

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201591444 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2016.03.31

(51) Int. Cl. C12N 15/82 (2006.01)
C12N 15/87 (2006.01)
A01H 5/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2014.03.14

(54) МУТИРОВАННЫЕ ГЕНЫ АЛЛЕНОКСИДСИНТАЗЫ 2 (AOS2)

(31) 61/785,059

(32) 2013.03.14

(33) US

(86) PCT/US2014/029434

(87) WO 2014/153178 2014.09.25

(88) 2014.12.31

(71) Заявитель:
СИБАС ЮС ЛЛС (US); СИБАС
ЮРОП Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
Гунавардена Увини, Гокал Грегори
Ф.в., Битэм Питер Р., Волкер Кейт А.
(US)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Предложены композиции и способы, связанные с мутациями генов и/или белков в растениях. Некоторые варианты реализации изобретения относятся к мутациям в гене алленоксидсинтазы 2 (т.е. AOS2). Некоторые варианты реализации изобретения относятся к растениям, которые устойчивы к патогену.

A1

201591444

201591444

A1

МУТИРОВАННЫЕ ГЕНЫ АЛЛЕНОКСИДСИНТАЗЫ 2 (AOS2)

[0001] Настоящая заявка испрашивает приоритет на основании предварительной заявки на патент США 61/785059, поданной 14 марта 2013 года, содержание которой включено в настоящее описание посредством ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

[0002] Настоящее изобретение относится отчасти к мутациям генов и/или белков в растениях.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] Нижеследующее рассмотрение уровня техники приведено исключительно для облегчения понимания настоящего изобретения и не описывает и не составляет известный уровень техники.

[0004] *Phytophthora infestans* (Pi) представляет собой организм, который принадлежит к типу *Oomycota* и может вызывать разрушительное заболевание у картофеля (*Solanum tuberosum*), также известное как фитофтороз. Род *Phytophthora* вызывает заболевание у других видов растений, таких как томат, соя, перец и табак. С Pi справлялись путем применения химикатов, таких как метилбромид и металаксил.

[0005] Существуют данные о связи между геном алленоксидсинтазы *Solanum tuberosum* (StAOS2) и устойчивостью к фитофторозу. В Pajerowska-Mukhtar et al., *Planta* 228:293 (2008) описано, что «[е]стественная изменчивость алленоксидсинтазы 2 картофеля является причиной различных уровней жасмонатов и устойчивости к патогенам у *Arabidopsis*.» В Pajerowska-Mukhtar et al., *Genetics* 181:1115 (2009) описано, что «[основная] взаимосвязь была обнаружена в локусе StAOS2, кодирующем алленоксидсинтазу 2, ключевой фермент в биосинтезе жасмонатов...» и «[д]ва SNP в локусе StAOS2 были связаны с наибольшим влиянием на устойчивость. StAOS2_snp691 и StAOS2_snp692»

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Настоящее изобретение относится отчасти к способам и композициям, связанным с мутациями генов и белков в растениях. Некоторые аспекты и варианты реализации настоящего изобретения могут также относиться к композициям и способам для получения устойчивых к патогену растений. Некоторые аспекты и варианты реализации настоящего изобретения могут также относиться к композициям и способам

для получения трансгенного или нетрансгенного растения с нормальной или измененной оценкой зрелости. Некоторые аспекты и варианты реализации настоящего изобретения могут также относиться к композициям и способам для получения трансгенного или нетрансгенного растения с повышенными уровнями жасмоновой кислоты. Настоящее изобретение также относится, по меньшей мере отчасти, к композициям и способам, связанным с мутациями в гене (генах)/аллеле (аллелях) алленоксидсинтазы (AOS2).

[0007] В соответствии с одним из аспектов предложено растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, которая содержит мутированный ген AOS2, может быть устойчивым к патогену; например, устойчивым к патогену растений, такому как *Phytophthora infestans* (Pi). В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, которая содержит мутированный ген AOS2, может иметь измененную оценку зрелости. В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, которая содержит мутированный ген AOS2, может содержать повышенные уровни жасмоновой кислоты.

[0008] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка может относиться к любому виду двудольного, однодольного или голосеменного растения, включая любой вид древесных растений, который растет в виде дерева или кустарника, любой вид травянистых растений или любой вид, который дает съедобные плоды, семена или овощи, или любой вид, который дает яркие или ароматические цветы. Например, растение или растительная клетка может быть выбрана из вида растения, выбранного из группы, состоящей из картофеля, подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, сои, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, табака, баклажана, ячменя, boxthane, сорго, томата, физалиса клейкоплодного, тамарилло, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, плодов годжи, паслена черного, физалиса пушистого, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, тыквы, льна, масличной культуры, огурца, тыквы крупноплодной столовой, тыквы обыкновенной, арбуза, дыни мускусной, ипомеи, бальзамина, перца, сладкого перца, перца красного стручкового, перца чили, паприки, перца гвоздичного, хабанеро, перца кайенского, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии и растений, образующих орехи, в той мере, в какой они еще не упомянуты специально. Растение или растительная клетка может также

относиться к виду, выбранному из группы, состоящей из *Arabidopsis thaliana*, *Solanum tuberosum*, *Solanum phureja*, *Oryza sativa*, *Amaranthus tuberculatus* и *Zea mays*. В различных вариантах реализации растения, описанные в настоящем документе, могут относиться к любому виду семейства *Solanaceae*.

5 **[0009]** В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка может представлять собой картофель любого коммерческого сорта. Например, растение или растительная клетка может быть выбрана из сорта картофеля, выбранного из группы, состоящей из Anya, Arran Victory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje,
10 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's Pink/Meru, Golof, Kinongo, Ngure, Kenya Baraka,
15 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 и Roslin
20 Sasamua.

[0010] В настоящем описании термин «ген AOS2» относится к последовательности ДНК, которая способна генерировать полипептид, представляющий собой алленоксидсинтазу 2 (AOS2), который обладает гомологией и/или аминокислотной идентичностью аминокислотной последовательности SEQ ID NO: 1, и/или кодирует
25 белок, который демонстрирует активность AOS2. В некоторых вариантах реализации ген AOS2 на 70%; 75%; 80%; 85%; 90%; 95%; 96%; 97%; 98%; 99%; или 100% идентичен конкретному гену AOS2; например, гену AOS2 *Solanum tuberosum*, например, StAOS2. В некоторых вариантах реализации ген AOS2 на 60%; 70%; 75%; 80%; 85%; 90%; 95%; 96%; 97%; 98%; 99%; или 100% идентичен последовательности, выбранной из SEQ ID NO: 2, 4,
30 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48 и 50.

[0011] В настоящем описании термин «устойчивость к патогену» относится к признакам растений, которые уменьшают рост патогена после того, как произошло инфицирование патогенным изолятом.

[0012] В настоящем описании термин «толерантность к патогену» относится к
35 способности растения уменьшать влияние инфекции на приспособляемость растения. В

некоторых вариантах реализации устойчивое к патогену растение может демонстрировать некротические поражения, которые ограничены и/или не распространяются неопределенным образом. В некоторых вариантах толерантного к патогену растения наблюдают незначительный некроз или отсутствие некроза, но могут быть насыщенные водой поражения. В некоторых вариантах реализации толерантное к патогену растение может пережить инфекцию с минимальным повреждением или малым снижением собираемого урожая товарной продукции.

[0013] В настоящем описании термин «мутация» относится к изменению по меньшей

мере одного нуклеотида в последовательности нуклеиновой кислоты и/или изменению по меньшей мере одной аминокислоты в полипептиде относительно обычной последовательности или последовательности дикого типа, или эталонной последовательности, например, SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации термин «мутация» относится к изменению по меньшей мере одного

нуклеотида в последовательности нуклеиновой кислоты и/или изменению по меньшей

мере одной аминокислоты в полипептиде относительно нуклеотидной или аминокислотной последовательности белка AOS2, которая не обеспечивает приемлемый уровень устойчивости и/или толерантности к патогену. В некоторых вариантах реализации мутация может включать замену, делецию, инверсию или встраивание. В некоторых вариантах реализации замена, делеция, встраивание или инверсия может

включать изменение более одного нуклеотида. В некоторых вариантах реализации замена, делеция, встраивание или инверсия может включать изменения 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23 или 24 нуклеотидов. В некоторых вариантах реализации замена, делеция, встраивание или инверсия может включать изменение

положений 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 или 12 аминокислот. Термин «нуклеиновая

кислота» или «последовательность нуклеиновой кислоты» относится к олигонуклеотиду, нуклеотиду или полинуклеотиду и их фрагментам или частям, которые могут быть одно- или двухцепочечными и представлять собой смысловую или антисмысловую цепь. Нуклеиновая кислота может включать ДНК или РНК и может быть природного или синтетического происхождения. Например, нуклеиновая кислота может включать мРНК

или кДНК, или геномную ДНК. Нуклеиновая кислота может включать нуклеиновую

кислоту, которая была амплифицирована (например, с использованием полимеразной цепной реакции). Обозначение «НТдт ### НТмут» используется для указания на мутацию, приводящую к замене нуклеотида дикого типа НТдт в положении ### в нуклеиновой

кислоте на мутантный НТмут. Однобуквенное обозначение нуклеотидов является таким,

как описано в руководстве Патентного ведомства США по процедуре патентной

экспертизы, раздел 2422, таблица 1. В этом отношении обозначение нуклеотида «R» означает пурин, такой как гуанин или аденин, «Y» означает пиримидин, такой как цитозин или тимин (урацил в случае РНК); «M» означает аденин или цитозин; «K» означает гуанин или тимин; и «W» означает аденин или тимин.

