170	Ser	Arg	Arg	Asp	His 175	Val
50	Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Leu	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
55	Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
60	Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
65	Val	Glu	Ala	Lys	Leu	Gly 230	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
70	Val	Leu	Leu	Gln	Leu 245	His	Pro	Val	Leu	Thr 250	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
75	Leu	Asp	Asp	Leu 260	Ile	Leu	His	Thr	Phe 265	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe 270	Leu	Val
80	Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
85	Asn	Leu 290	Phe	Val	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala

	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met	
	305					310					315					320	
5	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Met	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val	
					325					330					335		
10	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser	
				340					345					350			
15	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
20	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
25	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
30	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Leu	Val	Ala	
				420					425					430			
35	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	
			435					440					445				
40	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
	450						455					460					
	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Val	
	465					470					475					480	
45	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Thr	Ser	
					485					490					495		
50	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
55	<210> 6																
	<211> 1533																
	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
60	<400> 6																
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca																60
	aaatactcca catttcgtcc tattattgct tcgttatccg aaaaaccaat aatcgtggta																120
	accaaccta caaaattacc taccaggaca atgcccggcg actatgggtt accgggtatt																180
65	gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa																240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc																300
70	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc																360

gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttacttgga cttacatgcc gtcgactgaa 420  
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacaaaa ccatgaaaaa 480  
5 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
catgaaactt atacagagtt gtttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600  
10 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
ggagttaacc cagttgaagc taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
gttttgcttc agcttcatcc tgtgcttact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
15 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaaa aagattacca gagactttac 840  
gatttctttt acaccaattc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct 900  
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
20 aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
25 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttacg agttgatcct 1140  
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
30 ccgaaaattt ttgaccgacc ggaagagctc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380  
35 gggaataaac agtgtgctgg aaaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtagtg 1440  
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtacgtcggc gttgggggct 1500  
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533  
40

<210> 7

<211> 510

<212> PRT

45 <213> Solanum tuberosum

<400> 7

Met Ala Leu Thr Ser Phe Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
1 5 10 15

50

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
20 25 30

55

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Val  
35 40 45

60

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
50 55 60

65

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
65 70 75 80

70

Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
85 90 95

	Pro	Gly	Pro	Phe 100	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro 105	Lys	Val	Ile	Val	Leu 110	Leu	Asp
5	Gly	Lys	Ser 115	Phe	Pro	Val	Leu	Phe 120	Asp	Val	Ser	Lys	Val 125	Glu	Lys	Lys
10	Asp	Leu 130	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr 135	Met	Pro	Ser	Thr	Glu 140	Leu	Thr	Gly	Gly
15	Tyr 145	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr 150	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu 155	Pro	Asn	His	Glu	Lys 160
	Leu	Lys	Lys	Leu	Met 165	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser 170	Ser	Arg	Arg	Asp	His 175	Val
20	Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
25	Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Lys 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
30	Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
35	Val 225	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly 230	Ile	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
	Val	Leu	Leu	Gln	Leu 245	His	Pro	Val	Leu	Thr 250	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
40	Leu	Asp	Asp	Leu 260	Ile	Leu	His	Ala	Phe 265	Arg	Leu	Pro	Pro	Leu 270	Leu	Val
45	Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
50	Asn	Leu 290	Phe	Val	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala
55	Cys 305	His	Asn	Leu	Leu	Phe 310	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn 315	Ser	Phe	Gly	Gly	Met 320
	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro 325	Asn	Met	Met	Lys	Ser 330	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly 335	Val
60	Glu	Val	His	Thr 340	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu 345	Ile	Arg	Ser	Glu	Val 350	Lys	Ser
65	Ala	Gly	Gly 355	Lys	Ile	Thr	Met	Ser 360	Ala	Met	Glu	Lys	Met 365	Pro	Leu	Met
70	Lys	Ser 370	Val	Val	Tyr	Glu	Ala 375	Leu	Arg	Val	Asp	Pro 380	Pro	Val	Ala	Ser

	Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala	
	385 390 395 400	
5	Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe	
	405 410 415	
10	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
15	Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu	
	435 440 445	
20	Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln	
	450 455 460	
25	Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Thr Ser	
	485 490 495	
30	Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505 510	
35	<210> 8 <211> 1533 <212> ДНК <213> Solanum tuberosum	
40	<400> 8 atggcttta cttcattttt ttctcttcct cttcctttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcta ctttctgtcc tattattggt tctttgtccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
	acccaaccta caaaattacc tgtcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
45	gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa	240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacta acatgccacc gggaccattc	300
50	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
	ctcaccggtg gttatcgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
55	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaaa	600
60	gctgggttta actctggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga attgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
	gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agatgactta	780
65	atcctccatg ctttccggtt acctccgctt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
	gatttctttt acaccaactc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct	900
70	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960



aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccataacc 1020  
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 5 gcgatggaga aaatgccgct aatgaaatca gtagtatatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 10 ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagtcc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 gaaaagttat tgaaatacgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 15 gggaataaac agtgtgctgg aaaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaat gtcgacgttg gtacgtcggc attgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct taa 1533  
 20

<210> 9  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 25 <213> Solanum tuberosum

<400> 9  
 Met Ala Leu Thr Ser Phe Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 30 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 35 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 40 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 45 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80  
 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95  
 50 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110  
 55 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125  
 60 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 65 Phe Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160  
 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175  
 70

	Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
5	Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Lys 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
10	Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
15	Val 225	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly 230	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
20	Val	Leu	Leu	Gln	Leu 245	His	Pro	Val	Leu	Thr 250	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
25	Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
30	Asn	Leu 290	Phe	Val	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala
35	Cys 305	His	Asn	Leu	Leu	Phe 310	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn 315	Ser	Phe	Gly	Gly	Met 320
40	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro 325	Asn	Met	Met	Lys	Ser 330	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly 335	Val
45	Glu	Val	His	Thr 340	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu 345	Ile	Arg	Ser	Glu	Val 350	Lys	Ser
50	Ala	Gly	Gly 355	Lys	Ile	Thr	Met	Ser 360	Ala	Met	Glu	Lys	Met 365	Pro	Leu	Met
55	Lys	Ser 370	Val	Val	Tyr	Glu	Ala 375	Leu	Arg	Val	Asp	Pro 380	Pro	Val	Ala	Ser
60	Gln 385	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys 390	Gln	Asp	Leu	Thr	Ile 395	Glu	Ser	His	Asp	Ala 400
65	Val	Phe	Glu	Val	Lys 405	Lys	Gly	Glu	Met	Leu 410	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro 415	Phe
70	Ala	Thr	Lys	Asp 420	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp 425	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe 430	Val	Ala
	Asp	Arg	Phe 435	Val	Gly	Glu	Glu	Gly 440	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys 445	Tyr	Val	Leu
	Trp	Ser 450	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr 455	Glu	Ser	Pro	Thr	Val 460	Gly	Asn	Lys	Gln

	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
5	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Thr	Ser	
					485					490					495		
10	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
	<210> 10																
	<211> 1533																
15	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
	<400> 10																
20	atggctttaa	cttcattttt	ttctcttcct	cttccttctc	ttcaccaaca	atttccatca											60
	aaatactcta	catttcgtcc	tattattggt	tctttgtccg	aaaaaccaac	aatcgtggta											120
	acccaaccta	caaaattacc	taccaggaca	ataccggcg	actatgggtt	gccgggtatt											180
25	ggtccatgga	aagataggct	tgattacttt	tacaatcaag	gcaaaaacga	atttttcgaa											240
	tcaagagtag	tgaaatacaa	atcaactata	ttcagaacga	acatgccacc	gggaccattc											300
	atttcttcta	acccgaaggt	tattgttttg	ctcgacggca	agagtttccc	agtccttttc											360
30	gatgtttcga	aagtcgaaaa	aaaggacctc	ttcaccggaa	cttacctgcc	gtcgactgaa											420
	ctcaccggtg	gtttccgtgt	tctttcttat	cttgacccat	ctgaacaaaa	ccatgaaaaa											480
35	ttgaaaaaat	tgatgttctt	ccttctttct	tctcgccgtg	atcacgttat	acccaaattc											540
	catgaaactt	atacagagtt	ttttgaaacc	ctagataagg	aaatggcgga	aaaaggtaaa											600
	gctggtttaa	actccggcaa	tgatcaagct	gcgtttaatt	tcttagctag	atcgttgttc											660
40	ggagttaacc	cagttgaaac	taaactcgga	ggtgatggtc	cgacattgat	cggaaaatgg											720
	gtgttgcttc	agcttcatcc	tgtgcttact	ctcggctctc	cgaagtttct	agatgactta											780
45	atcctccata	ctttccggtt	acctccgttt	ctggtgaaga	aagattacca	gagactttac											840
	gatttctttt	acaccaactc	cgccaattta	ttcgtcgaag	ctgaaaaact	cggcatttca											900
	aaagaagaag	cttgtcataa	tcttctcttc	gctacttgct	tcaattcctt	cggcgggatg											960
50	aagattttct	tcccgaatat	gatgaaatcg	atagcgaaag	caggggtgga	ggtccatacc											1020
	cgtttagcaa	acgagatccg	atcggaagta	aaatccgccg	gcgggaagat	cacgatgtcg											1080
55	gcgatggaga	aatgccggtt	aatgaaatca	gtagtatatg	aagctttacg	agttgatcct											1140
	ccggtagctt	cacaatacgg	aagagccaaa	caggacctta	cgatcgaatc	acacgacgcc											1200
	gttttcgagg	tgaaaaaagg	tgaaatgcta	ttcgggtacc	aaccatttgc	aacgaaggat											1260
60	ccgaaaattt	ttgaccggcc	ggaagagttc	gtcgccgatc	ggttcgtcgg	agaagaagga											1320
	gaaaagttat	tgaaatacgt	attatggtct	aatggaccgg	aaacggaaaag	tccgacagtg											1380
65	gggaataaac	agtgtgctgg	aaaagatttt	gtagtgatgg	tttcgagggt	attcgtaacg											1440
	gagttttttc	tccgttacga	tacattcaac	gtcgacgttg	gtacgtcggc	gttgggggct											1500
70	tcaattacta	taacttcttt	gaaaaaagct	taa													1533

<210> 11  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

5  
 <400> 11  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 10  
 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 15  
 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 20  
 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 25  
 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80  
 30  
 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95  
 35  
 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110  
 40  
 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125  
 45  
 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 50  
 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160  
 55  
 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175  
 60  
 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
 180 185 190  
 65  
 Lys Glu Met Ala Glu Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
 195 200 205  
 70  
 Gln Ala Ala Phe Asn Phe Leu Ala Arg Ser Leu Phe Gly Val Asn Pro  
 210 215 220  
 Val Glu Thr Lys Leu Gly Gly Asp Gly Pro Thr Leu Ile Gly Lys Trp  
 225 230 235 240  
 Val Leu Leu Gln Leu His Pro Val Leu Thr Leu Gly Leu Pro Lys Phe  
 245 250 255

Leu Asp Asp Leu Ile Leu His Thr Phe Arg Leu Pro Pro Phe Leu Val  
 260 265 270  
 5 Lys Lys Asp Tyr Gln Arg Leu Tyr Asp Phe Phe Tyr Thr Asn Ser Ala  
 275 280 285  
 10 Ser Leu Phe Ala Glu Ala Glu Lys Leu Gly Ile Ser Lys Glu Glu Ala  
 290 295 300  
 15 Cys His Asn Leu Leu Phe Ala Thr Cys Phe Asn Ser Phe Gly Gly Met  
 305 310 315 320  
 Lys Ile Phe Phe Pro Asn Met Leu Lys Ser Ile Ala Lys Ala Gly Val  
 325 330 335  
 20 Glu Val His Thr Arg Leu Ala Asn Glu Ile Arg Ser Glu Val Lys Ser  
 340 345 350  
 25 Ala Gly Gly Lys Ile Thr Met Ser Ala Met Glu Lys Met Pro Leu Met  
 355 360 365  
 30 Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser  
 370 375 380  
 35 Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala  
 385 390 395 400  
 Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe  
 405 410 415  
 40 Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala  
 420 425 430  
 45 Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu  
 435 440 445  
 50 Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln  
 450 455 460  
 55 Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr  
 465 470 475 480  
 Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser  
 485 490 495  
 60 Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
 500 505 510  
 <210> 12  
 <211> 1533  
 65 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 12  
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca  
 70

```

aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180
5 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360
10 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa 420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
15 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600
gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
20 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcaccc tgtgtcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
25 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960
30 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaag caggggtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcgaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
35 gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgag agttgatcct 1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
40 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc gggtcgtcgg agaagaagga 1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380
45 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500
50 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

```

<210> 13

<211> 510

<212> PRT

55 <213> Solanum tuberosum

<400> 13

Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Arg Ser Leu His Gln  
1 5 10 15

60

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
20 25 30

65

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
35 40 45

70

	Arg	Thr	Ile	Pro	Gly	Asp	Tyr	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile	Gly	Pro	Trp	Lys
	50						55					60				
5	Asp	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys	Asp	Glu	Phe	Phe	Glu
	65					70					75					80
10	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
15	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
20	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
25	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
30	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
35	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
40	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
45	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
50	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
55	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
60	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
65	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
70	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
75	Asn	Leu	Phe	Val	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
80	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
85	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Met	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	

	Asp	Leu	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser	
				340					345					350			
5	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
10	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
15	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Cys	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
20	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
25	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	
			435					440					445				
30	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
		450					455					460					
35	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	
					485					490					495		
40	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
45	<210> 14																
	<211> 1533																
	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
50	<400> 14																
	atggcattaa	cttcatcttt	ttctcttcct	cttcgtttctc	ttcaccaaca	atttccatca										60	
	aaatactcca	catttcgtcc	tattattggt	tctttatcgg	aaaagccaac	aatcgtggta										120	
55	acccaaccta	caaaattacc	taccaggaca	atacccggcg	actatggggt	gccgggtatt										180	
	ggtccatgga	aagataggct	tgattacttt	tacaatcaag	ggaaagacga	atttttcgaa										240	
	tcaagagtag	tgaaatacaa	atcaactata	ttcagaacga	acatgccacc	gggaccattc										300	
60	atttcttcta	acccgaaggt	cattgttttg	ctcgacggca	agagtttccc	agtccttttc										360	
	gatgtttcga	aagtcgaaaa	aaaggacctc	ttcaccggaa	cttatatgcc	gtcgactgaa										420	
65	ctcaccggtg	gttaccgtgt	tctttcttat	cttgacccat	ctgaaccaa	ccatgaaaa										480	
	ttgaaaaaat	tgatgttctt	ccttctttct	tcccgtcgtg	atcacgttat	acccaaattc										540	
70	catgaaactt	atacagagtt	ttttgaaacc	ctagataagg	aaatggcgga	aaaaggtaca										600	



gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc 660  
 ggagttaatc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 5 gttttgcttc agcttcatcc tgtgtcact ctcgggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccggtt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 gatttctttt acaccaactc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct 900  
 10 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaag caggggtgga tctccatacc 1020  
 15 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 20 gttttcgagg tgaaaaaatg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 25 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 30 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 15  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

<400> 15  
 40 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

45 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45

50 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60

55 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

60 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95

Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110

65 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125

70

	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
5	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
10	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
15	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
20	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
25	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
	210						215					220				
30	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
35	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
40	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
45	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
50	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
	290						295					300				
55	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
60	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Met	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
65	Asp	Leu	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
70	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
75	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
	370						375				380					
80	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
85	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Cys	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	

	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
5	Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu	
	435 440 445	
10	Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln	
	450 455 460	
15	Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr	
	465 470 475 480	
	Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser	
	485 490 495	
20	Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505 510	
25	<210> 16 <211> 1533 <212> ДНК <213> Solanum tuberosum	
30	<400> 16 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
35	acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
40	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
	atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa	420
45	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tccgctcgtg atcacgttat acccaaattc	540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
50	gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
	gttttgcttc agcttcatcc tgtgtcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
55	atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
60	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
	aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga tctccatacc	1020
	cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
65	gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
	ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
70	gttttcgagg tgaaaaaatg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260

ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 5 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg ttctgagggtt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533  
 10  
 <210> 17  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 15 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 17  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Arg Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 20 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 25 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 30 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 35 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80  
 40 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95  
 45 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110  
 50 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125  
 55 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 60 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160  
 65 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175  
 70 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
 180 185 190  
 75 Lys Glu Met Ala Glu Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
 195 200 205  
 Gln Ala Ala Phe Asn Phe Leu Ala Arg Ser Leu Phe Gly Val Asn Pro  
 210 215 220

	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
5	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
10	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
15	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
20	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
25	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
30	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
35	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
40	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
45	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
50	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
55	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu
			435					440					445			
60	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln
		450					455					460				
65	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr
	465					470					475					480
70	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser
					485					490					495	
	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala		
				500					505					510		

<210> 18  
 <211> 1533  
 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum

5 <400> 18  
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttctt cttcgtttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
 aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta 120  
 10 acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240  
 15 tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa 420  
 20 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 25 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600  
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 30 gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 35 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 40 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgcg agttgatcct 1140  
 45 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgctcg agaagaagga 1320  
 50 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 55 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 19  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

60 <400> 19  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 65 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 70 20 25 30

	Ser	Glu	Lys <sub>35</sub>	Pro	Thr	Ile	Val <sub>40</sub>	Val	Thr	Gln	Pro	Thr	Lys <sub>45</sub>	Leu	Pro	Thr
5	Arg	Thr <sub>50</sub>	Ile	Pro	Gly	Asp	Tyr <sub>55</sub>	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile <sub>60</sub>	Gly	Pro	Trp	Lys
10	Asp <sub>65</sub>	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe <sub>70</sub>	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys <sub>75</sub>	Asn	Glu	Phe	Phe	Glu <sub>80</sub>
15	Ser	Arg	Val	Val	Lys <sub>85</sub>	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile <sub>90</sub>	Phe	Arg	Thr	Asn	Met <sub>95</sub>	Pro
20	Pro	Gly	Pro	Phe <sub>100</sub>	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro <sub>105</sub>	Lys	Val	Ile	Val	Leu <sub>110</sub>	Leu	Asp
25	Gly	Lys	Ser <sub>115</sub>	Phe	Pro	Val	Leu	Phe <sub>120</sub>	Asp	Val	Ser	Lys	Val <sub>125</sub>	Glu	Lys	Lys
30	Asp <sub>130</sub>	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr <sub>135</sub>	Met	Pro	Ser	Thr	Glu <sub>140</sub>	Leu	Thr	Gly	Gly
35	Tyr <sub>145</sub>	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr <sub>150</sub>	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu <sub>155</sub>	Pro	Asn	His	Glu	Lys <sub>160</sub>
40	Leu	Lys	Lys	Leu	Met <sub>165</sub>	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser <sub>170</sub>	Ser	Arg	Arg	Asp	His <sub>175</sub>	Val
45	Ile	Pro	Lys	Phe <sub>180</sub>	His	Glu	Thr	Tyr	Thr <sub>185</sub>	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr <sub>190</sub>	Leu	Asp
50	Lys	Glu	Met <sub>195</sub>	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr <sub>200</sub>	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser <sub>205</sub>	Gly	Asn	Asp
55	Gln	Ala <sub>210</sub>	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu <sub>215</sub>	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe <sub>220</sub>	Gly	Val	Asn	Pro
60	Val <sub>225</sub>	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly <sub>230</sub>	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr <sub>235</sub>	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp <sub>240</sub>
65	Val	Leu	Leu	Gln	Leu <sub>245</sub>	His	Pro	Val	Leu	Thr <sub>250</sub>	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys <sub>255</sub>	Phe
70	Leu	Asp	Asp	Leu <sub>260</sub>	Ile	Leu	His	Thr	Phe <sub>265</sub>	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe <sub>270</sub>	Leu	Val
75	Lys	Lys	Asp <sub>275</sub>	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr <sub>280</sub>	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr <sub>285</sub>	Asn	Ser	Ala
80	Ser	Leu <sub>290</sub>	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu <sub>295</sub>	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser <sub>300</sub>	Lys	Glu	Glu	Ala
85	Cys <sub>305</sub>	His	Asn	Leu	Ile	Phe <sub>310</sub>	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn <sub>315</sub>	Ser	Phe	Gly	Gly	Met <sub>320</sub>

Lys Ile Phe Phe Pro Asn Met Leu Lys Ser Ile Ala Lys Ala Gly Val  
 325 330 335  
 5 Glu Val His Thr Arg Leu Ala Asn Glu Ile Arg Ser Glu Val Lys Ser  
 340 345 350  
 10 Ala Gly Gly Lys Ile Thr Met Ser Ala Met Glu Lys Met Pro Leu Met  
 355 360 365  
 15 Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser  
 370 375 380  
 20 Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala  
 385 390 395 400  
 Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe  
 405 410 415  
 25 Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala  
 420 425 430  
 30 Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu  
 435 440 445  
 35 Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln  
 450 455 460  
 40 Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr  
 465 470 475 480  
 Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser  
 485 490 495  
 45 Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
 500 505 510  
 <210> 20  
 <211> 1533  
 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 20  
 55 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
 aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120  
 acccaacsta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
 60 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa 240  
 tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 65 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtgtccc agtccttttc 360  
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacaaaa ccatgaaaaa 480  
 70



```

ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc      540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca      600
5  gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc      660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg      720
10 gttttgcttc agcttcatcc tgtgtcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta      780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
15 aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
20 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
25 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga     1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg     1380
30 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
35 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

```

<210> 21
<211> 510
40 <212> PRT
    <213> Solanum tuberosum

```

```

<400> 21
Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln
45 1          5          10          15

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu
50          20          25          30

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr
55          35          40          45

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys
60          50          55          60

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu
65          65          70          75          80

Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro
65          85          90          95

Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp
70          100          105          110

```

	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
5	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
		130					135					140				
10	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
15	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
20	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
25	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
30	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
35	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
40	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
45	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
50	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
55	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
60	Cys	His	Asn	Leu	Ile	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
65	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
70	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
75	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
80	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
85	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400

	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
5	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
10	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	
			435					440					445				
15	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
		450					455					460					
20	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
25	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Asp	Lys	Ser	
					485					490					495		
30	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
	<210> 22																
	<211> 1533																
	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
35	<400> 22																
	atggcattaa	cttcatcttt	ttctcttcct	cttcctttct	ttcaccaaca	atttccatca										60	
	aaatactcta	catttcgtcc	tattatcggt	tctttatccg	aaaaaccaac	aatcgtggta										120	
40	acccaaccta	caaaattacc	taccaggaca	ataccggcg	actatgggtt	gccgggtatt										180	
	ggtccatgga	aagataggct	tgattacttt	tacaatcagg	gcaaaaacga	atttttcgaa										240	
	tcaagagtag	taaaatacaa	atcaactata	ttcagaacga	acatgccacc	gggaccattc										300	
45	atttcttcta	acccgaaggt	tattgttttg	ctcgacggca	agagtttccc	agtccttttc										360	
	gatgtttcga	aagtcgaaaa	aaaggacctc	ttcaccggaa	cttcatgccc	gtcgactgaa										420	
50	ctcaccggtg	gttaccgtgt	tctttcttat	cttgacccat	ctgaaccaa	ccatgaaaaa										480	
	ttgaaaaaat	tgatgttctt	ccttctttcc	tcccgtcgtg	atcacgttat	acccaaattc										540	
	catgaaactt	atacagagtt	ttttgaaacc	ctagataagg	aaatggcgga	aaaaggtaca										600	
55	gctggtttaa	actccggcaa	tgatcaagct	gcgtttaatt	tcttagctag	atcgttgttc										660	
	ggagttaacc	cagttgaaac	taaactcgga	ggtgatggtc	cgacattgat	cggaaaatgg										720	
60	gttttgcttc	agcttcatcc	tgtgtcact	ctcgggtctt	cgaagtttct	agacgactta										780	
	atcctccata	ctttccggtt	acctccgttt	ctggtgaaga	aagattacca	gagactttac										840	
	gatttctttt	acaccaactc	cgccagttta	ttcgccgaag	ctgaaaaact	cggcatttca										900	
65	aaagaagaag	cttgtcataa	tcttatcttc	gctacttgct	tcaattcctt	cggcgggatg										960	
	aagattttct	tcccgaatat	gctgaaatcg	atagcgaaag	caggggtgga	ggtccatacc										1020	
70	cgtttagcaa	acgagatccg	atcggaagta	aatccgctg	gcgggaagat	cacgatgtcg										1080	

gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 5 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 10 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct 1500  
 15 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 23  
 <211> 510  
 20 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 23  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 25 1 5 10 15  
 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 30 20 25 30  
 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 35 40 45  
 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
 40 65 70 75 80  
 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 45 85 90 95  
 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Asn Val Ile Val Leu Leu Asp  
 50 100 105 110  
 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 55 115 120 125  
 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 60 145 150 155 160  
 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 65 165 170 175  
 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
 70 180 185 190

	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
5	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
10	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
15	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
20	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
25	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
30	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
35	Cys	His	Asn	Leu	Ile	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Leu
	305					310					315					320
40	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
45	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
50	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
55	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
60	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
65	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
70	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
75	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu
			435					440					445			
80	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln
		450					455					460				
85	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr
	465					470					475					480

Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Asp Lys Ser  
485 490 495

5 Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
500 505 510

10 <210> 24  
<211> 1533  
<212> ДНК  
<213> Solanum tuberosum

15 <400> 24  
atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
aaatactcta ctttctgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcggtgta 120  
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
20 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa 240  
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
25 atttcttcta acccgaatgt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgatccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
30 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc 540  
catgaaactt atacagagtt tttcgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600  
35 gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc 660  
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
40 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
45 aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggttg 960  
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
50 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
55 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
60 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct 1500  
65 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

70 <210> 25  
<211> 509  
<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 25

5	Met	Ala	Leu	Thr	Ser	Ser	Phe	Ser	Leu	Pro	Leu	Pro	Ser	Leu	His	Gln
	1				5					10					15	
10	Gln	Phe	Pro	Ser	Lys	Tyr	Ser	Thr	Phe	Arg	Pro	Ile	Ile	Val	Ser	Leu
				20					25					30		
15	Ser	Glu	Lys	Pro	Thr	Ile	Val	Val	Thr	Gln	Pro	Thr	Lys	Leu	Pro	Thr
			35					40					45			
20	Arg	Thr	Ile	Pro	Gly	Asp	Tyr	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile	Gly	Pro	Trp	Lys
	50						55					60				
25	Asp	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys	Asp	Glu	Phe	Phe	Glu
	65					70					75					80
30	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
35	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
40	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
45	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
50	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
55	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
60	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
65	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
70	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
	210						215					220				
75	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
80	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
				245						250					255	
85	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		

	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala	
			275					280					285				
5	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala	
		290					295					300					
10	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met	
	305					310					315					320	
15	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val	
					325					330					335		
20	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser	
				340					345					350			
25	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
30	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
35	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
40	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
45	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
50	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	Trp	
			435					440					445				
55	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	Cys	
		450					455					460					
60	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	Glu	
	465					470				475						480	
65	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	Ala	
					485					490					495		
70	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala				
				500					505								
	<210>	26															
	<211>	1533															
	<212>	ДНК															
	<213>	Solanum tuberosum															
	<400>	26															
	atggcattaa	cttcatcttt	ttctcttcct	cttccttctc	ttcaccaaca	atttccatca										60	
	aaatactcta	catttcgtcc	tattatcggt	tctttatccg	aaaaaccaac	aatcgtggta										120	



```

    acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccgcgcg actatggggt gccgggtatt      180
    ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa      240
5    tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc      300
    atttcttcta acccgaatgt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc      360
    gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa      420
10   ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgatccat ctgaaccaa ccatgaaaaa      480
    ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc      540
    catgaaactt atacagagtt tttcgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca      600
    gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc      660
    ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg      720
20   gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact cttggtcttc cgaagtttct agacgactta      780
    atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
    gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
    aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
    aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
30   cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
    gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
    ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
    gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
    ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga     1320
40   gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg     1380
    gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1440
    gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
    tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

```

50   <210> 27
      <211> 510
      <212> PRT
      <213> Solanum tuberosum

```

```

55   <400> 27
      Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln
      1          5          10          15

```

```

60   Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu
      20          25          30

```

```

65   Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Ile
      35          40          45

```

```

70   Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys
      50          55          60

```

	Asp	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys	Asp	Glu	Phe	Phe	Glu
	65					70					75					80
5	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
10	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
15	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
20	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
		130					135					140				
25	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
30	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
35	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
40	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
45	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
50	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
55	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
60	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
65	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
70	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
75	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
80	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Val	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
85	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		

	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
5	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
10	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
15	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
20	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Phe	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
25	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
	450						455					460					
30	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
35	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	
					485					490					495		
40	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
45	<210> 28 <211> 1533 <212> ДНК <213> Solanum tuberosum																
50	<400> 28 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca																60
55	aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta																120
60	acccaaccta caaaattacc tatcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt																180
65	gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa																240
70	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc																300
	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc																360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa																420
	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa																480
	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc																540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca																600
	gctggtttta actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc																660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg																720

gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 5 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct 900  
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 10 aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 15 ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 20 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 25 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

30 <210> 29  
 <211> 509  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

35 <400> 29  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

40 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30

45 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

55 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95

60 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110

65 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125

Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140

70

	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
5	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
10	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
15	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
20	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
25	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
30	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
35	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
40	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
45	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
50	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
55	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
60	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
65	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
70	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
75	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
80	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
85	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		