- 5 **[0014]** В настоящем описании термин «мутированный ген AOS2» относится к гену алленоксидсинтазы 2 (AOS2), содержащему одну или более мутаций в положениях нуклеотидов относительно эталонной последовательности нуклеиновой кислоты AOS2 (например, 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 и/или 50). В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2
- 10 содержит одну или более мутаций относительно соответствующей последовательности AOS2 дикого типа. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит одну или более мутаций относительно соответствующей последовательности AOS2, кодирующей белок AOS2, который не обеспечивает приемлемый уровень устойчивости и/или толерантности к патогену. В некоторых вариантах реализации мутированный ген
- 15 AOS2 содержит одну или более мутаций относительно, например, SEQ ID NO: 2, в гомологичных положениях его паралогов. В некоторых вариантах реализации ген AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере одной мутации. В некоторых вариантах реализации ген AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере двух мутаций. В некоторых вариантах реализации ген AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере
- 20 трех мутаций. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует один или более мутированных белков AOS2, таких как описаны в настоящем документе. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 представляет собой мутированный ген/аллели AOS2 *Solanum tuberosum*; например, StAOS2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 представляет собой мутированный
- 25 ген/аллель AOS2 Desiree. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 представляет собой мутированный ген/аллель AOS2 Bintje. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 представляет собой мутированный ген/аллель AOS2 Fontana. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 представляет собой мутированный ген/аллели AOS2 Innovator.
- 30 **[0015]** В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении,
- 35 соответствующем положению 678 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых

вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит Т в положении, соответствующем положению 681 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 727 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 744 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 774 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 879 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 900 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 954 последовательности SEQ ID NO: 2.

15 **[0016]** В настоящем описании термин «белок AOS2» относится к белку, который обладает гомологией и/или аминокислотной идентичностью белку AOS2 последовательности 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 и/или 49, и/или демонстрирует активность AOS2. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 на 70%; 75%; 80%; 85%; 90%; 95%; 96%; 97%; 98%; 20 99%; или 100% идентичен конкретному белку AOS2 (например, 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 или 49), такому как, например, белок AOS2 *Solanum tuberosum*. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 представляет собой мутированный белок AOS2 Desiree. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 представляет собой мутированный белок AOS2 Bintje. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 представляет собой мутированный белок AOS2 Fontana. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 представляет собой мутированный белок AOS2 Innovator. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 на 70%; 75%; 80%; 85%; 90%; 95%; 96%; 97%; 98%; 99%; или 100% идентичен последовательности, 25 выбранной из последовательностей на фиг.1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 и/или 49.

30 **[0017]** В настоящем описании термин «мутированный белок AOS2» относится к белку AOS2, содержащему одну или более мутаций в положениях аминокислот относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2 или в гомологичных положениях 35 его паралога. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит

одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, например, эталонной аминокислотной последовательности AOS2 с 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 или 49, или ее частей. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно соответствующего белка AOS2 дикого типа. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 и 495 последовательности SEQ ID NO: 1. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит F в положении аминокислоты 6. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит R в положении аминокислоты 12. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит P в положении аминокислоты 12. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит A в положении 30. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит I в положении 37. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит F в положении аминокислоты 46. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит L в положении аминокислоты 46. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит D в положении аминокислоты 494. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2

5 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит G в положении аминокислоты 494. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно эталонной аминокислотной последовательности AOS2, при этом указанная

10 эталонная аминокислотная последовательность AOS2 содержит T в положении аминокислоты 495. В другом варианте реализации мутированный белок AOS2 может состоять из любой комбинации мутаций аминокислот в любых положениях в указанном белке относительно эталонной последовательности (например, 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 и/или 49). В некоторых

15 вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно соответствующего белка AOS2, который обеспечивает менее чем приемлемую устойчивость и/или толерантность к патогену (например, устойчивый к *Phytophthora infestans*). В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью одной или более мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2

20 модифицирован с помощью по меньшей мере одной мутации. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере двух мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере трех мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере четырех мутаций. В некоторых вариантах реализации белок

25 AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере пяти мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере шести мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере семи мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере восьми мутаций. В некоторых вариантах

30 реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере девяти мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере десяти мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере одиннадцати мутаций. В некоторых вариантах реализации белок AOS2 модифицирован с помощью по меньшей мере двенадцати мутаций. В

35 некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 представляет собой один

или более белков AOS2 *Solanum tuberosum*. В некоторых вариантах реализации термин «мутированный белок AOS2» относится к белку AOS2, который обеспечивает повышенную устойчивость и/или толерантность к одному или более патогенам по сравнению с эталонным белком.

5 **[0018]** В настоящем описании термин «ниже чем приемлемый уровень устойчивости и/или толерантности к патогену» означает, что чувствительность растения или сельскохозяйственной культуры к патогену снижает или губит коммерческую рентабельность указанного растения или сельскохозяйственной культуры. В некоторых вариантах реализации ниже чем приемлемый уровень устойчивости и/или толерантности
10 к патогену снижает рентабельность растения или сельскохозяйственной культуры по меньшей мере на 10%; или по меньшей мере на 25%; или по меньшей мере на 50%; или по меньшей мере на 75%; или по меньшей мере на 100% по сравнению с аналогичным растением или сельскохозяйственной культурой, которая является устойчивой и/или толерантной к патогену. Рентабельность сельскохозяйственной культуры или растения с
15 «приемлемым уровнем устойчивости и/или толерантности» к патогену, напротив, по существу не снижается или не губится вследствие воздействия патогена. В некоторых вариантах реализации рентабельность растения или сельскохозяйственной культуры снижается менее чем на 20%; или менее чем на 15%, или менее чем на 10% в результате воздействия патогена. Рентабельность сельскохозяйственной культуры или растения с
20 «уровнем устойчивости и/или толерантности к патогену выше приемлемого» снижается менее чем на 10%; или менее чем на 5%, или менее чем на 2% в результате воздействия патогена.

[0019] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, термин «мутация» относится к изменению
25 по меньшей мере одного нуклеотида в гене AOS2 или изменению по меньшей мере одной аминокислоты в полипептиде относительно аминокислотной последовательности гена/белка AOS2, которое обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену. В некоторых вариантах реализации термин «мутация» относится к изменению по меньшей мере одного нуклеотида в гене AOS2 или изменению по меньшей мере одной
30 аминокислоты в полипептиде относительно аминокислотной последовательности белка AOS2, которая не обеспечивает приемлемый уровень устойчивости и/или толерантности к патогену. В некоторых вариантах реализации мутация может включать замену, делецию, инверсию или встраивание в одном или более положениях в гене и/или белке. В некоторых вариантах реализации замена, делеция, встраивание или инверсия может

включать изменение 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 или 37 положениях аминокислот.

[0020] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, одна или более мутаций в мутированном белке AOS2 включает одну или более, две или более, три или более, четыре или более, пять или более, шесть или более, семь или более, восемь или более, девять или более, или десять или более, одиннадцать или более, двенадцать или более, тринадцать или более, четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более, двадцать шесть или более, двадцать семь или более, двадцать восемь или более, двадцать девять или более, тридцать или более, тридцать одну или более, тридцать две или более, тридцать три или более, тридцать четыре или более, тридцать пять или более, тридцать шесть или более, тридцать семь или более мутаций в положениях, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 и 495 последовательности 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 и/или 49.

[0021] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, одна или более мутаций в мутированном белке AOS2 включает одну или более, две или более, три или более, четыре или более, пять или более, шесть или более, семь или более, восемь или более, девять или более, или десять или более, одиннадцать или более, двенадцать или более, тринадцать или более, четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более мутаций в положениях, выбранных из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49.

[0022] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит G в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 1, и V в положении, соответствующем положению 328 последовательности SEQ ID NO: 1. **[0001]**

5 В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, одна или более мутаций в мутированном белке AOS2 включает одну или более мутаций, две или более мутаций, три или более мутаций, четыре или более мутаций, пять или более мутаций, шесть или более мутаций, семь или более мутаций, восемь или более мутаций, девять или более мутаций, или десять или более, 10 одиннадцать или более, двенадцать или более, тринадцать или более, четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из F6S, R12P, P12R, A30V, I37T, 15 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 20 и T495K. В некоторых вариантах реализации одна или более мутаций в мутированном белке AOS2 включает одну или более мутаций, две или более мутаций, три или более мутаций, четыре или более мутаций, пять или более мутаций, шесть или более мутаций, семь или более мутаций, восемь или более мутаций, девять или более мутаций, или десять или более, одиннадцать или более, двенадцать или более, тринадцать или более, 25 четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в 30 положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в 35 положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении,

соответствующем положении 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем
положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48,
метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин —
аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая
5 кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая
кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин —
аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин —
тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в
положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая
10 кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота —
аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин
в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении,
соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем
положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231,
15 глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в
положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении,
соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем
положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264,
лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин —
20 фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в
положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении,
соответствующем положению 289, валин — серин в положении, соответствующем
положению 289, серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289,
аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в
25 положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении,
соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем
положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320,
метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин
в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении,
30 соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем
положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328,
аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем
положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении,
соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем
35 положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338,

метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

[0023] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит SEQ ID NO: 1. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит SEQ ID NO: 3.