	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	Trp	
			435					440					445				
5	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	Cys	
		450					455					460					
10	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	Glu	
	465					470					475					480	
15	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	Ala	
					485					490					495		
20	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala				
				500					505								
	<210> 30																
	<211> 1530																
	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
25	<400> 30																
	atggcattaa	cttcattctt	ttctcttctt	cttccttctt	ttcaccaaca	atttccatca											60
	aaatactcta	catttcgtcc	tattatcgtt	tctttatccg	aaaaaccaac	aatcgtggta											120
30	acccaaccta	caaaattacc	taccaggaca	atacccggcg	actatggggt	gccgggtatt											180
	ggtccatgga	aagataggct	tgattacttt	tacaatcagg	gcaaaaacga	atttttcgaa											240
35	tcaagagtag	taaaatacaa	atcaactata	ttcagaacga	acatgccacc	gggaccattc											300
	atttcttcta	acccgaaggt	tattgttttg	ctcgacggca	agagtttccc	agtccttttc											360
	gatgtttcga	aagtcgaaaa	aaaggacctc	ttcaccggaa	cttaccatgcc	gtcgactgaa											420
40	ctcaccgggt	gttaccgtgt	tctttcttat	cttgacccat	ctgaaccaa	ccatgaaaaa											480
	ttgaaaaaat	tgatgttctt	ccttctttcc	tcccgtcgtg	atcacgttat	acccaaattc											540
45	catgaaactt	atacagagtt	ttttgaaacc	ctagataagg	aaatggcgga	aaaagggtaca											600
	gctgggttaa	actccggcaa	tgatcaagct	gcgtttaatt	tcttagctag	atcgttgttc											660
	ggagttaacc	cagttgaaac	taaactcgga	ggtgatggtc	cgacattgat	cggaaaatgg											720
50	gttttgcttc	agcttcatcc	tgtgtcact	ctcgggtctt	cgaagtttct	agacgactta											780
	atcctccata	ctttccggtt	acctccgttt	ctggtgaaga	aagattacca	gagactttac											840
55	gatttctttt	acaccaactc	cgccagttta	ttcgccgaag	ctgaaaaact	cggcatttca											900
	aaagaagaag	cttgtcataa	tcttctcttc	gctacttgct	tcaattcctt	cggcgggatg											960
	aagattttct	tcccgaatat	gctgaaatcg	atagcgaaag	caggggtgga	ggtccatacc											1020
60	cgtttagcaa	acgagatccg	atcggaagta	aaatccgctg	gcgggaagat	cacgatgtcg											1080
	gcgatggaga	aatgccggtt	aatgaaatca	gtagtattatg	aagctttacg	agttgatcct											1140
65	ccggtagctt	cacaatacgg	aagagccaaa	caggacctta	agatcgaatc	acacgacgcc											1200
	gttttcgagg	tgaaaaaagg	tgaaatgcta	ttcgggtacc	aaccatttgc	aacgaaggat											1260
70	ccgaaaattt	ttgaccggcc	ggaagagttc	gtcgccgatc	ggttcgtcgg	agaaggagaa											1320

aagttattga aatatgtatt atggtctaatt ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg 1380  
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag 1440  
5 ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca 1500  
attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

10 <210> 31  
<211> 509  
<212> PRT  
<213> Solanum tuberosum

15 <400> 31  
Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
1 5 10 15

20 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
20 25 30

25 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
35 40 45

30 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
50 55 60

35 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
65 70 75 80

40 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
85 90 95

45 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
100 105 110

50 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
115 120 125

55 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
130 135 140

60 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
145 150 155 160

65 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
165 170 175

70 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
180 185 190

Lys Glu Met Ala Glu Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
195 200 205

Gln Ala Ala Phe Asn Phe Leu Ala Arg Ser Leu Phe Gly Val Asn Pro  
210 215 220

	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
5	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
10	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
15	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
20	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
25	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
30	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
35	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
40	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
45	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
50	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
55	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
60	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	Trp
			435					440					445			
65	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	Cys
		450					455					460				
70	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	Glu
	465					470				475						480
75	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Asp	Lys	Ser	Ala
					485					490					495	
80	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505							



<210> 32  
 <211> 1530  
 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum

5 <400> 32  
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
 aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120  
 10 acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa 240  
 15 tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
 20 ctcaccgggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 25 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600  
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 30 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 35 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 40 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 45 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaaggagaa 1320  
 50 aagttattga aatatgtatt atggtcta atggaccgaaa cggaaggtcc aacagtgggg 1380  
 aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgagggtatt cgtaacggag 1440  
 55 ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttgata agtcggcggtt gggggcttca 1500  
 attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

60 <210> 33  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

65 <400> 33  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 70

5 Ser Glu Lys<sub>35</sub> Pro Thr Ile Val Val<sub>40</sub> Thr Gln Pro Thr Lys<sub>45</sub> Leu Pro Thr  
 10 Arg Thr<sub>50</sub> Ile Pro Gly Asp Tyr<sub>55</sub> Gly Leu Pro Gly Ile<sub>60</sub> Gly Pro Trp Lys  
 15 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe<sub>70</sub> Tyr Asn Gln Gly Lys<sub>75</sub> Asp Glu Phe Phe Glu<sub>80</sub>  
 20 Ser Arg Val Val Lys<sub>85</sub> Tyr Lys Ser Thr Ile<sub>90</sub> Phe Arg Thr Asn Met<sub>95</sub> Pro  
 25 Pro Gly Pro Phe<sub>100</sub> Ile Ser Ser Asn Pro<sub>105</sub> Lys Val Ile Val Leu<sub>110</sub> Leu Asp  
 30 Gly Lys Ser<sub>115</sub> Phe Pro Val Leu Phe<sub>120</sub> Asp Val Ser Lys Val<sub>125</sub> Glu Lys Lys  
 35 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr<sub>135</sub> Met Pro Ser Thr Glu<sub>140</sub> Leu Thr Gly Gly  
 40 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr<sub>150</sub> Leu Asp Pro Ser Glu<sub>155</sub> Pro Asn His Glu Lys<sub>160</sub>  
 45 Leu Lys Lys Leu Met<sub>165</sub> Phe Phe Leu Leu Ser<sub>170</sub> Ser Arg Arg Asp His<sub>175</sub> Val  
 50 Ile Pro Lys Phe<sub>180</sub> His Glu Thr Tyr Thr<sub>185</sub> Glu Phe Phe Glu Thr<sub>190</sub> Leu Asp  
 55 Lys Glu Met<sub>195</sub> Ala Glu Lys Gly Thr<sub>200</sub> Ala Gly Leu Asn Ser<sub>205</sub> Gly Asn Asp  
 60 Gln Ala Ala Phe Asn Phe Leu<sub>215</sub> Ala Arg Ser Leu Phe<sub>220</sub> Gly Val Asn Pro  
 65 Val Glu Thr Lys Leu Gly<sub>230</sub> Thr Asp Gly Pro Thr<sub>235</sub> Leu Ile Gly Lys Trp<sub>240</sub>  
 70 Val Leu Leu Gln Leu<sub>245</sub> His Pro Val Leu Thr<sub>250</sub> Leu Gly Leu Pro Lys<sub>255</sub> Phe  
 75 Leu Asp Asp Leu<sub>260</sub> Ile Leu His Thr Phe<sub>265</sub> Arg Leu Pro Pro Phe<sub>270</sub> Leu Val  
 80 Lys Lys Asp<sub>275</sub> Tyr Gln Arg Leu Tyr<sub>280</sub> Asp Phe Phe Tyr Thr<sub>285</sub> Asn Ser Ala  
 85 Ser Leu Phe Ala Glu Ala Glu<sub>295</sub> Lys Leu Gly Ile Ser<sub>300</sub> Lys Glu Glu Ala

	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met	
	305					310					315					320	
5	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Val	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val	
					325					330					335		
10	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser	
				340					345					350			
15	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
20	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
25	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
30	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
35	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Phe	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
40	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	
			435					440					445				
45	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
	450						455					460					
50	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
55	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	
					485					490					495		
60	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
65	<210> 34 <211> 1533 <212> ДНК <213> Solanum tuberosum  <400> 34 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta acccaaccta caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc																60 120 180 240 300 360

gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacaaaa ccatgaaaaa 480  
 5 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600  
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 10 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 15 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 20 aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 25 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 30 ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380  
 35 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533  
 40

<210> 35

<211> 509

<212> PRT

45 <213> Solanum tuberosum

<400> 35

Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

50

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30

55

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45

60

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60

65

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

70

Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95

	Pro	Gly	Pro	Phe 100	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro 105	Lys	Val	Ile	Val	Leu 110	Leu	Asp
5	Gly	Lys	Ser 115	Phe	Pro	Val	Leu	Phe 120	Asp	Val	Ser	Lys	Val 125	Glu	Lys	Lys
10	Asp	Leu 130	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr 135	Met	Pro	Ser	Thr	Glu 140	Leu	Thr	Gly	Gly
15	Tyr 145	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr 150	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu 155	Pro	Asn	His	Glu	Lys 160
	Leu	Lys	Lys	Leu	Met 165	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser 170	Ser	Arg	Arg	Asp	His 175	Val
20	Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
25	Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
30	Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
35	Val 225	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly 230	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
	Val	Leu	Leu	Gln	Leu 245	His	Pro	Val	Leu	Thr 250	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
40	Leu	Asp	Asp	Leu 260	Ile	Leu	His	Thr	Phe 265	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe 270	Leu	Val
45	Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
50	Ser	Leu 290	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala
55	Cys 305	His	Asn	Leu	Leu	Phe 310	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn 315	Ser	Phe	Gly	Gly	Met 320
	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro 325	Asn	Met	Leu	Lys	Ser 330	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly 335	Val
60	Glu	Val	His	Thr 340	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu 345	Ile	Arg	Ser	Glu	Val 350	Lys	Ser
65	Ala	Gly	Gly 355	Lys	Ile	Thr	Met	Ser 360	Ala	Met	Glu	Lys	Met 365	Pro	Leu	Met
70	Lys	Ser 370	Val	Val	Tyr	Glu	Ala 375	Leu	Arg	Val	Asp	Pro 380	Leu	Val	Ala	Ser

	Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala	
	385 390 395 400	
5	Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe	
	405 410 415	
10	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
15	Asp Arg Phe Val Gly Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu Trp	
	435 440 445	
20	Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys	
	450 455 460	
25	Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr Glu	
	465 470 475 480	
30	Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser Ala	
	485 490 495	
35	Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505	
	<210> 36	
	<211> 1530	
	<212> ДНК	
	<213> Solanum tuberosum	
40	<400> 36	
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcca ctttctgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
	acccaaccta caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
45	gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
50	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
55	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcatgttat acccaaattc	540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
60	gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc caacattgat cggaaaatgg	720
	gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
65	atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
70	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960

aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 5 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ctggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 10 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatac ggttcgtcgg agaaggagaa 1320  
 aagttattga aatatgtatt atgggtctaataat ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg 1380  
 15 aataaacagt gtgctggcaa agatttttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag 1440  
 ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca 1500  
 attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530  
 20  
 <210> 37  
 <211> 509  
 <212> PRT  
 25 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 37  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 30 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 35 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 40 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 45 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80  
 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95  
 50 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110  
 55 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125  
 60 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 65 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160  
 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175  
 70

	Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
5	Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
10	Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
15	Val 225	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly 230	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
20	Val	Leu	Leu	Gln	Leu 245	His	Pro	Val	Leu	Thr 250	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
25	Leu	Asp	Asp	Leu 260	Ile	Leu	His	Thr	Phe 265	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe 270	Leu	Val
30	Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
35	Ser	Leu 290	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala
40	Cys 305	His	Asn	Leu	Leu	Phe 310	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn 315	Ser	Phe	Gly	Gly	Met 320
45	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro 325	Asn	Met	Leu	Lys	Ser 330	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly 335	Val
50	Glu	Val	His	Thr 340	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu 345	Ile	Arg	Ser	Glu	Val 350	Lys	Ser
55	Ala	Gly	Gly 355	Lys	Ile	Thr	Met	Ser 360	Ala	Met	Glu	Lys	Met 365	Pro	Leu	Met
60	Lys	Ser 370	Val	Val	Tyr	Glu	Ala 375	Leu	Arg	Val	Asp	Pro 380	Pro	Val	Ala	Ser
65	Gln 385	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys 390	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile 395	Glu	Ser	His	Asp	Ala 400
70	Val	Phe	Glu	Val	Lys 405	Lys	Gly	Glu	Met	Leu 410	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro 415	Phe
	Ala	Thr	Lys	Asp 420	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp 425	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe 430	Val	Ala
	Asp	Arg	Phe 435	Val	Gly	Glu	Gly	Glu 440	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr 445	Val	Leu	Trp
	Ser	Asn 450	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu 455	Ser	Pro	Thr	Val	Gly 460	Asn	Lys	Gln	Cys



	Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr Glu	
	465	470 475 480
5	Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser Ala	
		485 490 495
10	Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
		500 505
	<210> 38	
	<211> 1530	
15	<212> ДНК	
	<213> Solanum tuberosum	
	<400> 38	
20	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
	acccaaccta caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
25	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
30	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacaaaa ccatgaaaaa	480
35	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcatgttat acccaaattc	540
	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
	gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
40	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc caacattgat cggaaaatgg	720
	gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
45	atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
50	aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaag caggggtgga ggtccatacc	1020
	cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
55	gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
	ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
	gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
60	ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaaggagaa	1320
	aagttattga aatatgtatt atggtcta atggaccgaaa cggaaggtcc aacagtgggg	1380
65	aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag	1440
	ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtg agtcggcggt gggggcttca	1500
70	attactataa cttctttgaa aaaagcttag	1530

<210> 39  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

5  
 <400> 39  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15  
 10  
 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30  
 15  
 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 35 40 45  
 20  
 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60  
 25  
 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80  
 30  
 Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 85 90 95  
 35  
 Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 100 105 110  
 40  
 Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 115 120 125  
 45  
 Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
 130 135 140  
 50  
 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
 145 150 155 160  
 55  
 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
 165 170 175  
 60  
 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
 180 185 190  
 65  
 Lys Glu Met Ala Glu Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
 195 200 205  
 70  
 Gln Ala Ala Phe Asn Phe Leu Ala Arg Ser Leu Phe Gly Val Asn Pro  
 210 215 220  
 Val Glu Thr Lys Leu Gly Thr Asp Gly Pro Thr Leu Ile Gly Lys Trp  
 225 230 235 240  
 Val Leu Leu Gln Leu His Pro Val Leu Thr Leu Gly Leu Pro Lys Phe  
 245 250 255

	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
5	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
10	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
15	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
20	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
25	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
30	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
35	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
40	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
45	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu
			435					440					445			
50	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln
	450						455					460				
55	Cys	Ala	Ser	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr
	465					470					475					480
	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser
					485					490					495	
60	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala		
				500					505					510		
65	<210>	40														
	<211>	1533														
	<212>	ДНК														
	<213>	Solanum tuberosum														
70	<400>	40														

```

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca      60
aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaaaccaac aatcgtggta      120
5  acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt      180
   ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa      240
   tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc      300
10  atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgatggca agagtttccc agtccttttc      360
   gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa      420
15  ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacaaaa ccatgaaaaa      480
   ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc      540
   catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca      600
20  gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc      660
   ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg      720
25  gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta      780
   atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
   gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
30  aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
   aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
35  cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
   gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
   ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
40  gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
   ccgaaaatth ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgctcg agaagaagga     1320
45  gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg     1380
   gggaataaac agtgtgctag caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1440
50  gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
   tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

```

55  <210> 41
   <211> 510
   <212> PRT
   <213> Solanum tuberosum

```

```

60  <400> 41
   Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln
   1          5          10          15

```

```

65  Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu
   20          25          30

```