[0024] В соответствии с другим аспектом предложен способ получения растительной клетки. В некоторых вариантах реализации указанная растительная клетка содержит мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации растительная клетка могут быть частью устойчивого к патогену растения. Указанный способ может включать введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON); например, с использованием GRON с целевой мутацией, с изменением нуклеотида в гомологичном положении в гене AOS2. В некоторых вариантах реализации растительная клетка, полученная указанным способом, может содержать ген AOS2, способный экспрессировать мутированный белок AOS2. Способ может дополнительно включать идентификацию растительной клетки или растения, содержащего растительную клетку, которая (1) содержит мутированный ген AOS2 и/или (2) демонстрирует нормальный или измененный рост и/или каталитическую активность

AOS2, повышенную стабильность фермента AOS2, способность передавать сигнал, и/или (3) демонстрирует более высокую устойчивость и/или толерантность к патогену по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа. Устойчивое к патогену растение, содержащее растительную клетку, такую как описана в настоящем документе, может быть идентифицировано в присутствии патогена. В некоторых вариантах реализации растительная клетка является трансгенной. В некоторых вариантах реализации растительная клетка является нетрансгенной. Растение, содержащее растительную клетку, такую как описана в настоящем документе, может представлять собой нетрансгенное устойчивое/толерантное к патогену растение; например, растение и/или растительная клетка может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, описанную в настоящем документе, может быть получено бесполом способом; например, из одной или более растительных клеток или из растительной ткани, состоящей из одной или более растительных клеток; например, из клубня или части клубня картофеля, имеющего по меньшей мере один или два глазка (спящие почки), часто называемого семенным картофелем. В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, такую как описана в настоящем документе, может быть получено половым способом с получением настоящего генетического семени.

[0025] В соответствии с другим аспектом предложен способ получения устойчивого и/или толерантного к патогену растения. Указанный способ может включать введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON); например, с использованием GRON с целевой мутацией, с изменением нуклеотида в гомологичном положении в гене AOS2. С помощью указанного способа можно получать растительную клетку с мутированным геном AOS2. Указанный мутированный ген AOS2 может экспрессировать мутированный белок AOS2. Указанный способ может дополнительно включать идентификацию растения, демонстрирующего нормальный или измененный рост, каталитическую активность белка AOS2, стабильность фермента AOS2 и/или способность передавать сигнал по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа. Указанный способ может дополнительно включать регенерацию устойчивого к патогену растения из растительной клетки с мутированным геном AOS2. Растение может быть идентифицировано в присутствии патогенов. В некоторых вариантах реализации растение является трансгенным. В некоторых вариантах реализации растение является нетрансгенным. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой нетрансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение

может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает повышенную устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с измененной оценкой зрелости. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой поздней зрелости.

[0026] В соответствии с другим аспектом предложен способ получения растения с оценкой ранней, средней, среднеранней или поздней зрелости. Указанный способ может включать введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON); например, с использованием GRON с целевой мутацией, с изменением нуклеотида в гомологичном положении в гене AOS2. С помощью указанного способа можно получать растительную клетку с мутированным геном AOS2. Указанный мутированный ген AOS2 может экспрессировать мутированный белок AOS2. Указанный способ может дополнительно включать идентификацию растительной клетки, демонстрирующей нормальный рост и/или каталитическую активность по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа. Указанный способ может дополнительно включать регенерацию устойчивого к патогену растения из растительной клетки с мутированным геном AOS2. В некоторых вариантах реализации растение является нетрансгенным. Растение может представлять собой нетрансгенное растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой нетрансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение является трансгенным. Растение может представлять собой нетрансгенное растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой трансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену.

[0027] В соответствии с другим аспектом предложен способ повышения уровней жасмоновой кислоты в растении. Указанный способ может включать введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON); например, с использованием GRON с целевой мутацией, с изменением нуклеотида в гомологичном положении в гене AOS2. С помощью указанного способа можно получать растительную клетку с мутированным геном AOS2. Указанный мутированный ген AOS2 может экспрессировать мутированный белок AOS2. Указанный способ может дополнительно

включать идентификацию растения, демонстрирующего нормальный или измененный рост, каталитическую активность белка AOS2, стабильность фермента AOS2 и/или способность передавать сигнал по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа. Указанный способ может дополнительно включать регенерацию растения с

5 повышенными уровнями жасмоновой кислоты из растительной клетки с мутированным геном AOS2. Растение может быть идентифицировано в присутствии патогенов. В некоторых вариантах реализации растение является нетрансгенным. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой нетрансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение может содержать мутированный ген AOS2,

10 который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с повышенными уровнями жасмоновой кислоты. В некоторых вариантах реализации растение является трансгенным. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой трансгенное

15 устойчивое к патогену растение; например, растение может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с повышенными уровнями жасмоновой кислоты.

20 **[0028]** В соответствии с другим аспектом предложен способ повышения устойчивости и/или толерантности растения к патогену. Указанный способ может включать введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON); например, с использованием GRON с целевой мутацией, с изменением нуклеотида в гомологичном положении в гене AOS2. С помощью указанного способа можно получать растительную

25 клетку с мутированным геном AOS2. Указанный мутированный ген AOS2 может экспрессировать мутированный белок AOS2. Указанный способ может дополнительно включать идентификацию растения, демонстрирующего нормальный или измененный рост и/или каталитическую активность белка AOS2, и/или стабильность белка AOS2 по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа. Указанный способ

30 может дополнительно включать регенерацию устойчивого к патогену растения из растительной клетки с мутированным геном AOS2. Растение может быть идентифицировано в присутствии патогена. В некоторых вариантах реализации растение является нетрансгенным. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой нетрансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение

35 может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или

толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой поздней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение является трансгенным. В некоторых вариантах реализации растение может представлять собой трансгенное устойчивое к патогену растение; например, растение может содержать мутированный ген AOS2, который обуславливает устойчивость и/или толерантность по меньшей мере к одному патогену. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой поздней зрелости.

[0029] В соответствии с другим аспектом предложено растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Desiree. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Bintje. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Fontana. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Innovator. В некоторых вариантах реализации растение, содержащее растительную клетку, которая содержит мутированный ген AOS2, может быть устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является нетрансгенной. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является трансгенной.

[0030] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, композиции и способы могут включать растение или растительную клетку, содержащую множественные гены AOS2, при этом каждый ген имеет два аллеля, в двух или более наборах хромосом. Например, тетраплоидное растение может содержать один, два, три или четыре мутированных аллеля AOS2. В некоторых вариантах реализации множественные гены AOS2 могут содержать одинаковую мутацию или разные мутации. В некоторых вариантах реализации множественные гены AOS2 могут содержать любую комбинацию или перестановку мутаций, например, мутаций AOS2, описанных в настоящем документе.

[0031] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка может содержать мутации в гене/аллеле/локусе AOS2 в одной или более хромосомах. Растение или растительная клетка может включать растение с различными кратными числами хромосом; например, по меньшей мере одним набором хромосом, по меньшей мере двумя наборами хромосом, по меньшей мере тремя наборами хромосом, по меньшей мере четырьмя наборами хромосом, по меньшей мере пятью наборами хромосом, по меньшей мере шестью наборами хромосом, по меньшей мере семью наборами хромосом, по меньшей мере восьмью наборами хромосом, по меньшей мере девятью наборами хромосом, по меньшей мере десятью наборами хромосом, по меньшей мере одиннадцатью наборами хромосом и по меньшей мере двенадцатью наборами хромосом. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка включает растение с четырьмя наборами хромосом.

[0032] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, или по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает оценку поздней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, является такой же мутацией, что и по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает оценку поздней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, отличается от по меньшей мере одной мутации, которая обеспечивает оценку поздней зрелости.

[0033] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, и по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает оценку среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, является такой же мутацией, что и по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает оценку среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, отличается от по меньшей мере одной мутации, которая обеспечивает оценку среднеранней зрелости.

[0034] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит по

меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, и по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает оценку ранней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, является такой же мутацией, что и по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает оценку ранней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, отличается от по меньшей мере одной мутации, которая обеспечивает оценку ранней зрелости.

[0035] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, и по меньшей мере одну мутацию, которая обеспечивает оценку средней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, является такой же мутацией, что и по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает оценку средней зрелости. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере одна мутация, которая обеспечивает устойчивость и/или толерантность к патогену, отличается от по меньшей мере одной мутации, которая обеспечивает оценку средней зрелости.

[0036] В соответствии с другим аспектом предложено семя, содержащее мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации указанное семя содержит мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный белок AOS2 может быть устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации семя является устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации семя может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить устойчивое и/или толерантное к патогену растение. В некоторых вариантах реализации семя является нетрансгенным. В некоторых вариантах реализации семя является трансгенным. В некоторых вариантах реализации семя может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации семя может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой поздней зрелости.

[0037] В соответствии с другим аспектом предложен вегетативный растительный материал, который позволяет получить новое растение, включая, но не ограничиваясь ими, клубни или их части, имеющие по меньшей мере один глазок, выращенные *in vitro*

побеги, побеги с корнями или полученный из протопластов каллус, содержащий по меньшей мере один мутированный аллель AOS2. В некоторых вариантах реализации такой вегетативно размноженный материал содержит мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный мутированный белок AOS2 может быть устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал является устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить устойчивое и/или толерантное к патогену растение. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал является нетрансгенным. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал является трансгенным. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой среднеранней зрелости. В некоторых вариантах реализации вегетативный материал может содержать мутированный ген AOS2, который позволяет получить растение с оценкой поздней зрелости.