```

70  Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr
   35          40          45

```

	Arg	Thr	Ile	Pro	Gly	Asp	Tyr	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile	Gly	Pro	Trp	Lys
	50						55					60				
5	Asp	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys	Asp	Glu	Phe	Phe	Glu
	65					70					75					80
10	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
15	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
20	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
25	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
30	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
35	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
40	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
45	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
50	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
55	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
60	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
65	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
70	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
75	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
80	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
85	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	

	Glu Val His Thr Arg Leu Ala Asn Glu Ile Arg Ser Glu Val Lys Ser	
	340 345 350	
5	Ala Gly Gly Lys Ile Thr Met Ser Ala Met Glu Lys Met Pro Leu Met	
	355 360 365	
10	Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser	
	370 375 380	
15	Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala	
	385 390 395 400	
	Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe	
	405 410 415	
20	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
25	Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu	
	435 440 445	
30	Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln	
	450 455 460	
35	Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr	
	465 470 475 480	
	Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser	
	485 490 495	
40	Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505 510	
45	<210> 42	
	<211> 1533	
	<212> ДНК	
	<213> Solanum tuberosum	
50	<400> 42	
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaaaccaac aatcgtggta	120
55	acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
	tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
60	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgatggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
65	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaa	480
	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc	540
70	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600

gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc 660  
 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 5 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcgggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
 10 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 15 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 20 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320  
 25 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 30 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 43  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

<400> 43  
 40 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 45 20 25 30

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
 50 35 40 45

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 55 50 55 60

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asn Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
 60 85 90 95

Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
 65 100 105 110

Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
 70 115 120 125

	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
	130						135					140				
5	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
10	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
15	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
20	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
25	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
30	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
35	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
40	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
45	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
50	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
55	Cys	His	Asn	Leu	Ile	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
60	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
65	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
70	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
75	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375				380					
80	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
85	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	



	Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala	
	420 425 430	
5	Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu	
	435 440 445	
10	Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln	
	450 455 460	
15	Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr	
	465 470 475 480	
20	Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Asp Lys Ser	
	485 490 495	
25	Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala	
	500 505 510	
25	<210> 44	
	<211> 1533	
	<212> ДНК	
	<213> Solanum tuberosum	
30	<400> 44	
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
	aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
35	acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa	240
40	tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
	atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
	gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
45	ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
	ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
50	catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
	gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
	ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg	720
55	gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
	atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
60	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
	aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
	aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
65	cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
	gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
70	ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200

gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgctcg agaagaagga 1320  
5 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct 1500  
10 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 45  
15 <211> 510  
<212> PRT  
<213> Solanum tuberosum

<400> 45  
20 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
1 5 10 15

Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
25 20 25 30

Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Thr  
30 35 40 45

Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
50 55 60

Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
65 70 75 80

Ser Arg Val Val Lys Tyr Lys Ser Thr Ile Phe Arg Thr Asn Met Pro  
85 90 95

Pro Gly Pro Phe Ile Ser Ser Asn Pro Lys Val Ile Val Leu Leu Asp  
100 105 110

Gly Lys Ser Phe Pro Val Leu Phe Asp Val Ser Lys Val Glu Lys Lys  
115 120 125

Asp Leu Phe Thr Gly Thr Tyr Met Pro Ser Thr Glu Leu Thr Gly Gly  
130 135 140

55 Tyr Arg Val Leu Ser Tyr Leu Asp Pro Ser Glu Pro Asn His Glu Lys  
145 150 155 160

60 Leu Lys Lys Leu Met Phe Phe Leu Leu Ser Ser Arg Arg Asp His Val  
165 170 175

65 Ile Pro Lys Phe His Glu Thr Tyr Thr Glu Phe Phe Glu Thr Leu Asp  
180 185 190

Lys Glu Met Ala Glu Lys Gly Thr Ala Gly Leu Asn Ser Gly Asn Asp  
195 200 205

70

	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
	210						215					220				
5	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
10	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
15	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
20	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
25	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
30	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
35	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Leu	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
40	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
45	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			
50	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser
		370					375					380				
55	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala
	385					390					395					400
60	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe
					405					410					415	
65	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Ile	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala
				420					425					430		
70	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu
			435					440					445			
75	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln
		450					455					460				
80	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr
	465					470					475					480
85	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser
					485					490					495	

Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
 500 505 510

5 <210> 46  
 <211> 1533  
 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum

10 <400> 46  
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttcctttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
 aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120  
 15 acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccgcgag actatgggtt gccgggtatt 180  
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240  
 tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 20 atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa 420  
 25 ctaccgggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600  
 30 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 35 gttttgcttc agcttcatcc tgtgtcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900  
 40 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 45 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgag agttgatcct 1140  
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 50 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgctcg agaagaagga 1320  
 55 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 60 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

65 <210> 47  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

70 <400> 47

	Met	Ala	Leu	Thr	Ser	Ser	Phe	Ser	Leu	Pro	Leu	Pro	Ser	Leu	His	Gln
	1				5					10					15	
5	Gln	Phe	Pro	Ser	Lys	Tyr	Ser	Thr	Phe	Arg	Pro	Ile	Ile	Val	Ser	Leu
				20					25					30		
10	Ser	Glu	Lys	Pro	Thr	Ile	Val	Val	Thr	Gln	Pro	Thr	Lys	Leu	Pro	Ile
			35					40					45			
15	Arg	Thr	Ile	Pro	Gly	Asp	Tyr	Gly	Leu	Pro	Gly	Ile	Gly	Pro	Trp	Lys
		50					55					60				
20	Asp	Arg	Leu	Asp	Tyr	Phe	Tyr	Asn	Gln	Gly	Lys	Asp	Glu	Phe	Phe	Glu
	65					70					75					80
25	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
30	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
35	Gly	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
40	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
		130					135					140				
45	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
50	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
55	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
60	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
65	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
70	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
75	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
80	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
85	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			

	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala	
	290						295					300					
5	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met	
	305					310					315					320	
10	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Val	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val	
					325					330					335		
15	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser	
				340					345					350			
20	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met	
			355					360					365				
25	Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser	
		370					375					380					
30	Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	
	385					390					395					400	
35	Val	Phe	Glu	Val	Lys	Lys	Gly	Glu	Met	Leu	Phe	Gly	Tyr	Gln	Pro	Phe	
					405					410					415		
40	Ala	Thr	Lys	Asp	Pro	Lys	Phe	Phe	Asp	Arg	Pro	Glu	Glu	Phe	Val	Ala	
				420					425					430			
45	Asp	Arg	Phe	Val	Gly	Glu	Glu	Gly	Glu	Lys	Leu	Leu	Lys	Tyr	Val	Leu	
			435					440					445				
50	Trp	Ser	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Glu	Ser	Pro	Thr	Val	Gly	Asn	Lys	Gln	
	450						455					460					
55	Cys	Ala	Gly	Lys	Asp	Phe	Val	Val	Met	Val	Ser	Arg	Leu	Phe	Val	Thr	
	465					470					475					480	
60	Glu	Phe	Phe	Leu	Arg	Tyr	Asp	Thr	Phe	Asn	Val	Asp	Val	Gly	Lys	Ser	
					485					490					495		
65	Ala	Leu	Gly	Ala	Ser	Ile	Thr	Ile	Thr	Ser	Leu	Lys	Lys	Ala			
				500					505					510			
70	<210> 48																
	<211> 1533																
	<212> ДНК																
	<213> Solanum tuberosum																
	<400> 48																
	atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca																
																	60
65	aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta																
																	120
	accaaccta caaaattacc tatcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt																180
																	240
	ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa																240

tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc 360  
 5 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaacccaa ccatgaaaaa 480  
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 10 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600  
 gctgggttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 15 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840  
 20 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct 900  
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960  
 25 aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc 1020  
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080  
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140  
 30 ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200  
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260  
 35 ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc gggttcgtcg agaagaagga 1320  
 gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380  
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440  
 40 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500  
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

45  
 <210> 49  
 <211> 510  
 <212> PRT  
 <213> Solanum tuberosum

50  
 <400> 49  
 Met Ala Leu Thr Ser Ser Phe Ser Leu Pro Leu Pro Ser Leu His Gln  
 1 5 10 15

55  
 Gln Phe Pro Ser Lys Tyr Ser Thr Phe Arg Pro Ile Ile Val Ser Leu  
 20 25 30

60  
 Ser Glu Lys Pro Thr Ile Val Val Thr Gln Pro Thr Lys Leu Pro Ile  
 35 40 45

65  
 Arg Thr Ile Pro Gly Asp Tyr Gly Leu Pro Gly Ile Gly Pro Trp Lys  
 50 55 60

70  
 Asp Arg Leu Asp Tyr Phe Tyr Asn Gln Gly Lys Asp Glu Phe Phe Glu  
 65 70 75 80

	Ser	Arg	Val	Val	Lys	Tyr	Lys	Ser	Thr	Ile	Phe	Arg	Thr	Asn	Met	Pro
					85					90					95	
5	Pro	Gly	Pro	Phe	Ile	Ser	Ser	Asn	Pro	Lys	Val	Ile	Val	Leu	Leu	Asp
				100					105					110		
10	Asp	Lys	Ser	Phe	Pro	Val	Leu	Phe	Asp	Val	Ser	Lys	Val	Glu	Lys	Lys
			115					120					125			
15	Asp	Leu	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr	Met	Pro	Ser	Thr	Glu	Leu	Thr	Gly	Gly
		130					135					140				
20	Tyr	Arg	Val	Leu	Ser	Tyr	Leu	Asp	Pro	Ser	Glu	Pro	Asn	His	Glu	Lys
	145					150					155					160
25	Leu	Lys	Lys	Leu	Met	Phe	Phe	Leu	Leu	Ser	Ser	Arg	Arg	Asp	His	Val
					165					170					175	
30	Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr	Leu	Asp
				180					185					190		
35	Lys	Glu	Met	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser	Gly	Asn	Asp
			195					200					205			
40	Gln	Ala	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe	Gly	Val	Asn	Pro
		210					215					220				
45	Val	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly	Thr	Asp	Gly	Pro	Thr	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp
	225					230					235					240
50	Val	Leu	Leu	Gln	Leu	His	Pro	Val	Leu	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys	Phe
					245					250					255	
55	Leu	Asp	Asp	Leu	Ile	Leu	His	Thr	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe	Leu	Val
				260					265					270		
60	Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
			275					280					285			
65	Ser	Leu	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
		290					295					300				
70	Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met
	305					310					315					320
75	Lys	Ile	Phe	Phe	Pro	Asn	Met	Val	Lys	Ser	Ile	Ala	Lys	Ala	Gly	Val
					325					330					335	
80	Glu	Val	His	Thr	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu	Ile	Arg	Ser	Glu	Val	Lys	Ser
				340					345					350		
85	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Thr	Met	Ser	Ala	Met	Glu	Lys	Met	Pro	Leu	Met
			355					360					365			



Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser  
 370 375 380  
 5 Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Lys Ile Glu Ser His Asp Ala  
 385 390 395 400  
 10 Val Phe Glu Val Lys Lys Gly Glu Met Leu Phe Gly Tyr Gln Pro Phe  
 405 410 415  
 15 Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala  
 420 425 430  
 20 Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu  
 435 440 445  
 25 Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln  
 450 455 460  
 30 Cys Ala Gly Lys Asp Phe Val Val Met Val Ser Arg Leu Phe Val Thr  
 465 470 475 480  
 35 Glu Phe Phe Leu Arg Tyr Asp Thr Phe Asn Val Asp Val Gly Lys Ser  
 485 490 495  
 40 Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala  
 500 505 510  
 <210> 50  
 <211> 1533  
 <212> ДНК  
 <213> Solanum tuberosum  
 <400> 50  
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60  
 45 aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120  
 acccaaccta caaaattacc tatcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180  
 50 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240  
 tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300  
 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacgaca agagtttccc agtccttttc 360  
 55 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420  
 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480  
 60 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tccgctcgtg atcacgttat acccaaattc 540  
 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600  
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660  
 65 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720  
 gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780  
 70 atcctccata ctttccggtt acctccggtt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840

	gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct	900
	aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
5	aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
	cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
10	gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
	ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
	gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
15	ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga	1320
	gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg	1380
20	gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggtt attcgtaacg	1440
	gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct	1500
	tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag	1533
25	<210> 51	
	<211> 29	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
30	<220>	
	<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер	
	<400> 51	
35	cacctttgta tcастаасат тасссатсс	29
	<210> 52	
	<211> 29	
40	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
	<220>	
	<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер	
45	<400> 52	
	gcatgtgttg cttgttctta таатттсag	29
50	<210> 53	
	<211> 19	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
55	<220>	
	<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер	
	<400> 53	
60	gaaaggcata gaaggtaga	19
	<210> 54	
	<211> 19	
	<212> ДНК	
	<213> Штучна послідовність	
65	<220>	
	<223> Опис штучної послідовності: Синтетичний праймер	
	<400> 54	
70	таaccгacca agtagtaaa	19

## ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб одержання нетрансгенної рослинної клітини, що містить мутований ген AOS2, який включає:
- 5 введення в рослинну клітину олігонуклеосинтезу репарації генів (GRON) із цільовою мутацією в гені аленоксидсинтази (AOS2) з одержанням рослинної клітини, що містить ген AOS2, який експресує білок AOS2, що містить заміну G/T у положенні амінокислоти, яке відповідає G231 послідовності SEQ ID NO: 5, причому зазначена заміна G/T кодується кодоном АСТ.
2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослинна клітина являє собою клітину з рослини, вибраної з групи, що складається з соняшника, цукрових буряків, кукурудзи, бавовнику, пшениці, жита, вівса, рису, каноли, фруктів, овочів, ячменю, сорго, манго, персика, яблука, груші, полуниці, банана, дині, моркви, латук, цибулі ріпчастої, видів сої, цукрового очерету, гороху, кінських бобів, тополі, винограду, цитрусу, люцерни, жита, вівса, газонних і кормових трав, льону, олійного ріпаку, огірка, іпомеї, бальзаміну, баклажана, календули, лотоса, капусти, маргаритки, гвоздики, тюльпана, косатеня, лілії та рослин, що утворюють горіхи.
3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослинна клітина являє собою клітину виду рослини, вибраної з групи, що складається з картоплі, томату, соєвих бобів, перцю та тютюну.
- 20 4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослинна клітина являє собою клітину з виду *Solanum tuberosum*.
5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослинна клітина являє собою клітину сорту картоплі, вибраного з групи, що складається з Anya, ArranVictory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Fontana, Golden Wonder, Innovator, Jersey Royal, Kerr's Pink, Kestrel, King Edward, Kipfler, Lady Balfour, Maris Piper, Nicola, Pachacoña, Pink Eye, Pink Fir Apple, Primura, Red Norland, Red Pontiac, Rooster, Russet Burbank, Russet Norkotah, Shepody, Spunta, Vivaldi, Yukon Gold, Nyayo, Mukori, Roslin Tana, Kerr's Pink/Meru, Golof, Kinongo, Ngure, Kenya Baraka, Maritta, Kihoro, Americar, Roslin Bvumbwe, Njine, Roslin Gucha, Arka, Anett, Pimpernel, B53 (Roslin Eburu), Patrones, Robijn, Roslin Chania, Urgentia, Feldeslohn, Kenya Akiba, Mirka і Roslin Sasamua.
- 30 6. Спосіб за п. 1, який додатково включає:
  - ідентифікацію рослинної клітини, що демонструє по суті нормальний ріст і нормальну каталітичну активність AOS2 у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу, у присутності патогену; і
  - регенерацію нетрансгенної стійкої до патогену рослини, що містить мутований ген AOS2, із зазначеної рослинної клітини.
7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що патоген являє собою один або більше видів, вибраних із групи, що складається з видів бактерій, грибків, вірусів, пріонів і мікоплазм.
- 40 8. Спосіб за п. 7, який **відрізняється** тим, що вид патогену являє собою один або більше видів, вибраних із групи, що складається з *Phytophthora infestans*, *Fusarium* spp., *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., *Pythium* spp., *Personospora* spp., *Cladosporium* spp., *Erysiphe* spp., *Aspergillus* spp., *Puccinia* spp., *Blumeria* spp. і/або *Trichoderma* spp., *Xanthomonas* (наприклад, *Xanthomonas axonopodis* pv. *aurantifolii*, *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), *Pseudomonas* (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*), *Erwinia* (наприклад, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *Ralstonia* (наприклад, *Ralstonia solanacearum*), *Clavibacter michiganensis*, *Xylella fastidiosa*, вірусу мозаїки соєвих бобів, вірусу кільцевої плямистості тютюну, вірусу смугастості тютюну, вірусу бронзовості томату та інших.
- 45 9. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина вибрана з групи, що складається з соняшника, цукрових буряків, кукурудзи, бавовнику, пшениці, жита, вівса, рису, каноли, фруктів, овочів, ячменю, сорго, манго, персика, яблука, груші, полуниці, банана, дині, моркви, латук, цибулі ріпчастої, видів сої, цукрового очерету, гороху, кінських бобів, тополі, винограду, цитрусу, люцерни, жита, вівса, газонних і кормових трав, льону, олійного ріпаку, огірка, іпомеї, бальзаміну, баклажана, календули, лотоса, капусти, маргаритки, гвоздики, тюльпана, косатеня, лілії, картоплі, томату, соєвих бобів, перцю, тютюну та рослини, що утворюють горіхи.
- 50 10. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина вибрана з групи, що складається з картоплі, томату, соєвих бобів, перцю та тютюну.

11. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина належить до виду *Solanum tuberosum*.

12. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослинна клітина являє собою клітину сорту картоплі, вибраного з групи, що складається з Anya, ArranVictory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Fontana, Golden Wonder, Innovator, Jersey Royal, Kerr's Pink, Kestrel, King Edward, Kipfler, Lady Balfour, Maris Piper, Nicola, Pachacoña, Pink Eye, Pink Fir Apple, Primura, Red Norland, Red Pontiac, Rooster, Russet Burbank, Russet Norkotah, Shepody, Spunta, Vivaldi, Yukon Gold, Nyayo, Mukori, Roslin Tana, Kerrs's Pink/Meru, Golof, Kinongo, Ngure, Kenya Baraka, Maritta, Kihoro, Americar, Roslin Bvumbwe, Njine, Roslin Gucha, Arka, Anett, Pimpernel, B53 (Roslin Eburu), Patrones, Robijn, Roslin Chania, Urgentia, Feldeslohn, Kenya Akiba, Mirka i Roslin Sasamua.

13. Спосіб за п. 1, який додатково включає:

ідентифікацію рослинної клітини, що демонструє по суті нормальне зростання та нормальну каталітичну активність AOS2 у порівнянні з відповідною рослинною клітиною дикого типу рослини зі середньоранньою зрілістю; і

регенерацію нетрансгенної рослини зі середньоранньою зрілістю, що містить мутований ген AOS2, із зазначеної рослинної клітини.

14. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина вибрана з групи, що складається з соняшника, цукрових буряків, кукурудзи, бавовнику, пшениці, жита, вівса, рису, канолі, фруктів, овочів, ячменю, сорго, манго, персика, яблука, груші, полуниці, банана, дині, моркви, латук, цибулі ріпчастої, видів сої, цукрового очерету, гороху, кінських бобів, тополі, винограду, цитрусу, люцерни, жита, вівса, газонних і кормових трав, льону, олійного ріпаку, огірка, іпомеї, бальзаміну, баклажана, календули, лотоса, капусти, маргаритки, гвоздики, тюльпана, косатеня, лілії та рослин, що утворюють горіхи.

15. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина являє собою вид, вибраний з групи, що складається з картоплі, томату, соєвих бобів, перцю та тютюну.

16. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина належить до виду *Solanum tuberosum*.

17. Спосіб за п. 13, який **відрізняється** тим, що зазначена нетрансгенна рослина належить до сорту картоплі, вибраного з групи, що складається з Anya, ArranVictory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Fontana, Golden Wonder, Innovator, Jersey Royal, Kerr's Pink, Kestrel, King Edward, Kipfler, Lady Balfour, Maris Piper, Nicola, Pachacoña, Pink Eye, Pink Fir Apple, Primura, Red Norland, Red Pontiac, Rooster, Russet Burbank, Russet Norkotah, Shepody, Spunta, Vivaldi, Yukon Gold, Nyayo, Mukori, Roslin Tana, Kerrs's Pink/Meru, Golof, Kinongo, Ngure, Kenya Baraka, Maritta, Kihoro, Americar, Roslin Bvumbwe, Njine, Roslin Gucha, Arka, Anett, Pimpernel, B53 (Roslin Eburu), Patrones, Robijn, Roslin Chania, Urgentia, Feldeslohn, Kenya Akiba, Mirka i Roslin Sasamua.

**Фір.1:** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-1 (StAOS2-1) (номер доступу GB ABD15173)