[0038] В соответствии с другим аспектом предложен способ повышения устойчивости и/или толерантности растения к патогену путем: (а) скрещивания первого растения со вторым растением, при котором первое растение содержит мутированный ген AOS2, при этом указанный ген кодирует мутированный белок AOS2; (b) скрининга популяции, полученной в результате скрещивания, на предмет повышенной устойчивости и/или толерантности к патогену; (с) отбора элемента, полученного в результате скрещивания, обладающего повышенной устойчивостью и/или толерантностью к патогену; и (d) получения семян в результате скрещивания. В некоторых вариантах реализации гибридное семя получают любым из вышеуказанных способов. В некоторых вариантах реализации растения выращивают из семян, полученных любым из вышеуказанных способов. В некоторых вариантах реализации растения и/или семена являются нетрансгенными. В некоторых вариантах реализации растения и/или семена являются трансгенными. В некоторых вариантах реализации первое и второе растения представляют собой растения *Solanum tuberosum*. В некоторых вариантах реализации растения и/или семена имеют оценку ранней, среднеранней, средней или поздней зрелости.

[0039] В соответствии с другим аспектом предложена выделенная нуклеиновая кислота мутированного гена AOS2. В некоторых вариантах реализации выделенная нуклеиновая кислота кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации

выделенная нуклеиновая кислота кодирует мутированный белок AOS2, который является устойчивым и/или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации выделенная нуклеиновая кислота кодирует мутированный белок AOS2, который позволяет получить растение с оценкой ранней, средней, среднеранней или поздней зрелости.

[0040] В соответствии с другим аспектом предложен вектор экспрессии, содержащий выделенную нуклеиновую кислоту мутированного гена AOS2. В некоторых вариантах реализации указанный вектор экспрессии содержит выделенную нуклеиновую кислоту, кодирующую белок AOS2.

[0041] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, способы и композиции, описанные в настоящем документе, включают один или более мутированных генов AOS2, которые кодируют один или более белков AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный хлоропластный целевой ген AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный ген AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный ген AOS2 *Solanum tuberosum*; например StAOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2-1 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2-6 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2-12 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2-7 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2-8 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB1 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB2 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB3 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB4 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB5 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB6 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB7 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB8 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции

включают мутированный аллель StAOS2 CB9 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB10 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB11 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации
5 способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB12 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB13 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB14 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB15 гена
10 AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB16 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB17 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB18 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции
15 включают мутированный аллель StAOS2 CB19 гена AOS2. В некоторых вариантах реализации способы и композиции включают мутированный аллель StAOS2 CB20 гена AOS2.

[0042] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная
20 клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере один ген/аллель, содержащий А в положении 691. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере два гена/аллеля, содержащие А в положении 691. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по
25 меньшей мере три гена/аллеля, содержащие А в положении 691. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере четыре гена/аллеля, содержащие А в положении 691. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка
30 представляет собой картофель Desiree. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель Bintje. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 49.

[0043] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере один ген/аллель, содержащий С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере два гена/аллеля, содержащие С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере три гена/аллеля, содержащие С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере четыре гена/аллеля, содержащие С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель Desiree. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель Bintje. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 49.

[0044] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере один ген/аллель, содержащий А в положении 691 и С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере два гена/аллеля, содержащие А в положении 691 и С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере три гена/аллеля, содержащие А в положении 691 и С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая мутированный ген AOS2, содержит по меньшей мере четыре гена/аллеля, содержащие А в положении 691 и С в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель Desiree. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка представляет собой картофель Bintje. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0045] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка содержит мутированный ген AOS2, содержащий А в положении 691. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка демонстрирует полиплоидию. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 полиплоидного растения содержит А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере пять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере шесть мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере семь мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере восемь мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере девять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере десять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0046] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель или клетка картофеля содержит мутированный ген AOS2, содержащий А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля или клетки картофеля содержит А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат А в

положении 691. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

5 **[0047]** В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель Desiree или клетка картофеля Desiree содержит мутированный ген AOS2, содержащий А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержит А в положении 691. В
10 некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля
15 AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

20 **[0048]** В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель Bintje или клетка картофеля Bintje содержит мутированный ген AOS2, содержащий А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержит А в положении 691. В некоторых
25 вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки
30 картофеля Bintje содержат А в положении 691. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0049] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная
35

клетка содержит мутированный ген AOS2, содержащий А в положении 692. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка демонстрирует полиплоидию. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 полиплоидного растения содержит С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере пять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере шесть мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере семь мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере восемь мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере девять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере десять мутированных генов/аллелей AOS2 полиплоидного растения содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0050] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель или клетка картофеля содержит мутированный ген AOS2, содержащий С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля или клетки картофеля содержит С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля или клетки картофеля содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген

AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0051] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель Desiree или клетка картофеля Desiree содержит мутированный ген AOS2, содержащий С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержит С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Desiree или клетки картофеля Desiree содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0052] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, картофель Bintje или клетка картофеля Bintje содержит мутированный ген AOS2, содержащий С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере один мутированный ген/аллель AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержит С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере два мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере три мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации по меньшей мере четыре мутированных гена/аллеля AOS2 картофеля Bintje или клетки картофеля Bintje содержат С в положении 692. В некоторых вариантах реализации указанный ген (гены)/аллель (аллели) не представляет собой трансген (трансгены). В некоторых вариантах реализации ген AOS2 представляет собой 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 или 50.

[0053] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка является тетраплоидной. В некоторых вариантах реализации тетраплоидное растение или растительная клетка содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях)

[illegible]

(генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AGGG/CGGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации тетраплоидное растение или растительная клетка содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAGG/GGGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации тетраплоидное растение или растительная клетка содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AGGG/GGGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации тетраплоидное растение или растительная клетка содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип GGGG/GGGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является нетрансгенной. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является трансгенной.

15 **[0054]** В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка представляет собой картофель или клетку картофеля. В некоторых вариантах реализации растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAAA/CCCC, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAAG/CCCG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAGG/CCCG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации тетраплоидное растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAAG/CCGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля содержит мутации в гене (генах)/аллеле (аллелях) AOS2, которые образуют генотип AAGG/CCGG, в положениях нуклеотидов, соответствующих 691/692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации растение, представляющее собой картофель, или клетка картофеля

[illegible]

является нетрансгенной. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является трансгенной.

[0055] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка представляет собой картофель или клетку картофеля *Solanum tuberosum*.

[0056] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение, содержащее растительную клетку, которая содержит мутированный ген AOS2, может иметь оценку ранней, средней среднеранней или поздней зрелости. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является нетрансгенной. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка является трансгенной. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка содержит мутацию в кодирующей последовательности гена AOS2. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка содержит мутацию в некодирующей последовательности гена AOS2. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка содержит мутацию, расположенную выше кодирующей последовательности гена AOS2.

[0057] В настоящем описании термин «ген» относится к последовательности ДНК, которая включает контрольную и кодирующую последовательности, необходимые для образования РНК, которая может выполнять некодирующую функцию (например, рибосомная или транспортная РНК) или которая может включать полипептид или предшественник полипептида. РНК или полипептид может кодироваться полноразмерной кодирующей последовательностью или любой частью указанной кодирующей последовательности, если сохраняется желаемая активность или функция. Термин «ген» также относится и включает соответствующие аллели культурного сорта растения или линии растения.

[0058] Аллель представляет собой одну из нескольких альтернативных форм гена или нуклеотидной последовательности в конкретной вариации в конкретном положении в образце нуклеиновой кислоты. Аллель может быть представлен одним или более изменениями оснований в конкретном локусе (например, SNP). Например, в каждом аутосомном локусе диплоидный индивидуум имеет 2 аллеля: один наследованный по материнской линии, другой – по отцовской.

[0059] В настоящем описании термин «патоген» относится к инфекционному агенту, который вызывает заболевание у хозяина. В некоторых вариантах реализации патоген представляет собой *Phytophthora infestans*.

[0060] В настоящем описании термин «кодирующая последовательность» относится к последовательности нуклеиновой кислоты или ее комплементарной последовательности, или ее части, которая может транскрибироваться и/или транслироваться с образованием мРНК и/или полипептида, или его фрагмента. Кодированные последовательности включают экзоны в геномной ДНК или незрелых первичных РНК-транскриптах, которые соединены друг с другом с помощью биохимических механизмов клетки с образованием зрелой мРНК. Антисмысловая цепь комплементарна такой нуклеиновой кислоте, и из нее может быть выведена кодирующая последовательность.

[0061] В настоящем описании термин «некодирующая последовательность» относится к последовательности нуклеиновой кислоты или ее комплементарной последовательности, или ее части, которая не транскрибируется в аминокислоту *in vivo*, или те области, в которых тРНК не вступает во взаимодействие для переноса или попытки переноса аминокислоты. Некодирующие последовательности включают как последовательности интронов в геномной ДНК или незрелых первичных РНК-транскриптах, так и ген-ассоциированные последовательности, такие как промоторы, энхансеры, сайленсеры и т.д.