```

1  MALTCSFSLP LPSLHQQFPE KYSTFRPIIV SLSEKPTIVV TQPTKLPTRT IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF YNQKQDEFFE SRVVKYESTI FRTNMPPGPF ISSNPKVIVL LDGKQFPVLP
121 DVSKVEKKDL FTGTYPSTE LTGGYRVLSY LDPSEPNHEK LKKLMFFLLS SRRDHVIPKF
181 HETYTEFFET LDKEMAEKGT AGLNSGNDQA AFNFLARSLF GVINPVETKLG TDGFTILIGRW
241 VLLQLHPVLT LGLPKFLDDL ILHTFRLPPF LVKKDYQRLY DFFYTNSASL FAEAEKLGIS
301 KEEACHNLLF ATCFNSFGGM KIFFPNMLKS IAKAGVEVHT RLANEIRSEV KSAGGKITMO
361 AMEKMLMKS WYBALRVDP PVASQYGRAK QDLKIESHDA VFEVKKGEML FGYQPFATKD
421 PKIFDRPEEF VADRFVGEGE KLLKYVLWSH GPETESPTVG NKQCAGEDFY VMVSRFLVTE
481 PFLRYDTFNV DVGKSALGAS ITITSLKKA

```

**Фиг.2:** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-1 (StAOS2-1) (номер доступу GB DQ369736)

```

1 ATGGCATTAAG GTTCATCTTT TTCTCTTCTT CTTCCTTCTC TTCACCAACA ATTTTCATCA
81 AAAATACTCCA CATTTCGTCC TATTATTGTT TCTTTATCGG AAAAGCCCAAC AATCGTGGTA
121 ACCCAACCTA CAAAATTACC TACTAGGACA ATACCTGGCG ACTATGGGTT GCGGGSTATF
181 GGTCATGGA AAGATAGGCT TGATTACTTT TACAATCAAG GGAAAGACGA ATTTTTCGAA
241 TCAAGASTAG TGAAATACAA ATCAACTATA TTCAGAACGA ACATGCCACC GGGACCATTG
301 ATTTCTTCTA ACCCGAAGGT TATTGTTTGG CTCGACGGCA AGAGTTTCCC AGTCTTTTTC
361 GATGTTTCTA AAGTCGAAAA AAAGGACCTC TTCACCGGAA CTTACATGCC GTCCACTGAA
421 CTCACCGGTG GTTACCGTGT TCTTTCTTAT CTTGACCCAT CTGAACCAAA CCATGAAAAA
481 TTGAAAAAAT TGATGTTCTT CCTTCCTTCT TCTCGTCGTG ATCAGGTTAT ACCCAAAATC
541 CATGAAACTT ATACAGAGTT TTTTGAAACC CTAGATAAGG AAATGGCGGA AAAAGGTACA
601 GCTGGTTTAA ACTCCGGCAA TGATCAAGCT GCGTTTAATT TCCTAGCTAG ATCGTTGTTG
661 GGAGTTAACC CAGTTGAAAC TAAACTCGGA ACTGATGGTC CGACATTGAT CGGAAAATGG
721 GTTTTGCTTC AGCTTCATCC TGTACTCACT CTCGGTCTTC CGAGTTTCT AGACGACTTA
781 ATCTCTCATA CTTTCCGGTT ACCTCCGTTT CTGGTGAAGA AAGATTACCA GAGACTTTAC
841 GATTTCCTTT ACACCAACTC CGCCAGTTTA TTCGCCGAAG CTGAAAAACT CGGCATTTCG
901 AAAGAAGAAG CTTGTCATAA TCTTCTCTTC GCTACTTGCT TCAATTCCTT CGGCGGGATG
961 AAGATTTCCT TCCCGAATAT GCTGAAATCG ATAGCGAAAG CAGGGGTGGA GGTCCATACC
1021 CGTTTAGCAA ACGAGATCCG ATCGGAAGTA AAATCCGCTG GCGGGAAGAT CACGATGTCG
1081 SCCATGGAGA AAATGCCGTT AATGAAATCA GTAGTTTATG AAGCITTGCG AGTTGATCCT
1141 CCGGTAGCTT CACAATACGG AAGAGCCAAA CAGGACCTTA AGATCGAATC ACACGACGCC
1201 GTTTTCGAGG TGAAAAAAGG TGAAATGCTA TTCGGGTACC AACCATTTCG AACGAAGGAT
1261 CCGAAAATTT TTGACCGGCC GGAAGAGTTC GTCGCCGATC GGTTCGTGG AGAAGGAGAA
1321 AAGTTATTGA AATATGATT ATGGTCTAAT GGACCGGAAA CGGAAAGTCC AACAGTGGGG
1381 AATAACAGT GTGCTGGCAA AGATTTTGTA GTGATGGTTT CGAGGTTATT CGTACCGGAG
1441 TTTTCTCTCC GTTACGATAC ATTCAACGTC GACGTTGGTA AGTCGGCGTT GCGGCGCTCA
1501 ATTACTATAA CTTCTTTGAA AAAAGCTTAG

```

**Фиг.3:** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-6 (StAOS2-6) (номер доступу GB ABD15174)

```

1 MALTSCFCLP LPSLHQQFPS KYSTFRPIIV SLSEKPTIVV TQPTKFPTRT IPGDYGLPGI
61 GPWKDRLDYF YNQGKDEFFE SRVVKYKSTI ERTNMPPGPF ISSNPKVIVL LDGKSFPVLF
121 DVSKVEKKDL FTGTYPSTE LTGGYRVLSY LDPSEPNHEK LKMLMFFLLS SRRDHVIPHF
181 HETYTEFFET LDKEMADKGT AGLNSGNDQA AFNFLARSLE GVNPFVETELG TDGPTLIGFW
241 VLLQLHPVLT LGLPKVLDDL ILHTFRLPPF LVKKDYQRLY DFFYTNSASL FAEAERLGIS
301 KEEACHNLLF ATCFNSFGGM KIFFPNMLKS IAKAGVEVHT RLANEIRSEV KGAGGKMTMS
361 AMEKMPLMKS VVYEALRVDP PVASQYGRAK QDLKIESHDA VFEVKKGEML FGYQPFATKD
421 PKIFDRPEEF VADRFVGEGE KLLKYVLWSN GPETESPTVG NKQCAGKDFV VMVSRLFVIE
481 FFLRYDTFNV DVGKSALGAS ITITSLKRA

```

**Fig.4:** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-6 (StAOS2-6) (номер доступу GB DQ369737)

```

1  ATGGGCAATTA  CTTTCATCTTT  TTCTCTTCCT  CTTCTCTTCTC  TTCACCAACA  ATTTCCATCA
51  AATACTCCA  CATTTCTGTC  TATTATTGTT  TCTTTATCGG  AAAAGCCAAC  ATTCGTGGTA
121  ACCCAACSTA  CAAAATTTCC  TACTAGGACA  ATACCTGGCG  ACTATGGGTT  GCCCGGTATT
181  GGTCCATGGA  AAGATAGGCT  TGATTACTTT  TACAATCAAG  GGAAAGACGA  ATTTTTCGAA
241  TCAAGAGTAG  TGAAATACAA  ATCAACTATA  TTCAGAACGA  ACATGCCACC  GGGACCATTC
301  ATTTCTTCTA  ACCCGAAGGT  TATTGTTTTG  CTCGACGGCA  AGAGTTTCCC  AGTCTTTTC
361  GATGTTTCGA  AAGTCGAAAA  AAAGGACCTC  TTCACCGGAA  CTTACATGCC  GTCGACTGAA
421  CTCACCGGTG  GTTACCGTGT  TCTTTCTTAT  CTTGACCCAT  CTGAACCAAA  CCATGAAAAA
481  TTGAAAAAAT  TGATGTTCTT  CCTTCITTTCT  TCTCGTCGTG  ATCACGTTAT  ACCCAAAATC
541  CATGAAACTT  ATACAGAGTT  TTTTGAAACC  CTAGATAAGG  AAATGGCGGA  TAAAGGTACA
601  GCTGGTTTAA  ACTCCGGCAA  TGATCAAGCT  GCGTTTAATT  TCTTAGCTAG  ATCGTTGTTC
661  GGAGTTAACC  CAGTTGAAAC  TAAACTCGGA  ACTGATGGTC  CGACATTGAT  CGGAAATGG
721  GTTTTGCTTC  AGCTTCATCC  TGTACTCACT  CTCGGTCTTC  CGAAAGTTCT  AGACGACTTA
781  ATCCTCCATA  CTTTCCGGTT  ACCTCGGTIT  CTGGTGAAGA  AAGATTACCA  GAGACTTTAC
841  GATTTCTTTT  ACACCAACTC  CGCCAGTTTA  TCGCCGAAG  CTGAAAAACT  CGGCATTTC
901  AAAGAAGAAG  CTTGTCATAA  TCTTCICTTC  GCTACTTGCT  TCAATTGCTT  CGCGCGGATG
961  AAGATTFTCT  TCCCGAATAT  GCTGAAATCG  ATAGCGAAAG  CAGGAGTGGG  GTCCATACC
1021  CGTTTAGCAA  ACGAGATCCG  ATCGGAAGTA  AAATCCGCTG  GCGGGAAGAT  GACGATGTCC
1081  GCGATGGAGA  AAATGCCGTT  AATGAAATCA  GTAGTTTATG  AAGCGTTGCG  AGTTGATCCT
1141  CCGGTAGCTT  CACAATACGG  AAGAGCCAA  CAGGACCTTA  AGATCGAATC  ACACGACGCC
1201  GTTTTCGAGG  TGAAAAAAGG  TGAAATGCTA  TTCGGGTACC  AACCATTTCG  AACGAAGGAT
1261  CCGAAAAATT  TTGACCGGCC  GGAAGAGTTC  GTCGCCGATC  GGTTCGTCGG  AGAAGGAGAA
1321  AAGTTATTGA  AATATGTATT  ATGGTCTAAT  GGACCGGAAA  CGGAAAGTCC  AACAGTGGGG
1381  AATAAACAGT  GTGCTGGCAA  AGATTTTGTA  GTGATGGTTT  CGAGGTIATT  CGTAACGGAG
1441  TTTTTCTCC  GTTACGATAC  ATTCAACGTC  GACGTTGGTA  AGTCGGCGTT  GGGGSCITCA
1501  ATTACTATAA  CTTCTTTGAA  AAAAGCTTAG

```

**Fig.5 :** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-7 (StAOS2-7) (номер доступу GB ABD15175)

```

1  MALTSFCLP  LPSLHQQFPS  KYSTFRPIIA  SLSEKPIIVV  TQPTKLPTRT  MEGDYGLPGI
61  GPWHDRLDYF  YNQKNEFFE  SRVVKYKSTI  FRINMPPGPF  ISSNPKVIVL  LDGKSFVPVF
121  DVSKVEKKDL  FTGYMPSTE  LTGGYRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SPRDHVIPKF
181  HETYTELFET  LDKEMAEGKT  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVHPVEAKLG  TDGPTLIGKW
241  VLLQLHPVLT  LGLPKFLDDL  ILHTFRLPPF  LVKKDYQRLY  DFFYTNSANL  FVEAEKLGIC
301  FEEACHMLLF  ATCPNSFGGM  KIFFPNMMKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  KCAGGKITMC
361  AMEKMLPKS  VVYEALRVDP  PVASQYGRAN  QDLKIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKD
421  PKIFDRPEEL  VADREVGEEG  EKLLKYVLWS  NGPETESPTV  GNKQCAGKDF  VVMVSRLEWV
481  EFPLRYDTFN  VDVGTALGA  SITITSLKKA

```

**Fig.6** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-7 (StAOS2-7) (номер доступу GB DQ369738)

```

1  ATGGCATTAA  CTTTCATCTTT  TTCTCTTTCCT  CTTCTTTCTC  TTCACCAACA  ATTTCCATCA
61  AAATACTCCA  CATTTCTGTC  TATTATTGCT  TCGTTATCCG  AAAAACCAAT  AATCGTGGTA
121  ACCCAACCTA  CAAAATTACC  TACCAGGACA  ATGCCCGGCG  ACTATGGGIT  ACCGGGTATT
181  GGTECATGGA  AAGATAGGCT  TGATTACITT  TACAATCAAG  GCAAAAACGA  ATTTTTCGAA
241  TCAAGAGTAG  TGAAATACAA  ATCAACTATA  TTCAGAACGA  ACATGCCACC  GGGACCATTC
301  ATTTCTTCTA  ACCCGAAGGT  TATTGTTTGT  CTCGACGGCA  AGAGTTTCCC  AGTCCTTTTC
361  GATGTTTCGA  AAGTCGAAAA  AAAGGACCTC  TTCCTGGAA  CTTACATGCC  GTCGACIGAA
421  CTCACCGGTG  GTTACCGTGT  TCTTTCTTAT  CTTGACCCAT  CTGAACCAAA  CCATGAAAAA
481  TTGAAAAAAT  TGATGTTCTT  CCTTCTTTCT  TCTCGTCGTG  ATCAGCTTAT  ACCCAAATTC
541  CATGAAACTT  ATACAGAGTT  GTTTGAAACC  CTAGATAAGG  AAATGGCGGA  AAAAGGTACA
601  GCTGTTTAA  ACTCCGGCAA  TGATCAAGCT  GCGTTTAATT  TCTTAGCTAG  ATCGTTGTTT
661  GGAGTTAACC  CAGTTGAAGC  TAAACTCGGA  ACTGATGGTC  CGACATTGAT  CGGAAAATGG
721  GTTTTGCTTC  AGCTTCATCC  TGTGCTTACT  CTCGGTCTTC  CGAAGTTTCT  AGACGACTTA
781  ATCTCCATA  CTTTCCGGTT  ACCTCCGTTT  CTGGTGAAAA  AAGATTACCA  GAGACTTTAC
841  GATTTCCTTT  ACACCAATTC  CGCCAATTTA  TTCGTCGAAG  CTGAAAAACT  CGGCATTTCT
901  AAAGAAGAAG  CTTGTCTATA  TCTTCTCTTC  GCTACTTGCT  TCAATTCTTT  CGCGGGGATG
961  AAGATTTTCT  TCCCGAATAT  GATGAAATCG  ATAGCGAAAG  CAGGGGTGGA  GGTCCATACC
1021  CGTTTAGCAA  ACCGATCCG  ATCGGAAGTA  AAATCCGCCG  GCGGGAAGAT  CACGATGTCG
1081  GCGATGGAGA  AAATGCCGTT  AATGAAATCA  GTAGTATATG  AAGCTTTACG  AGTTGATCCT
1141  CCGTAGCTT  CACAATACGG  AAGAGCCAAA  CAGGACCTTA  AGATCGAATC  ACACGACGCC
1201  GTTTTCGAGG  TGAAAAAAGG  TGAATGCTA  TTCGGGTACC  AACCATTTCG  AACGAAGGAT
1261  CCGAAAATTT  TTGACCGACC  GGAAGAGCTC  GTCGCCGATC  GGTTCTGTCG  AGAAGAAGGA
1321  GAAAAGTTAT  TGAAATATGT  ATTATGGTCT  AATGGACCGG  AAACGGAAAG  TCCGACAGTG
1381  GGGAAATAAC  AGTGTGCTGG  AAAAGATTTT  GTAGTGATGG  TTTCGAGGTT  ATTGGTAGTG
1441  GAGTTTTTTC  TCCGTTACGA  TACATTCAAC  GTCGACGTTG  GTACGTCGGC  GTTGGGGGCT
1501  TCAATTACTA  TAACCTCTTT  GAAAAAGCT  TAG

```

**Fig.7** : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-8 (StAOS2-8) (номер доступу GB ABD15176)

```

1  MALTSFFSLP  LPSLHQQFPS  KYSTFRPIIV  SLSEKPTIVV  TQPTKLVPRT  IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF  YNQGKNEFFE  SRVVKYKSTI  FRTNMPPGPF  ISSNPKVIVL  LDGKSFPVLF
121  DVSKVEKKDL  FTGTYPSTE  LTGGYRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SPRDHVIPKF
181  HETYTEFFET  LDKEMAEEKK  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVNPVETKLG  IDGFTLIGFW
241  VLLQLHPVLT  LGLPKFLDDL  ILHAFRLPPL  LVKEDYQRLY  DFFYTNSANL  FVEAEKLGIS
301  KEEACHNLLF  ATCFNSFGGM  KIFFPNMMKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  RSAGGKITNO
361  AMEKMLPKS  VVYEALRVDP  PVASQYGRAK  QDLKIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKD
421  PKFFDRPEEF  VADRFVGEEG  EKLLKYVLWS  NGPETESPTV  GNKQCAGKDF  VVMVSRLFVT
481  EFLRYDTFN  VDVGT3ALGA  SITITSLEKA

```



**Fig.8** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-8 (StAOS2-8) (номер доступу GB DQ369739)

```

1  ATGGCTTTAA  CTTCAITTTT  TTCTCTTCCT  CTTCTTCTC  TTCACCAACA  ATTCCATCA
61  AAATACTCTA  CATTTCTGTC  TATTATTGTT  TCTTTGTCCG  AAAAACCAAC  AATCGTGGTA
121  ACCCAACCTA  CAAAATTACC  TGTCAGGACA  ATACCGGGCG  ACTATGGGTT  GCCGGGTATT
181  GGTCCATGGA  AAGATAGGCT  TGATTACTTT  TACAATCAAG  GCAAAAACGA  ATTTTTCGAA
241  TCAAGAGTAG  TGAAATACAA  ATCAACTATA  TTCAGAACTA  ACATGCCACC  GGGACCATTC
301  ATTTCTTCTA  ACCCGAAGGT  TATTGTTTTG  CTCGACGGCA  AGAGTTTCCC  AGTCTTTTC
361  GATGTTTTCA  AAGTCGAAAA  AAAGGACCTC  TTCACCGGAA  CTTACATGCC  GTCGACTGAA
421  CTCACCGGTG  GTTATCGTGT  TCTTTCTTAT  CTTGACCCAT  CTGAACCAAA  CCACGAAAAA
481  TTGAAAAAAT  TGATGTTCTT  CCTTCTTTCT  TCTCGTCGTG  ATCACGTTAT  ACCCAAAATTC
541  CATGAAACTT  ATACAGAGTT  TTTTGAAACC  CTAGATAAGG  AAATGGCGGA  AAAAGGTAAA
601  GCTGGTTTAA  ACTCTGGCAA  TGATCAAGCT  GCGTTTAATT  TCTTAGCTAG  ATCGTTGTTC
661  GGAGTTAACC  CAGTTGAAAC  TAAACTCGGA  ATTGATGGTC  CGACATTGAT  CGGAAAAATGG
721  GTTTTGCTTC  AGCTTCATCC  TGTACTCACT  CTCGGTCTTC  CGAAGTTTCT  AGATGACTTA
781  ATCTCTCATG  CTTTCCGGTT  ACCTCCGCTT  CTGGTGAAGA  AAGATTACCA  GAGACTTTAC
841  GATTTCTTTT  ACACCAACTC  CGCCAATTTA  TTCGTCGAAG  CTGAAAAACT  CGGCATTTCT
901  AAAGAAGAAG  CTTGTCATAA  TCTTCTCTTC  GCTACTTGCT  TCAATTCTTT  CGCGCGGATG
961  AAGATTTTCT  TCCCGAATAT  GATGAAATCG  ATAGCGAAAG  CAGGGGTGGA  GGTCCATACC
1021  CGTTTAGCAA  ACGAGATCCG  ATCGGAAGTA  AAATCCGCCG  GCGGGAAGAT  CACGATGTCC
1081  GCGATGGAGA  AAATGCCGCT  AATGAAATCA  GTAGTATATG  AAGCTTTACG  AGTIGATCCT
1141  CCGGTAGCTT  CACATACGG  AAGAGCCAAA  CAGGACCTTA  AGATCGAATC  ACACGACGCC
1201  GTTTTCGAGG  TGAAAAAAGG  TGAAATGCTA  TTCGGGTACC  AACCATTTCG  AACGAAGGAT
1261  CCGAAATTTT  TTGACCGGCC  GGAAGAGTTC  GTCGCCGATC  GGTTCGTCGG  AGAAGAAGGA
1321  GAAAAGTTAT  TGAAATACGT  ATTATGGTCT  AATGGACCGG  AAACGGAAAG  TCCGACAGTG
1381  GGGAAATAAC  AGTGTGCTGG  AAAAGATTTT  GTAGTGATGG  TTTCGAGGTT  ATTCGTAACG
1441  GAGTTTTTTC  TCCGTIACGA  TACATTCAAT  GTCGACGTTG  GTACGTCGEC  ATTGGGGGCT
1501  TCAATTACTA  TAACTTCTTT  GAAAAAAGCT  TAA

```

**Fig.9** : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-12 (StAOS2-12) (номер доступу GB ABD15172)

```

1  MALTSFFSLP  LPSLHQQFPS  KYSTFRPIIV  SLSEKPTIVV  TQPTKLPTRT  IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF  YNQGNKEFFE  SRVVKYKSTI  FRTNMPPGPF  ISSMPKVIVL  LDGKSFFVLE
121  DVSKVEKKDL  FTGTYPSTE  LTGGFRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SRRDHVIPKF
181  HETYTEFFET  LDKEMAEEKK  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVNVPVETKLG  GDGPTLIGKN
241  VLLQLHPVLT  LGLPKFLDDL  ILHTFRLPPF  LVKKDYQRLY  DFFYTNSAHL  FVEAEKLGIS
301  KEEACHNLLF  ATCFNSFGGM  KIFFPNMMKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  KSAGGKITMC
361  AMEKMPLMKS  VVYEALRVDP  PVASQYGRAK  QDLTIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKO
421  PKIFDRPEEF  VADRFVGEEG  EKLLKYVLWS  NGPETESPTV  GNKQCAGKDF  VVMVSRFLVT
481  EFFLRYDTFN  VDVGTSAALG  SITITSLKKA

```



**Фір.10 :** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, алель AOS2-12 (StAOS2-12) (номер доступу GB DQ369735)

```

1  ATGGCTTTAA CTTCATTTTT TTCTCTTCCT CTTCCTTCTC TTCACCAACA ATTTCCATCA
61  AAATACTCTA CATTTTCGTCC TATTATTGTT TCTTTGTCGG AAAAACCAC AACCGTGGTA
121 ACCCAACCTA CAAAATTACC TACCAGGACA ATACCCGGCG ACTATGGGT GCGGGGTATT
181 GGTCATGGA AAGATAGGCT TGATTACTTT TACAATCAAG GCAAAAACGA ATTTTTCGAA
241 TCAAGAGTAG TGAAATACAA ATCAACTATA TTCAGAACGA ACATGCCACC GGGACCATTC
301 ATTTCTTCTA ACCCGAAGGT TATTGTTTTG CTCGACGGCA AGAGTTTCCC AGTCCTTTTC
361 GATGTTTCGA AAGTCGAAAA AAAGGACCTC TTCACCGGAA CTTACATGCC GTCGACTGAA
421 CTCACCGGTG GTTTCCGTGT TCTTTCTTAT CTTGACCCAT CTGAACCAAA CCATGAAAAA
481 TTGAAAAAAT TGATGTTCTT CCTTCITTTCT TCTCGCCGTG ATCAGTTAT ACCCAAATTC
541 CATGAAACTT ATACAGAGTT TTTTGAAACC CTAGATAAGG AAATGGCGGA AAAAGGTAAA
601 GCTGGTTTAA ACTCCGGCAA TGATCAAGCT GCGTTTAATT TCTTAGCTAG ATCGTTGTTC
661 GGAGTTAAAC CAGTTGAAAC TAAACTCGGA GGTGATGGTC CGACATTGAT CGGAAAATSG
721 GTGTTGCTTC AGCTTCATCC TGTGCTTACT CTCGGTCTTC CGAAGTTTCT AGATGACTTA
781 ATCTCCATA CTTTCCGGTT ACCTCCGTTT CTGGTGAAGA AAGATTACCA GAGACTTTAC
841 GATTTCTTTT ACACCAACTC CGCCAATTTA TTCGTCGAAG CTGAAAAACT CGGCATTTCA
901 AAAGAAGAAG CTTGTCATAA TCTTCTCTTC GCTACTTGCT TCAATTCTT CCGCGGATC
961 AAGATTTTCT TCCCGAATAT GATGAAATCG ATAGCGAAAG CAGGGGTGGA GGTCCATACC
1021 CGTTTAGCAA ACGAGATCCG ATCGGAAGTA AAATCCGCCG GCGGGAAGAT CACGATGTCG
1081 GCGATGGAGA AAATGCCGTT AATGAAATCA GTAGTATATG AAGCTTTACG AGTTGATCCT
1141 CCGGTAGCTT CACAATACGG AAGAGCCAAA CAGGACCTTA CGATCGAATC ACACGACGCC
1201 GTTTTCGAGG TGAAAAAAGG TGAATGCTA TTCGGGTACC AACCATTTGC AACGAAGGAI
1261 CCGAAAATTT TTGACCGGCC GGAAGAGTTC GTCGCCGATC GGTTCGTCGG AGAAGAAGGA
1321 GAAAAGTTAT TGAAATACGT ATTATGGTCT AATGGACCGG AAACGSAAG TCCGACAGTG
1381 GCGAATAAAC AGTGTGCTGG AAAAGATTTT GTAGTGATGG TTTCGAGGTT ATTCGTAAAG
1441 GAGTTTTTTC TCCGTTACGA TACATTC AAC GTACGCTTG GTACGTCGGC GTTGGGGGCT
1501 TCAATTACTA TAACTTCTTT GAAAAAGCT TAA

```

**Фір.11 :** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB1