[0062] Нуклеобазы представляют собой основание, которое в некоторых предпочтительных вариантах реализации представляет собой пурин, пиримидин или их производное, или аналог. Нуклеозиды представляют собой нуклеобазы, которые содержат пентозафуранозильную группу, например, возможно содержащий заместители рибозид или 2'-дезоксирибозид. Нуклеозиды могут быть связаны одним из нескольких связывающих фрагментов, которые могут содержать или могут не содержать фосфор. Нуклеозиды, которые связаны не содержащими заместители фосфодиэфирными связями, называются нуклеотидами. В настоящем описании термин «нуклеобазы» включает пептидные нуклеобазы, субъединицы пептидных нуклеиновых кислот и морфолиновые нуклеобазы, а также нуклеозиды и нуклеотиды.

[0063] Олигонуклеобазы представляют собой полимер, содержащий нуклеобазы; предпочтительно по меньшей мере часть которого может гибридизоваться путем спаривания оснований по Уотсону-Крику с ДНК, имеющей комплементарную последовательность. Цепь олигонуклеобазы может иметь один 5'-и 3'-конец, которые представляют собой крайние нуклеобазы полимера. Конкретная цепь олигонуклеобазы может содержать нуклеобазы всех типов. Олигонуклеобазы представляют собой соединение, содержащее одну или более цепей олигонуклеобаз, которые могут быть комплементарными и гибридизоваться путем спаривания оснований по Уотсону-Крику. Нуклеобазы рибо-типа включают

нуклеоснования, содержащие пентозафуранозил, где 2' углерод представляет собой метилен, содержащий в качестве заместителей гидроксил, алкилокси или галоген. Нуклеоснования дезоксирибо-типа представляют собой нуклеоснования, отличные от нуклеоснований рибо-типа, и включают все нуклеоснования, которые не содержат пентозафуранозильную группу.

[0064] В некоторых вариантах реализации нить олигонуклеоснования может включать как цепи олигонуклеоснований, так и сегменты или области цепей олигонуклеоснований. Нить олигонуклеоснования может иметь 3'-конец и 5'-конец, и когда нить олигонуклеоснования и цепь одинаковы по протяженности, 3'- и 5'-концы нити являются также 3'- и 5'-концами цепи.

[0065] В настоящем описании термин «олигонуклеоснование репарации генов» или «GRON» относится к олигонуклеоснованиям, включающим смешанные дуплексные олигонуклеотиды, молекулы, содержащие ненуклеотиды, одноцепочечные олигодезоксинуклеотиды и другие молекулы репарации генов.

[0066] В настоящем описании термин «выделенный» применительно к нуклеиновой кислоте (например, олигонуклеотиду, такому как РНК, ДНК или смешанный полимер) относится к нуклеиновой кислоте, которая отделена от значительной части генома, в котором она встречается в природе, и/или по существу отделена от других клеточных компонентов, которые сопровождают такую нуклеиновую кислоту в природе. Например, любая нуклеиновая кислота, которая была получена путем синтеза (например, путем последовательной конденсации оснований), считается выделенной. Подобным образом, нуклеиновые кислоты, рекомбинантно экспрессированные, клонированные, полученные путем реакции удлинения праймера (например, ПЦР) или иным образом вырезанные из генома, также считаются выделенными.

[0067] В настоящем описании термин «аминокислотная последовательность» относится к полипептидной или белковой последовательности. Обозначение «АК_{дт}###АК_{мут}» используется для указания на мутацию, приводящую к замене аминокислоты дикого типа АК_{дт} в положении ### в полипептиде на мутантную АК_{мут}.

[0068] В настоящем описании термин «комплементарная последовательность» относится к последовательности, комплементарной нуклеиновой кислоте согласно стандартным правилам спаривания по Уотсону/Крику. Комплементарная последовательность может также представлять собой последовательность РНК, комплементарную последовательности ДНК или ее комплементарной последовательности, и может также представлять собой кДНК.

[0069] В настоящем описании термин «по существу комплементарный» относится к двум последовательностям, которые гибридизуются в условиях гибридизации, близких к жестким. Специалисту в данной области техники будет очевидно, что по существу комплементарные последовательности не обязательно гибридизуются по всей длине.

5 **[0070]** В настоящем описании термин «кодон» относится к последовательности из трех соседних нуклеотидов (либо РНК, либо ДНК), составляющей генетический код, который определяет присоединение конкретной аминокислоты в полипептидной цепи во время синтеза белка или сигнал остановки синтеза белка. Термин «кодон» также относится к соответствующим (и комплементарным) последовательностям из трех нуклеотидов в
10 матричной РНК, в которую транскрибируется исходная ДНК.

[0071] В настоящем описании термин «дикий тип» относится к гену или генному продукту, который обладает характеристиками данного гена или генного продукта, когда он выделен из встречающегося в природе источника. Ген дикого типа представляет собой ген, который чаще всего наблюдается в популяции и, таким образом, произвольно
15 называется «нормальной» формой гена или формой гена «дикого типа». Термин «дикий тип» может также относиться к последовательности в конкретном положении или положениях нуклеотидов, или к последовательности в конкретном положении или положениях кодонов, или к последовательности в конкретном положении или положениях аминокислот.

20 **[0072]** В настоящем описании термин «мутантный» или «модифицированный» относится к нуклеиновой кислоте или белку, демонстрирующему модификации последовательности и/или функциональных свойств (т.е. измененные характеристики) по сравнению с геном или генным продуктом дикого типа. Термин «мутантный» или «модифицированный» также относится к последовательности в конкретном положении
25 или положениях нуклеотидов, или к последовательности в конкретном положении или положениях кодонов, или к последовательности в конкретном положении или положениях аминокислот, демонстрирующей модификации последовательности и/или функциональных свойств (т.е. измененные характеристики) по сравнению с геном или генным продуктом дикого типа.

30 **[0073]** В настоящем описании термин «гомология» относится к сходству последовательностей среди белков и ДНК. Термин «гомология» или «гомологичный» относится к степени идентичности. Гомология может быть частичной или полной. Частично гомологичная последовательность представляет собой последовательность, которая обладает менее чем 100% идентичностью последовательности при сравнении с
35 другой последовательностью.

[0074] В настоящем описании термин «гетерозиготный» относится к наличию разных аллелей в одном или более генетических локусах в гомологичных сегментах хромосом. В настоящем описании термин «гетерозиготный» может также относиться к образцу, клетке, клеточной популяции или организму, в котором могут быть обнаружены разные аллели в одном или более генетических локусах. Гетерозиготные образцы могут быть также определены с помощью способов, известных в данной области техники, таких как, например, секвенирование нуклеиновых кислот. Например, если электрофореграмма секвенирования демонстрирует два пика в одном локусе, и оба пика приблизительно одинакового размера, образец может быть охарактеризован как гетерозиготный. Или, если один пик меньше другого, но составляет по меньшей мере примерно 25% от размера более крупного пика, образец может быть охарактеризован как гетерозиготный. В некоторых вариантах реализации меньший пик составляет по меньшей мере примерно 15% от более крупного пика. В некоторых вариантах реализации меньший пик составляет по меньшей мере примерно 10% от более крупного пика. В некоторых вариантах реализации меньший пик составляет по меньшей мере примерно 5% от более крупного пика. В некоторых вариантах реализации обнаруживают минимальную величину меньшего пика.

[0075] В настоящем описании термин «гомозиготный» относится к наличию идентичных аллелей в одном или более генетических локусах в гомологичных сегментах хромосом. Термин «гомозиготный» может также относиться к образцу, клетке, клеточной популяции или организму, в котором могут быть обнаружены одинаковые аллели в одном или более генетических локусах. Гомозиготные образцы могут быть определены с помощью способов, известных в данной области техники, таких как, например, секвенирование нуклеиновых кислот. Например, если электрофореграмма секвенирования демонстрирует один пик в конкретном локусе, образец может называться «гомозиготным» в отношении данного локуса.

[0076] Термин «гемизиготный» относится к гену или сегменту гена, присутствующему только один раз в генотипе клетки или организма, поскольку второй аллель подвергнут делеции. В настоящем описании термин «гемизиготный» может также относиться к образцу, клетке, клеточной популяции или организму, в котором аллель в одном или более генетических локусах может быть обнаружен только один раз в генотипе.

[0077] В настоящем описании термин «состояние зиготности» относится к образцу, клеточной популяции или организму, оказывающемуся гетерозиготным, гомозиготным или гемизиготным по результатам способов тестирования, известных в данной области техники и описанных в настоящем документе. Термин «состояние зиготности нуклеиновой кислоты» означает определение того, является ли источник нуклеиновой

кислоты гетерозиготным, гомозиготным или гемизиготным. Термин «состояние зиготности» может относиться к отличиям одного нуклеотида в последовательности. В некоторых способах состояние зиготности образца по отношению к одной мутации может быть отнесено к категории: гомозиготный дикого типа, гетерозиготный (т.е. один аллель дикого типа и один мутантный аллель), гомозиготный мутантный или гемизиготный (т.е. одна копия либо аллеля дикого типа, либо мутантного аллеля).

[0078] В настоящем описании термин «примерно» означает в количественном выражении плюс или минус 10%. Например, термин «примерно 3%» будет включать 2,7-3,3%, и термин «примерно 10%» будет включать 9-11%. Более того, если термин «примерно» употребляется в настоящем описании в сочетании с количественным выражением, очевидно, что в дополнение к значению плюс или минус 10% также предполагается и описывается точное значение указанного количественного выражения. Например, термин «примерно 3%» явным образом предполагает, описывает и включает точно 3%.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

[0079] Фиг.1 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 1 (SEQ ID NO: 1).

[0080] Фиг.2 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 1 (SEQ ID NO: 2).

[0081] Фиг.3 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 6 (SEQ ID NO: 3).

[0082] Фиг.4 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 6 (SEQ ID NO: 4).

[0083] Фиг.5 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 7 (SEQ ID NO: 5).

[0084] Фиг.6 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 7 (SEQ ID NO: 6).

[0085] Фиг.7 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 8 (SEQ ID NO: 7).

[0086] Фиг.8 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 8 (SEQ ID NO: 8).

[0087] Фиг.9 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 12 (SEQ ID NO: 9).

- [0088] Фиг.10 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель 12 (SEQ ID NO: 10).
- [0089] Фиг.11 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB1 (SEQ ID NO: 11).
- 5 [0090] Фиг.12 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB1 (SEQ ID NO: 12).
- [0091] Фиг.13 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB2 (SEQ ID NO: 13).
- [0092] Фиг.14 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена
- 10 AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB2 (SEQ ID NO: 14).
- [0093] Фиг.15 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB3 (SEQ ID NO: 15).
- [0094] Фиг.16 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB3 (SEQ ID NO: 16).
- 15 [0095] Фиг.17 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB4 (SEQ ID NO: 17).
- [0096] Фиг.18 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB4 (SEQ ID NO: 18).
- [0097] Фиг.19 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2
- 20 *Solanum tuberosum*, аллель CB5 (SEQ ID NO: 19).
- [0098] Фиг.20 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB5 (SEQ ID NO: 20).
- [0099] Фиг.21 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB6 (SEQ ID NO: 21).
- 25 [00100] Фиг.22 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB6 (SEQ ID NO: 22).
- [00101] Фиг.23 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB7 (SEQ ID NO: 23).
- [00102] Фиг.24 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена
- 30 AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB7 (SEQ ID NO: 24).
- [00103] Фиг.25 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB8 (SEQ ID NO: 25).
- [00104] Фиг.26 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB8 (SEQ ID NO: 26).

- [00105] Фиг.27 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB9 (SEQ ID NO: 27).
- [00106] Фиг.28 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB9 (SEQ ID NO: 28).
- 5 [00107] Фиг.29 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB10 (SEQ ID NO: 29).
- [00108] Фиг.30 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB10 (SEQ ID NO: 30).
- [00109] Фиг.31 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2
- 10 *Solanum tuberosum*, аллель CB11 (SEQ ID NO: 31).
- [00110] Фиг.32 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB11 (SEQ ID NO: 32).
- [00111] Фиг.33 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB12 (SEQ ID NO: 33).
- 15 [00112] Фиг.34 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB12 (SEQ ID NO: 34).
- [00113] Фиг.35 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB13 (SEQ ID NO: 35).
- [00114] Фиг.36 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена
- 20 AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB13 (SEQ ID NO: 36).
- [00115] Фиг.37 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB14 (SEQ ID NO: 37).
- [00116] Фиг.38 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB14 (SEQ ID NO: 38).
- 25 [00117] Фиг.39 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB15 (SEQ ID NO: 39).
- [00118] Фиг.40 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB15 (SEQ ID NO: 40).
- [00119] Фиг.41 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2
- 30 *Solanum tuberosum*, аллель CB16 (SEQ ID NO: 41).
- [00120] Фиг.42 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB16 (SEQ ID NO: 42).
- [00121] Фиг.43 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB17 (SEQ ID NO: 43).

[00122] Фиг.44 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB17 (SEQ ID NO: 44).

[00123] Фиг.45 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB18 (SEQ ID NO: 45).

5 [00124] Фиг.46 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB18 (SEQ ID NO: 46).

[00125] Фиг.47 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB19 (SEQ ID NO: 47).

10 [00126] Фиг.48 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB19 (SEQ ID NO: 48).

[00127] Фиг.49 представляет собой аминокислотную последовательность белка AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB20 (SEQ ID NO: 49).

[00128] Фиг.50 представляет собой последовательность нуклеиновой кислоты гена AOS2 *Solanum tuberosum*, аллель CB20 (SEQ ID NO: 50).

15

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[00129] Белки, представляющие собой алленоксидсинтазу

[00130] Белки, представляющие собой алленоксидсинтазу 2 (AOS2), принадлежат к суперсемейству цитохрома P450 и включают группу CYP74, «специализирующуюся» на метаболизме гидропероксидов. Данные белки играют роль в пути биосинтеза оксипинов растений, который имеет важное значение для образования веществ, играющих важную роль в различных стрессовых процессах и в процессах развития растений, включая атаку патогенов/насекомых, а также фертильность растений. Hughes *et al.*, Chembiochem 10:1122 (2009). Данные ферменты кодируются тремя различными генами AOS1, 2 и 3, которые катализируют соответствующее образование альдегидов C6, жасмоновой кислоты (ЖК) и альдегидов C9. AOS1 и AOS2 представляют собой ферменты, локализованные в хлоропластах, тогда как существуют данные о том, что экспрессия AOS3 ограничивается подземными органами картофеля. Stumpe *et al.*, Plant J 47: 883 (2006). Все три фермента представляют собой необычные белки цитохрома P450, которые не связывают молекулярный кислород, но используют уже окисленные субстраты, представляющие собой гидропероксиды жирных кислот, в качестве донора кислорода. Schaller and Stintzi, Phytochemistry 70:1532 (2009). Белок AOS2 катализирует окончательный этап образования жасмоновой кислоты (ЖК) в растениях. Жасмоновая кислота хорошо известна своей важной ролью в индукции защиты растения в ответ на повреждение растения и атаку патогена.

20

25

30

35

[00131] Аллели алленоксидсинтазы 2 (AOS2) и SNP, связанные с устойчивостью и/или толерантностью к патогену

[00132] Генный продукт AOS2 известен как алленоксидсинтаза 2 и катализирует превращение гидропероксидов в алленоксид, стадию активации в биосинтезе жасмоновой кислоты (ЖК). Жасмоновая кислота и ее производные, известные под общим названием «жасмонаты», представляют собой ключевые сигнальные молекулы, вовлеченные в индукцию защитных реакций растения в ответ на атаку патогена или повреждение. Снижение выработки ЖК или чувствительности к ней приводит к увеличению подверженности растений к заболеваниям - например, мутанты *Arabidopsis coil* (Feys *et al.*, Plant Cell. 6(5):751-759 (1994)). В картофеле использование ЖК ингибирует прорастание спорангиев и мицелиальный рост *Phytophthora infestans* (Pi). Ген AOS2 *Solanum tuberosum* (StAOS2) локализуется в локусе количественной устойчивости (QRL) в хромосоме XI картофеля, которая содержит ген устойчивости R3a, который играет роль в расоспецифической устойчивости к заболеванию Pi. Pajerowska *et al.*, Planta 228:293 (2008). Кроме того, сайленсинг гена AOS2 в картофеле приводил к сильному снижению уровней жасмоновой кислоты в поврежденных растениях и увеличению развития поражения при инфицировании Pi. (Pajerowska-Mukhtar *et al.*, 2008, Planta 228:293 (2008)). Ген StAOS2 дополнял линию *Arabidopsis thaliana* с нокаутом гена AOS2, в которой отсутствовала ЖК, и данная дополненная линия растений по сравнению с линией с делецией указанного гена демонстрировала повышенную устойчивость к бактериальному патогену *Arabidopsis*. (Pajerowska-Mukhtar *et al.*, 2008).

[00133] Известны последовательности пяти аллелей AOS2, происходящих из диплоидного картофеля, используемого в популяциях предварительного отбора. Pajerowska *et al.*, (2008); Pajerowska-Mukhtar *et al.*, Genetics 181:1115 (2009). Данные пять различных аллелей распределены по трем группам: «устойчивые» (StAOS2-1, StAOS2-6), «нейтральные» (StAOS2-12) и «чувствительные» (StAOS2-7, StAOS2-8). В вышеупомянутых опубликованных исследованиях две популяции потомств F1 гетерозиготных родительских линий были отнесены к категориям: количественные устойчивые, количественные нейтральные и количественные чувствительные в зависимости от развития фитофтороза. Позже данные категории были связаны с конкретными аллелями гена StAOS2, перечисленными выше. Комплементационные анализы ЖК-дефицитного мутанта *Arabidopsis* с помощью аллелей StAOS2 приводили к восстановлению выработки ЖК (и 12-оксофитодиеноат (OPDA)-редуктазы, промежуточного соединения в биосинтезе ЖК). Кроме того, комплементация «устойчивыми» аллелями приводила к 10-кратному увеличению выработки ЖК по

сравнению с уровнями, которые давали «чувствительные» аллели. «Нейтральный» аллель демонстрировал промежуточные уровни ЖК и OPDA. Кроме того, анализ данных дополненных линий *Arabidopsis* на предмет патогена с использованием *Erwinia carotovora* ssp. *carotovora* подтвердил характеристики выработки ЖК, продемонстрировав в 10 раз
5 больший рост бактерий в растениях, дополненных «чувствительными» аллелями, чем в случае «устойчивых» аллелей.

[00134] Сравнение аминокислотной последовательности пяти разных аллелей выявило наличие нескольких отличий аминокислот на протяжении высококонсервативной в
остальном последовательности аллелей гена AOS2. Двадцать пять изменений
10 аминокислот и один полиморфизм по типу встраивание/делеция (InDel) присутствуют в пяти аллелях, при этом пять аминокислот (N76D, V289S, V292A, M328L и T495K) и InDel характерны исключительно для «устойчивых» аллелей на основе нумерации чувствительного аллеля StAOS2-7 (SEQ ID NO: 5). Изменение аминокислот не было характерно исключительно для «чувствительных» аллелей. Три замены (Y145F, T231I/G и
15 K394T) встречались в нейтральном аллеле. Pajerowska *et al.*, Planta 228:293 (2008).