```

MALTSFSLFLPLSLHQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPKDRLDYFTNQCK
DEFFESRVVVKYSTIFRINMPGGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFDVSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGYRVLSY
LDFSEPNHEKLLKLMFFLLSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLAPSLFGVNPV
ETRLGGDGPTLIGKWVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPLVKKDYQRLYDFFYTNCAGLFAEAEKLGIC
KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA
LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKEKLLHYVLNC
NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLEKA

```

**Fig.12 :** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB1

ATGGCAATTAACCTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT  
 CGTCCATATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACAA  
 ATACCCCGGCGACTATGGGTTGCCCGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGCGAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC  
 ATTTCTTCTAACCCTGAAGGTTCATTGTTTTTGCTCGACCGCAAGAGTTTCCCGAGTCCCTTTTCGATGTTTTCGAAAGTC  
 CAAAAAAAGCACTCTTCCACCGGAACCTATATGCCCTCGACTGAACTCACCCTGGTGGTTACCGTGTCTCTTTCTTAT  
 CTTGACCCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCCCTCTTTCTTCCCGTCTGTGATCA  
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTTGAACCCCTAGATAAGGMAATGGCGGMAAAGGTACTA  
 CCGTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCCGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT  
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTGCGCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA  
 AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTITCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AATCCCGCCGGCGGGGAAGATCACCAGTGTCCGCTATGGAGAAAATGCCGTAAATGAAATCAGTAGTATATGAAGGT  
 TTGCGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 CTTTTCCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGCATCCGAAAAATTTTGAC  
 CCGCCCGGAAGAGTTCCGTCCCGGATCCGTTCCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAACCGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAGATTTGTAGTGATGGTTTTCC  
 AGGTATTCGTACCGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTCGTAAGTCCGGCTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Fig.13 :** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB2

MAITGSGFLPLRLHQQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWDRLLDYFYHQGN  
 DEFFESRWVVKSTLFRTNMPPGPFISGNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGTYMPSTELTGGYRVLST  
 LOPCEFNHEKRLKLMFFLLCSRDRHVIPKETHETYTEFFETLDKEMAERGTAAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVHW  
 ETKLGGDGFTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPLVVKDYQRLYDFFYTNANLFEAEKLGIG  
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMMKSIKAGVDLHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKHPMLKQVWYEA  
 LRVDPNVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKCEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKKLLKYVLNS  
 NGPETESPTVGURKQCAGKDEVMVSRLEVTTEFFLRYDTFMVDVGKSALGASITITSLKKA

**Fig.14 :** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB2

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCGTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCCACATTT  
CGTCCATTATTTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAACAATCGTGGTAACCCAAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACC CGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTATATGCCGTCGACTGAACTCACC GGTTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCCCGTCTGTGATCAC  
GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGAGTTAATCCAGTT  
GAACTAAACTCCGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTCTGTGCTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAATTTATTGTCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCT  
AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
AATATGATGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGATCTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAGTA  
AAATCCGCCGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCT  
GTTTTCCGAGGTGAAAAAATGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGGTTTCG  
AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGGCTTGGGGGT  
TCAATTACTATAACTCTTTTGA AAAAAGCTTAG

**Fig.15 :** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*,

StAOS2\_CB3

MAITSSFLPLPLSLHQQFP SKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPNKDRLDYFYNQSF  
DEFFESRVVKYKSTIFRTHMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLPFDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPNHEKLLKLMFLLSSRRDNHVPKFHETYTEFFETLDKEMA EKGTAGLNSQNDQAAPNPLARSLFGWHPV  
ETKLGGDGP TLIGRWVLLQLHPVLTGLLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFEYTNASGLFAEA EKLSIS  
KEEACHULLFATCFHSGG MKIFFPNMKSIAKAGVDLHTRLANEIRSEVKSAGGKIITMSAMEKNPLMKSVVYEA  
LRVDPFVASQYGRANQDLKIESHDVAFEVKKCEMLFGYQFPATKDPKIFDRPEEFVADRFEVGE EGEKLLHYVLND  
NGPETESPVTGNKQCAGKDFVVMVSRLEVTTEFFLRDYTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Fig.16 :** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB3

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCGTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT  
CGTCCATTATTTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAACAATCGTGGTAACCCAAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACC CGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTATATGCCGTCGACTGAACTCACC GGTTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCCCGTCTGTGATCAC  
GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGAGTTAACCAGTT  
GAACTAAACTCCGAGGTGATGCTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTCTGTGCTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTGCGCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
AATATGATGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGATCTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCCGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCT  
GTTTTCCGAGGTGAAAAAATGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGGTTTCG  
AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGGCTTGGGGGT  
TCAATTACTATAACTCTTTTGA AAAAAGCTTAG

Фіг.17 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB4

MALTGGFSLPLRSLHQGFPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIIVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDLRLDYFYNOGE  
DEFFESRIVKYKSTIERTNMPPGGFISNPKVIVLLDGKSFVPLFDVSKVEKKDLFTGTYPMPSTELTGGYRVLSE  
LDGEPNHKKELKELMFFELLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV  
ETKLGGDGPTLIGKVVLLQLHPVLTILGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKEDYQRLYDFFYTUSASLFAEAEKLGTS  
KEEACHNLLFATCFNSFSGGMKIFFPNMLKSIAGAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLPMKSVVYEA  
LVDPFPVASQYGRAKQDLKIESHDANFVEVKKGEMLEGYQPPATKDPKIFDRPEFVADRFGVEEGEKKLLKYVLKE  
NGEPSTSPVGNKOCAGKDEVMVSRLEVTEFFELRYDTINVDVGSALGASITITSLKKA

**Fig.18 :** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB4

ATGCGCATTAACCTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCGTTTCTCTTCCACGAACAATTTCATCAAAATACCTCCACATTT  
CGTCCCTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAACAATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTCGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAAATCAAGGGAAA  
GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTT  
ATTCTTCTAACCCTGAAGGTCATTGTTTIGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCCACCGGAACCTATATGCCGTCGACTGAACCTACCGGGTGGTTACCGTGTTCTTTCTTTAT  
CTTGACCCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTTCCCGTCGTGATCAG  
GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTTAAACTCCCGGCAATGATCAAGCTGCGCTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAAACCCGAT  
GAACTAAACTCGSAGGTGATSGTCGCACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTCGCTCTCACT  
CTCGGCTTTCGGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTTTCCGTTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTTATTTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTTCCTTCAATTTCTTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCG  
AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCGCGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCTATGGAGAAAAATGCCCTAATGAAATCAGTAGTATATGAAGCT  
TTGCGAGTTGATCTCCGGTAGCTTACAAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGGC  
GTTTTGAGGCTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTTCCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTTCAC  
CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTAAGGTCT  
AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGGTTTTG  
AGGTTATTCTGTAACCGGAGTTTTTTCTCTCGTTACGATACATTCACGTCGACGTGGTAAGTCGGCCTTGGGGCT  
TCATTTACTATAACTCTTTTGA AAAAAGCTTAG

**Fig.19** : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB5

MALTSGLPLPLPSLHQPPSKYCTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGQYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGH  
NEFFESKAVKYKSTIFRTHMFPGGFISSNPKVIVLLDGKSPVLFVDSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPGEPNHEKLNKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTACLNSGNDQAAFNFLARSLFGVMV  
ETKLGGDGPTLTGKWWLLQLHPVLTGLPKPLDDLILHTFRLPPFLVNKKDYQRLYDFFYTNSAGLFAEAENLGIS  
KEEACHNLIFATCFNSFGGKRIFFPINMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGHIITMSAMKMFLLKSVVYEA  
LKVDPVADQYQGAQDLKTESHDVFEVKKKGEMLFQYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKKLLKYVLNE  
NGPETESPTVGHKOCAGKDEYVMVGRLEVTFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKA



**Фіг.20** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB5

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTTCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT  
CGTCCATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAAATCAGGGCAAA  
AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACCCTGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCAACCGGAACCTACATGCCGTGCACTGAACTCACCCTGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
CTTGACCCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCTCTCTCTCTCT  
GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTGAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT  
GAAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCCGGAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG  
AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCTGGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCCAGGCTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
CGGCGCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
AATGGACCGGAAACCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGTATGTTTCG  
AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCCGCGTTGGGGGCT  
TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фіг.21** : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB6

HALTSSFLPLPLSLHQQFPSEKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPKEDRLDYFYNOCK  
NEFFESRVVKYKSTIFRTNMPGPFISSNPKVIVLLDGGKSFVLFVDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPHNEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEEKGTAGLNSGNDQAAPNPLARSLFGVNPV  
ETKLGGDQPTLIGKNVLLQLHPVLTILGLPKFLDDLLHFTRLPPLVKKDYQRLYDFYTNASLFFAEARELGLG  
KEEACHILIFATCFNDFGGMKIFFPNMLKSIAGAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGIIIMSAMERHMLMKQVVEA  
LRVDPPVASQYGRKQDLKIESHDVAFVEVKEGEMLFQYQFFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKLYVLND  
NGPETECPTVGNKQCAGKDFVMVSRLEFVTEFFLRYDTFIVDVVDKALGASITITSLKKA

**Фіг.22** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB6

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTTCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT  
CGTCCATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAAATCAGGGCAAA  
AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACCCTGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCAACCGGAACCTACATGCCGTGCACTGAACTCACCCTGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
CTTGACCCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCTCTCTCTCTCT  
GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTGAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT  
GAAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCCGGAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG  
AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCTGGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCCAGGCTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
CGGCGCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
AATGGACCGGAAACCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGTATGTTTCG  
AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCCGCGTTGGGGGCT  
TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фіг.23: Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB7

MALISSFSLPLPSLHQOFFSKYSTFRPIIVLSLEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPKDKRLDYFYNQK  
NEFFESRAVKYKSTIFRTNMPPGPFICSNPNVIVLLDGKSFVPLEDVSKVERKDLFTGTYPGSTELTGGYVPLEY  
LDPSGNHHEKLEKLMFFLLSCRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTACLNSGNDQAAFINFLARSLFGYTFV  
ETKLGDGPTLIGHWVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLOIS  
REEACHNLPATCENSFGLKRIFFPNMLKSIAGKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLPKSVVTEA  
LVYDPPVASQYGRAFPDLKIEDHDAFVEVKKGEMLFYGQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLFPYVLNG  
NGPETESPVGNKQCAGKDFVVMVSRLEVTEFFELRYDTFNVVDVKSALGASITITSLKKA

Fig.24 : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB7

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTCTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCATCAAAATACTCTACATTT  
CGTCTATTAATCGTTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGGCACTATGGGTTCGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGCAAA  
ACGGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACCCGAATGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCGAGTCTTTTCGATGTTTTGAAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTTTTACCCGGAACCTTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTTCTTCTTAT  
CTTGATCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTTCTTCTCTCGACGTGATCAC  
GTTATACCCAAATTTCCATGAAACTTTATACAGAGTTTTTGAAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GTTGGTTTAAACTCCCGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAATT  
CAACTAAACTCCGAAGTGAATGGTGCACATTGATCGGAAAAATGGGTTTGGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTC  
AAGAAGAGAGCTTGTATAATCTTATCTTCGCTACTTGGTTCAATTCCTTCGGCGGGTTGAAGATTTCTTCGCC  
AATATCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAAT  
AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTAAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTTCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTCAC  
CGGCGGGAAGAGTTCTGTCGCCCATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTTATGTTCT  
AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
AGGTTATTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTGGGGCT  
TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фір.25 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB8

HALYSSFSLPLPSLHQQFSPSKYSTFRPIIVSLGKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDBGYGLPGIGPWADRLDYFYNOGF  
DEEFESKVVVKYKSTIFRTNMPFGPFISNPKVIVLLDGKSFVPLFVSKVEKKDLFTGTYPMSIELTGGYRVLGY  
LQPSGNHHEKLEKIMFELLSSRRDHVTPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAEFUFLARGLFGUNPV  
EIKIAGTGGPTLIGHVVLQLHPVLTGLGPKFLDDLILHTFRLPPFLVKEDYQRLYDFFYTNSASLEFAEAKLQTS  
KEEACHNLLPATCNHSFGGKIFFPHMLKSIAKAGVEVHTPLANEIRSEKVSAGGKITMSAMEKMLMKSVYYEA  
LFVDPVVASQYGRAGQDLKIEGHDVAFVEKKGEMLFQYFLATKDKPKIFDRPEFVADRFVGEKELKRYVLWCH  
GEETDPTVGNKQACGDKSVVVRGLFVTEEFFRLYDTFNVVDVGKSGALGASITITSKKK

**Фір.26 : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2**(AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB8

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT  
 CGTCTATTATCTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATTACCTACCAGGACA  
 ATACCCGGCGAGCTATGGGTGGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGCAAA  
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC  
 AITTTCTCTTAACCCGAATGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGGAACCTTACATGCCGTGCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
 CTTGATCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCTCTCGACGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTCGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCCGGAACGATCGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT  
 CTGGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACCTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC  
 AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCCGGCATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTCGAC  
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
 AGGTTATTTCGTAACGAGTTTCTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фір.27 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2**(AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB9

MALTSSEFLPLPLSLHQFPPEKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYHQGH  
 DEFPEQRYVVKYKSTIFRTHMPGGFISNPVKYIVLLDGKSFVLFVDVSKVEKKDLFTGTYPGCTELTGGYRVLSY  
 LDPSEPNHEKLYFLMFFLLCSRDPDHVIRPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNEV  
 FTKLGTGDTLIGHWLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPLVKKDYQRLYDFFYTNEASLFAFAEKLGIS  
 KEEACHNILLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIAKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLPKSVVYEA  
 LRVDPFVACQYGRKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKFFDRPEEFVADRFVGEEGEKKLLKYVLNS  
 NGPETESPVGNKQCAGKDFVMVSRLEVTTEFFLRYDTFIVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фір.28 : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB9**

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCCACATTT  
 CGTCTATTATCTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATTACCTATCAGGACA  
 ATACCCGGCGAGCTATGGGTGGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGCAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC  
 AITTTCTCTTAACCCGAAGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGGAACCTTACATGCCGTGCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCTTCTCCCGTCTGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTCGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCCGGAACGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT  
 CTGGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACCTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC  
 AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCCGGCATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCTCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTCGAC  
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
 AGGTTATTTCGTAACGAGTTTCTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG



Fig.29 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB10

HALISSFSLPLPSLHQDFPKRYSTFRPIIVLSSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDBGLPGIGPKWKDRLDYFYHQGF  
NFFEDRNVKYKSTIFRTNMPGGFISNPKVIVLLDGGSPVFLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELIGGYRVLSX  
LDPSEPHHEFLAKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAPHFLARSLFGVNFV  
ETHLGGDGPFLIGKVVLLQLHEVLTGLGLPKFLDDLILHTFRLLPFLVKKDYQRLYDFFYTNGASLFAABELGIS  
HEEACHNLLFATCFNSFGGKIFFNNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVTEA  
LNVDPVPSQYGRAKQDLKIESHDVFEVEKEGMEFGYQVFDATKDKPIFDRPEEFVADRFFVGEKLLRYVLWEN  
GPETESPTVGNKQCAKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTPNVVDVGKSAKGASITITSLKKA

Фіг.30 : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB10

ATGGCATTAACCTKCATCTTTTCTCTTCTCTCTCTCTCTCTTCAACCAACAATTTCATCAAAAATCTCTACATT  
CGTCCATATATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACCAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCCGCGGACTATGGGTTGCGGGTATTGGTCCATGAAAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA  
AACGAATTTTTGGAATCAAGAGTAGTAAAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGACCATTC  
ATTTCTTCTTAACCCGAAGGTATTTGTTTCTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCAACCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCAACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTTAT  
CTTGACCCATCTGGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCCCGTCGTGATCAC  
GTTATACCCAAAATTCATGAAACTTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCATAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTTAAACTTCGGGCAATGATCAAGCTGCGTTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTGGAGTTAAACCAAGTT  
GAAACTTAACTTCGGGAGTGATGCTCGGACATTCATCGGAAAAATCGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCGTGCTCACT  
CTGGGCTTTCGGAAGTTCTAGACGACTTAACTCCTCCATACTTTCCGGTTACCCTCGTTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TAGCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTTCCTCAATTCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCG  
AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAAGTA  
AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGAGAAAAATCCCGTTAATGAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTTCGGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCCAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAAT  
GGACCGGAACCGGAAGTCCACAGTTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCGAGG  
TTATTCTGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCACCGTGCAGCTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGCTTCA  
ATTACTATAACTTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Fig.31 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB11

MALTSFSLPLPSLHQQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWNDRLDYFYNQGP  
NEFFEGFWVKYKSTIFRTIMPEPGPFISGNPKVIVLLDGKSFVPLFDVSKVEKNDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPMHEKLNKLIMFFLLSGARDHVIPKPHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLAKSLFGVNPV  
FTKLGTGDPITLGRWVLQDHPVLTGLPKFELDDLILHTFRLPFFIVVKDYQRLYDFFYTNACGLFAEAFFLGIC  
KEEACHNLLFATCFNSFGGKIKFFPMMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKIITMSAMEKMPLMRTVVTEA  
LEVDPFWAQCYGRANQDLKTESHDVFEVKKGEMLEFGYQPFATKDKPIFDRPEEFVADRFVGEGERLLKYVLNSN  
GPETESPTVGHKOCAGKDFWMMVGRFLVTEFFLRYDTFMVDVDKSAKGASITITSLKNA



**Фиг.32** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB11

```

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT
CGTCCATATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA
ATACCCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
AAGCAATTTTTGGAATCAAGAGTAGTAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC
ATTCTCTTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTGCACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
CTTGACCCATCTCAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCGTCTGATCAC
GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT
GAACTAAACTCGGAACGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTGCGCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTCTCTCTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG
AATATCGTGAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACGAGATCCGATCGGAAGTA
AATTCGCGCGGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTAAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
TTACGAGTTGATCTCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
GTTTTGAGGTTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTGAC
CGGCGCGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAAT
CGACCGGAAACGGAAAGTCCACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCGAGG
TTATTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGGCTTCA
ATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

```

**Фиг.33** : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*,

StAOS2\_CB12

```

MALISSEGLPLPLHQQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPIKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGF
DEFFEDRVVKYKCTIFRTIMPPGPFISGNPKVIVLLDGKSEFVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
ETKLGTGPTLIGKWVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTHSASLFAEAEKLGTS
HEEACHILLFATCFNDFGGMKIFFPNMVKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLKKEVVYEA
LRVDEPVASQYGRKQDLKIECHDAVFVKKGEMLFGYQFPATKDPKFFDRPEEFVADRPFVGEEGEKLLKYVLWS
NGPETESPTVGHQCAGNDFVVMVSRLEFVTEFFLRDYDFHVDVGKSALGASITITSLKKA

```

**Фиг.34** : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB12

```

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCCACATTT
CGTCCATATTATGTTTCTTTATCCGAAAAAGCCAACATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTACTAGGACA
ATACCCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
GACGAATTTTTGGAATCAAGAGTAGTGAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC
ATTCTCTTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTGCACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCGTCTGATCAC
GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT
GAACTAAACTCGGAACGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTGCGCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTCTCTCTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG
AATATGGTGAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACGAGATCCGATCGGAAGTA
AATTCGCGCGGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTAAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
TTACGAGTTGATCTCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
GTTTTGAGGTTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTGAC
CGGCGCGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
AATGACCGGAAACGGAAAGTCCACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
TCGAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

```

Фіг.35 : Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB13

MALTSSEGLPLFGLHQQFPDKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGH  
DEFFESRWVKYKSTIFRTNMPGPFISGNPKVIVLLDGKSFVPLFVDSKVEKKDLFTGTYPPELTGQYVLEF  
LDPSEPHHEHLKKLMFPLLSSRRDHVIPHKPHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAFNFLARSLEGNVP  
ETKLGTDGPTLIGKAWLLQLHEVLTIGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVHKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNSFGGMYKIFFPNMLKSIAKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA  
LRVDPLVACQYGRAHQDLKTESHDVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEGEKLLKYVLWON  
GPETESPTVGNKOCAGHDFVMVSRFLVTEFFLRYDTFNVDVGKSAKGASITITSLKKA

Fig.36 : Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB13

ATGCGCATTAACCTTCATCTTTTCTCTTCTCTCTCTCTCTCTTCAACCAACAATTTCATCAAAAATACTCCACATTTCGCTCTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAACATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACTAGGACAATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCAIGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAAAGAGAAATTTTCGAAACAAGAGTAGTGAAATACAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTTCATTCTTCTAACC CGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTTCGAAAGTCEAAAAAAGGACCCTTTACCCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTTCTTTCTTTATCTTGACCCCATCTGAACCAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCCTTCTTTCTTCTCGTCGTGATCATGTTATACCCAAATTC CATGAAACCTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTTACAGCTGTTTAAACTTAAACTCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAAACCGAGTTGAACCTAAACTCGGAAGCTGATGGTCCAACATTTGATCGGAAATGGGTTTGCTTCAGCTTCATCTCGTACTCACTCTCGGCTCTTCGGAAGTTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTTCTGGTGAAGAAAGATTACCGAGAGACTTTACGATTTCITTTTACACCAACTCCGCCAGTTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCAAAAGAAGAAGCTTGTCAATACTTCTCTTCGCTACTTGTCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCGAATATCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGSAAGTAAATCCCGTTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTAAAGAAATCAGTAGTTTATGAAGCTTTACCGAGTTGATCTCTCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCCGTTTTCCAGGTTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTITGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTTCACCGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAATGGACCGGAAACGGAAAGTCCAACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGTATGGTTTCGAGGTTATCTGTAACCGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCACCGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGGCTTCAATTACATATAACTTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Fig.37: Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, StAOS2 CB14

MALISGFSLPLPSLHQQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPNKDLDFYFYNQCK  
DEFFESRAVVKYKSTIFRTIMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSEFVLFVDSKVEKKDLFTGTYPMPSTELTGGYRVLSY  
LOPSEPNHEKLFELMEFLQSRPDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV  
ETKLQTDGFTLIGKRWLLQGLHPVLTGLPKFLDGLLHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEXNPLMKSVVYEA  
LRYDPFVACQYGPAKQDLKIECHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEGEKLLKYVLWCH  
GPETESPTVGNKQOCAGKDEVMVSRFLVTEFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фір.38** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB14

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTCACCAACAATTCCATCAAAAATACTCCACATTT  
 CGTCTATTATTGTTTTCTTTATCGGAAAAGCCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTACTAGGACA  
 ATACCCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
 ATTCTTCTAAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTIACCGTGTCTTTCTTAT  
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCCTTCTTTCTTCTCGTCGTGATCAT  
 GTTATACCCAAATTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCGGAACCTGATGGTCCAACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT  
 CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTCTGGTGAAGAAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC  
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGIGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTAATTATGGTCT  
 GACCCGGAACCGAAAGTCCAAACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAAGTATGATGGTTTCGAGG  
 TTATTTCGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCTTCA  
 ATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фір.39** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB15

MALTSFSLPLPLSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRDLDFYHQGK  
 DEFFESRVVRYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGYMPSTELIGGYRVLSY  
 LDFSEPNHEKLLKLMFFLLSSRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNSGNDQAQAFNFLARSLFGVNPV  
 ETKLGTGPTLIGKVVLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLILHTFRLPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIPFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKIIMSAMEKMLPKSVVVEA  
 LRVDPPVACQYGRAKQDLKIECHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKKLLKYVLWG  
 NGPETESPTVGNKQCAKDEVMVSRFLFVTEFFFLRYDTFNVVGVKSALGASITITSLKKA

**Фір.40** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB15

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTCACCAACAATTCCATCAAAAATACTCCACATTT  
 CGTCTATTATTGTTTTCTTTATCGGAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA  
 ATACCCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
 ATTCTTCTAAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGATGGCAAGAGTTTCCAGTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTIACCGTGTCTTTCTTAT  
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCTCGACGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCGAACCTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT  
 CTCGGTCTTCCGAAGTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTCTGGTGAAGAAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC  
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGIGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC  
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTAATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAACCGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTAGCAAAGATTTTGTAAGTATGATGGTTTCG  
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG



**Фіг.41** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB16

MALTSFSLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGH  
DEFFESRVVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLD GKSFVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMA EKGTAGLNSGNDQAAFNLARSLFGVTFV  
ETKLGTDGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKI TMSAMERKPLMKSVVYEA  
LRVDPPVASQYGRAKQDLRIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKYLVLNS  
NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фіг.42** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB16

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCTCTTCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAATACTCCACATTT  
CGTCTTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
GACGAATTTTGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
ATTTCTTCTAACC CGAAGGTTATTGTTTGGCTCGATGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAGGACCTCTTCCACCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACC GGTTACCGTGTCTTCTCTTAT  
CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTTCTTCTCTCTCGACGTGATCAC  
GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGAGTTAACCCAGTT  
GAACTAAACTCGGAACCTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTGGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT  
CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCTCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC  
AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCTCGCGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCAATAACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAATTTTGAC  
CGGCCGGAAGAGTTGTCGCGGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGGTTTCG  
AGGTTATTCTGTAACGGAGTTTITCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGCGTTGGGGGT  
TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фіг.43** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)  
*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB17

MALTSFSLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGH  
NEFFESRVVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLD GKSFVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMA EKGTAGLNSGNDQAAFNLARSLFGVTFV  
ETKLGTDGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKI TMSAMERKPLMKSVVYEA  
LRVDPPVASQYGRAKQDLRIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKYLVLNS  
NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVKSALGASITITSLKKA

**Фіг.44** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB17

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCTCTCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT  
 CGTCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACR  
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAMA  
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAATACAAATCAACTATATTAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTTACATGCCGTCGACTGAACCTACCGGTGGTACCGTGTCTTTCTTTAT  
 CTTGACCCCATCTGAACCAAACCATGAAAAATIGAAAAATTGATGTTCTTCTCTTCTTCTTCTCCCGTCGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCCGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGCTCACT  
 CTCGGTCTTCGGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
 AAAGAAGAAGCTTGTGATAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCTTCCGCCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTTCGAC  
 CGGCCCGAAGAGTTCTCTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAAACCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
 AGGTTATTCCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фіг.45** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB18

HALTSSFLPLPSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGI  
 DEFFESRVVVKYKSTIFRTNMPGPFISSNPKVIVLLDGGKSFVLFVDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAPNHLARSLFGVNPV  
 ETKLGGDGPTLIGKWLQLLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTHSASLFAEAELGIS  
 KEEACHNLLFATCFNSEFGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKI TMSAMEKMPLMESVVYEAL  
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFPVGEEGEKLLFYVLMG  
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLLFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фіг.46** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB18

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCTCTCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT  
 CGTCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA  
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAATACAAATCAACTATATTAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC  
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTTATATGCCGTCGACTGAACCTACCGGTGGTACCGTGTCTTTCTTTAT  
 CTTGACCCCATCTGAACCAAACCATGAAAAATIGAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTCTTCTTCTCCCGTCGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGAGTTAACCCAGTT  
 GAACTAAACTCCGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGCTCACT  
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA  
 AAAGAAGAAGCTTGTGATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCTTCCGCCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG  
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCCGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCTATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTATATGAAGCT  
 TTGCGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTTCGAC  
 CGGCCCGAAGAGTTCTCTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATGGACCGGAAACCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
 AGGTTATTCCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

**Фіг.47** Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)

*Solanum tuberosum*, StAOS2 CB19.

MALTSSFSPLPLPSLHQQFPPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGH  
DEFFESGRVWKYKSTIFFTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSPVLFVDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSGRRDHVIPKFHETYTEFFETLDEMAEKGTAGLNSGNDQRAFNFELAPSLFGVNPV  
ETKLGTDGPTLIGKRWLLQLHFLVTLGLPKFLDDLILHTFRLPPLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNLSFGGMKIFFPNMVKSIAKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKIIMSAMEKMLNKOVVYEA  
LRVDPEVASQYGRARQDLKIESHDVFEVKKGEMLFGYQPFATKDKPKFFDRPEEFVADRFVGEZGEKLLKTVLNG  
NGPETESPVGNKQCAGEDFVVMVSRFLVTEFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фіг.48** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)

*Solanum tuberosum*, StAOS2 CB19.

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT  
CGTCCATATTATTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTATCAGGACA  
ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTG  
ATTTCTTCTTAACCCGAAGGTTATGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
GAAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACTTACAIGCCGTCGACTGAACTCACC GGIGGTTACCGTGTCTTTCTTTAT  
CTTGACCCATCTGAACCCAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCCCGTCGTGATCA  
GTTATACCCAAATTC CATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCC TAGATAAGGAATGGCGGAAAAAGGTACA  
GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGATTAACCCAGTT  
GAAACTTAACTCGGAACTGATGGTCCGACATIGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTCTGTACTCACT  
CTCGGCTTTCGGAAGTTTCTAGACGACTTAACTCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
TACGAGAGACTTTACGATTCTCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCT  
AAAGAAGAAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
AATATGGTGAAATCGATAGCAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
AAATCCGCCCGGCCGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
TTACGAGTTGATCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCAATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTTGAC  
CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGCTCT  
AATGGACCGGAAGGCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
AGGTTATTCTGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTGGGGGCT  
TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фіг.49 Амінокислотна послідовність для гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)

*Solanum tuberosum*, StAOS2 CB20:

MALTSSFGSLPELPSLHQQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGE  
DEFFESR/VVKYKSTIFRTNMPPGPFISGNPKVIVLLDDKSFVPLFDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY  
LQSEPNHEKLEKLLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLAKSLFGVHPV  
ETKLGTDGPTLIGKWVLLQLHPVLTGLGPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS  
KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIAGAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA  
LRVDPPVASQYGRAKQOLNIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDKPKFFDRPEEFVADRFVGEEGEKKLLHYVLNS  
NGPETESPTVGNKQACAGKDFVVMVSRLEFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

**Фір.50** Послідовність нуклеїнової кислоти гена аленоксидсинтази 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2\_CB20

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTTCTCTTACCAACAATTTCATCAAAATACTCCACATTT  
 CGTCCCTATTATTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTATCAGGACA  
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA  
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC  
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGACAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC  
 GAAAAAAAGGACCTCTTTCACCGGAACCTTACATGCCGTCGACTGAACTCACCAGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT  
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTCTTCCCTCCCGTCGTGATCAC  
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA  
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTTAATTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGIT  
 GAAACTAAACTCGGAACTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT  
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT  
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCCT  
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG  
 AATATGGTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA  
 AAATCCGCCGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT  
 TTACGAGTTGATCCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC  
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCAATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTTGAC  
 CCGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT  
 AATCGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG  
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT  
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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