[00135] Замены аминокислот T495K и N76D расположены в непосредственной близости от активного сайта. Полиморфизм F256V между StAOS2-1 и StAOS2-6 выдвигается в качестве объяснения несколько меньшей эффективности StAOS2-6 на основе его локализации относительно субстрат-связывающего кармана. Кроме того, Y145F
20 нейтрального аллеля может вносить вклад в промежуточные характеристики активности, поскольку данный остаток расположен рядом с активным сайтом. Pajerowska-Mukhtar *et al.*, Planta 228:293 (2008).

[00136] Оценка полевой устойчивости культурных сортов картофеля к Pi показала, что ген AOS2 представляет собой имеющий важное значение локус, который определяет
25 фенотип устойчивости некоторых культурных сортов. Pajerowska-Mukhtar *et al.*, Genetics 181:1115 (2009). Два SNP, StAOS2_SNP691(A) и StAOS2_SNP692(C) коррелируют с полевой устойчивостью (значение rAUDPC 0,15, которое указывает на очень низкое развитие заболевания). В данном исследовании наиболее устойчивым к фитофторозу генотипом был гомозиготный генотип AAAA/CCCC, и наблюдали положительную
30 корреляцию со степенью отклонения от него и тяжестью развития фитофтороза. Также существуют данные о том, что эти SNP связаны со зрелостью растений (PM). В целом, существует положительная корреляция между оценкой зрелости картофеля (культурные сорта с ранней зрелостью относительно культурных сортов с поздней зрелостью) и устойчивостью к Pi. Wastie RL, Adv Plant Pathology 7: 193 (1999). Однако гомозиготные по
35 аллелям A и C индивидуумы относятся к классу среднеранней зрелости, что таким

образом отделяет их от крайне нежелательного фенотипа поздней зрелости. Pajerowska-Mukhtar *et al.*, Genetics 181:1115 (2009).

[00137] *Solanum tuberosum* представляет собой полностью гетерозиготный тетраплоид, что затрудняет передачу желаемых признаков между культурными сортами для экспрессии в потомстве. Кроме того, некоторые виды *Solanum* с природной устойчивостью к насекомым-вредителям и заболеваниям, такие как некоторые, встречающиеся в Перу и Центральной Америке, являются диплоидными и не легко разводятся с тетраплоидным *Solanum tuberosum*. Аутотетраплоидный геном и бесполое размножение, используемое для разведения картофеля, создает проблемы в разработке новых культурных сортов с желаемыми признаками. Признаки устойчивости, продемонстрированные у диплоидных видов, например, *Solanum bulbocastanum*, недоступны для передачи, поскольку указанный вид имеет балансовое число эндосперма, равное 1, по сравнению с *S. Tuberosum*, имеющим балансовое число эндосперма, равное 4.

[00138] Применение системы быстрой доставки признака (Rapid Trait Development System, *RTDS*TM) в картофеле обладает некоторыми преимуществами трансгенной генетической инженерии перед традиционным разведением. *RTDS*TM позволяет осуществлять манипуляцию с эндогенными генами AOS2, устраняя необходимость в обратном скрещивании, которое требуется для удаления нежелательных признаков при традиционном разведении. *RTDS*TM позволяет вводить мутации в генах, обеспечивающие устойчивость и/или толерантность, демонстрируемую другими видами, которые не обладают плоидностью, совместимой с *S. tuberosum*. Кроме того, *RTDS*TM обладает преимуществами перед трансгенной генетической инженерией. *RTDS*TM способна осуществлять манипуляции с эндогенными генами в противоположность введению чужеродного трансгена.

[00139] Система быстрой доставки признака (*RTDS*TM)

[00140] В соответствии с любым из различных аспектов и вариантов композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутации в генах и белках можно осуществлять с применением, например, технологии на основе системы быстрой доставки признака (*RTDS*TM), разработанной Cibus. В комбинации или отдельно, растения, содержащие любую из мутаций, описанных в настоящем документе, могут служить основой для новых устойчивых и/или толерантных к патогену продуктов. Также предложены семена/растительный материал, полученный из мутированных растений, в котором гены AOS2 являются либо гомозиготными, либо гетерозиготными в отношении мутаций. Мутации, описанные в настоящем документе, могут быть в комбинации с любой другой известной мутацией или мутациями, обнаруживаемыми в дальнейшем.

[00141] В некоторых вариантах реализации *RTDS*TM основана на изменении целевого гена путем использования собственной системы клетки для репарации генов для специфической модификации последовательности гена *in situ*, а не встраивания чужеродной ДНК и последовательностей, контролирующей экспрессию генов. Данная процедура может производить точное изменение в генетической последовательности, тогда как остальная часть генома остается неизменной. В отличие от традиционных трансгенных ГМО, не происходит интеграция чужеродного генетического материала, а также в растении не остается никакой чужеродный генетический материал. Во многих вариантах реализации изменения в генетической последовательности, вводимые с помощью *RTDS*TM, не являются вносимыми случайным образом. Поскольку затрагиваемые гены остаются в нативной локализации, не наблюдается случайный, неконтролируемый или неблагоприятный профиль экспрессии.

[00142] Способ *RTDS*TM осуществляют с использованием химически синтезированного олигонуклеотида (олигонуклеосооснование репарации генов (GRON)), который может состоять как из оснований ДНК, так и модифицированных оснований РНК, а также других химических фрагментов, и предназначен для гибридизации в локализации целевого гена с образованием пары (пар) оснований, спаренных вопреки принципу комплементарности. Данная пара оснований, спаренных вопреки принципу комплементарности, выступает в качестве сигнала для привлечения собственной природной системы клетки для репарации генов в данный участок и коррекции (замены, встраивания или делеции) намеченного нуклеотида (нуклеотидов) в пределах гена. По завершении процесса коррекции молекула GRON распадается, и ныне модифицированный или подвергнутый репарации ген продолжает экспрессироваться в соответствии с обычными для данного гена внутренними механизмами контроля.

[00143] Олигонуклеосооснования репарации генов («GRON»)

[00144] Способы и композиции, описанные в настоящем документе, можно применять на практике или получать с помощью «олигонуклеосооснований репарации генов», например, имеющих конформации и химические структуры, подробно описанные ниже. «Олигонуклеосооснования репарации генов», предусмотренные настоящим изобретением, были также описаны в опубликованной научной и патентной литературе с использованием других названий, включая «рекомбинагенные олигонуклеосооснования»; «химерные РНК/ДНК-олигонуклеотиды»; «химерные олигонуклеотиды»; «смешанные дуплексные олигонуклеотиды (MDON)»; «РНК ДНК-олигонуклеотиды (RDO)»; «олигонуклеотиды направленного воздействия на гены»; «генопласты»; «одноцепочечные модифицированные олигонуклеотиды»; «одноцепочечные олигонуклеотидные

мутационные векторы» (SSOMV); «дуплексные мутационные векторы» и «гетеродуплексные мутационные векторы».

[00145] Олигонуклеос основания, имеющие конформации и химические структуры, описанные в патенте США №5565350 автором Kmiec (Kmiec I) и патенте США №5731181 автором Kmiec (Kmiec II), содержание которых включено в настоящее описание посредством ссылки, подходят для применения в качестве «олигонуклеос оснований репарации генов» согласно настоящему изобретению. Указанные олигонуклеос основания репарации генов в Kmiec I и/или Kmiec II содержат две комплементарные цепи, одна из которых содержит по меньшей мере один сегмент нуклеотидов РНК-типа («РНК-сегмент»), основания которых спарены с нуклеотидами ДНК-типа другой цепи.

[00146] В Kmiec II описано, что нуклеотиды могут быть заменены на нуклеотиды, содержащие пуриновые и пиримидиновые основания. Дополнительные молекулы репарации генов, которые можно использовать для настоящего изобретения, описаны в патентах США №№5756325; 5871984; 5760012; 5888983; 5795972; 5780296; 5945339; 6004804; и 6010907, и в международном патенте № PCT/US00/23457; и в международных публикациях патента №№ WO 98/49350; WO 99/07865; WO 99/58723; WO 99/58702; и WO 99/40789, полное содержание каждой из которых включено в настоящее описание.

[00147] В одном из вариантов реализации олигонуклеос основание репарации генов представляет собой смешанный дуплексный олигонуклеотид (MDON), в котором нуклеотидам РНК-типа указанного смешанного дуплексного олигонуклеотида придают устойчивость к РНКазе путем замены 2'-гидроксила функциональной группой, представляющей собой фтор, хлор или бром, или путем введения заместителя в 2'-О. Подходящие заместители включают заместители, указанные в Kmiec II. Альтернативные заместители включают заместители, указанные в патенте США №5334711 (Sproat), и заместители, указанные в публикациях патента EP 629387 и EP 679657 (обобщенно заявки Martin), содержание которых включено в настоящее описание посредством ссылки. В настоящем описании 2'-фтор-, хлор- или бромпроизводное рибонуклеотида или рибонуклеотид, в котором 2'-ОН содержит заместитель, описанный в заявках Martin или у Sproat, называется «2'-содержащим заместители рибонуклеотидом». В настоящем описании термин «нуклеотид РНК-типа» означает 2'-гидроксильный или 2'-содержащий заместитель нуклеотид, связанный с другими нуклеотидами смешанного дуплексного олигонуклеотида не содержащей заместителей фосфодиэфирной связью или любой из не природных связей, указанных в Kmiec I или Kmiec II. В настоящем описании термин «нуклеотид дезоксирибо-типа» означает нуклеотид, содержащий 2'-Н, который может быть связан с другими нуклеотидами олигонуклеос основания репарации генов не

содержащей заместителей фосфодиэфирной связью или любой из неприродных связей, указанных в Kmiec I или Kmiec II.

[00148] В конкретном варианте реализации настоящего изобретения олигонуклеосодержащая репарация генов представляет собой смешанный дуплексный олигонуклеотид (MDON), который связан исключительно не содержащими заместителей фосфодиэфирными связями. В альтернативных вариантах реализации указанная связь осуществляется содержащими заместители фосфодиэфирами, производными фосфодиэфиров и связями не на основе фосфора, указанными в Kmiec II. В другом варианте реализации каждый нуклеотид РНК-типа в смешанном дуплексном олигонуклеотиде представляет собой 2'-содержащий заместитель нуклеотида. Наиболее предпочтительными вариантами 2'-содержащих заместителей рибонуклеотидов являются 2'-фтор-, 2'-метокси-, 2'-пропилокси-, 2'-аллилокси-, 2'-гидроксилэтилокси-, 2'-метоксиэтилокси-, 2'-фторпропилокси- и 2'-трифторпропилоксизамещенные рибонуклеотиды. Более предпочтительными вариантами 2'-содержащих заместителей рибонуклеотидов являются 2'-фтор-, 2'-метокси-, 2'-метоксиэтилокси- и 2'-аллилоксизамещенные нуклеотиды. В другом варианте реализации смешанный дуплексный олигонуклеотид связан не содержащими заместителей фосфодиэфирными связями.

[00149] Хотя смешанные дуплексные олигонуклеотиды (MDON), содержащие только один вид 2'-содержащего заместителя нуклеотида РНК-типа, удобнее синтезировать, способы согласно настоящему изобретению можно применять на практике с помощью смешанных дуплексных олигонуклеотидов, содержащих два или более видов нуклеотидов РНК-типа. Прерывание, вызванное введением дезоксинуклеотида между двумя тринуклеотидами РНК-типа, может не влиять на функцию РНК-сегмента, соответственно, термин «РНК-сегмент» включает такие термины, как «прерванный РНК-сегмент». Непрерывный РНК-сегмент называется сплошным РНК-сегментом. В альтернативном варианте реализации РНК-сегмент может содержать чередующиеся устойчивые к РНКазе нуклеотиды и нуклеотиды с не содержащим заместителей 2'-ОН. Смешанные дуплексные олигонуклеотиды предпочтительно содержат меньше 100 нуклеотидов и более предпочтительно меньше 85 нуклеотидов, но больше 50 нуклеотидов. Основания первой и второй цепей спарены по Уотсону-Крику. В одном из вариантов реализации цепи смешанного дуплексного олигонуклеотида ковалентно связаны линкером, таким как одноцепочечный гекса-, пента- или тетрануклеотид так, что первая и вторая цепи являются сегментами одной олигонуклеотидной цепи, имеющей один 3'- и один 5'-конец. Указанные 3'- и 5'-концы могут быть защищены путем присоединения «шпилечного

кэпа», при котором 3'- и 5'-концевые нуклеотиды спариваются по Уотсону-Крику с соседними нуклеотидами. Второй шпилечный кэп может быть дополнительно помещен на соединение между первой и второй цепями в отдалении от 3'- и 5'-концов так, чтобы стабилизировать спаривание по Уотсону-Крику между первой и второй цепями.

- 5 **[00150]** Первая и вторая цепи содержат две области, гомологичные двум фрагментам целевого гена, т.е. имеют такую же последовательность, что и целевой ген. Гомологичная область содержит нуклеотиды РНК-сегмента и может содержать один или более нуклеотидов ДНК-типа соединяющего ДНК-сегмента, и может также содержать нуклеотиды ДНК-типа, которые не находятся в пределах промежуточного ДНК-сегмента.
- 10 Две области гомологии отделены и каждая из них прилегает к области, имеющей последовательность, отличную от последовательности целевого гена, называемой «гетерологичной областью». Указанная гетерологичная область может содержать один, два или три несовпадающих нуклеотида. Несовпадающие нуклеотиды могут примыкать друг к другу или, в качестве альтернативы, могут быть разделены одним, двумя, тремя,
- 15 четырьмя, пятью, шестью, семью, восемью, девятью, десятью, одиннадцатью, двенадцатью, тринадцатью, четырнадцатью или пятнадцатью нуклеотидами, гомологичными целевому гену. В качестве альтернативы, гетерологичная область может также содержать вставку из одного, двух, трех или из пяти или менее нуклеотидов. В качестве альтернативы, последовательность смешанного дуплексного олигонуклеотида может отличаться от последовательности целевого гена только делецией одного, двух,
- 20 трех или пяти, или менее нуклеотидов из смешанного дуплексного олигонуклеотида. В данном случае длиной и положением гетерологичной области считается длина делеции, даже несмотря на то, что в пределах гетерологичной области нет нуклеотидов смешанного дуплексного олигонуклеотида. Расстояние между фрагментами целевого гена, которые
- 25 комплементарны двум гомологичным областям, идентично длине гетерологичной области, в которой предполагается замена или замены. Когда гетерологичная область содержит встраивание, гомологичные области таким образом расположены в смешанном дуплексном олигонуклеотиде дальше друг от друга, чем их комплементарные гомологичные фрагменты расположены в гене, и обратное утверждение применимо, когда
- 30 гетерологичная область кодирует делецию.

- [00151]** Каждый из РНК-сегментов смешанных дуплексных олигонуклеотидов является частью гомологичной области, т.е. области, последовательность которой идентична фрагменту целевого гена, при этом указанные сегменты вместе предпочтительно содержат по меньшей мере 13 нуклеотидов РНК-типа и предпочтительно от 16 до 25 нуклеотидов
- 35 РНК-типа или более предпочтительно 18-22 нуклеотида РНК-типа, или наиболее

предпочтительно 20 нуклеотидов. В одном из вариантов реализации РНК-сегменты гомологичных областей разделены и прилегают к, т.е. «соединены» промежуточным ДНК-сегментом. В одном из вариантов реализации каждый нуклеотид гетерологичной области представляет собой нуклеотид промежуточного ДНК-сегмента. Промежуточный ДНК-сегмент, который содержит гетерологичную область смешанного дуплексного олигонуклеотида, называется «мутаторным сегментом».

[00152] В другом варианте реализации настоящего изобретения олигонуклеосооснование репарации генов (GRON) представляет собой одноцепочечный олигодезоксинуклеотидный мутационный вектор (SSOMV), например, такой как описан в международной заявке на патент PCT/US2000/23457; патентах США №№ 6271360; 6479292; и 7060500, полное содержание которых включено в настоящее описание посредством ссылки. Последовательность SSOMV основана на тех же принципах, что и мутационные векторы, описанные в патентах США №№ 5756325; 5871984; 5760012; 5888983; 5795972; 5780296; 5945339; 6004804; и 6010907, и в международных публикациях №№ WO 98/49350; WO 99/07865; WO 99/58723; WO 99/58702; и WO 99/40789. Последовательность SSOMV содержит две области, гомологичные целевой последовательности, разделенные областью, которая содержит желаемое генетическое изменение, называемой мутаторной областью. Мутаторная область может иметь последовательность той же длины, что и последовательность, которая разделяет гомологичные области в целевой последовательности, но отличную от нее последовательность. Такая мутаторная область может обуславливать замену. В качестве альтернативы, гомологичные области в SSOMV могут граничить друг с другом, в то время как области в целевом гене, имеющие такую же последовательность, разделены одним, двумя или более нуклеотидами. Такой SSOMV вызывает делецию нуклеотидов в целевом гене, которые отсутствуют в SSOMV. Наконец, последовательность целевого гена, которая идентична гомологичным областям, может быть смежной в целевом гене, но отделенной одним, двумя или более нуклеотидами в последовательности SSOMV. Такой SSOMV вызывает встраивание в последовательности целевого гена.

[00153] Нуклеотиды SSOMV представляют собой дезоксирибонуклеотиды, связанные немодифицированными фосфодиэфирными связями за исключением того, что 3'-концевая и/или 5'-концевая межнауклеотидная связь или, в качестве альтернативы, две 3'-концевые и/или 5'-концевые межнауклеотидные связи могут представлять собой фосфоротиоат или фосфоамидат. В настоящем описании межнауклеотидная связь представляет собой связь между нуклеотидами в SSOMV и не включает связь между 3'-концевым нуклеотидом или 5'-концевым нуклеотидом и блокирующим заместителем. В конкретном варианте

реализации длина SSOMV составляет от 21 до 55 дезоксинуклеотидов, и длины областей гомологии составляют, соответственно, общую длину, равную по меньшей мере 20 дезоксинуклеотидам, и каждая из по меньшей мере двух областей гомологии должна иметь длину, равную по меньшей мере 8 дезоксинуклеотидам.

- 5 **[00154]** SSOMV может быть разработан таким образом, чтобы он был комплементарен либо кодирующей, либо некодирующей цепи целевого гена. В случае, когда желаемая мутация представляет собой замену одного основания, предпочтительно, чтобы как мутаторный нуклеотид, так и целевой нуклеотид представляли собой пиримидин. В тех случаях, когда это соответствует достижению желаемого функционального результата,
- 10 предпочтительно, чтобы как мутаторный нуклеотид, так и целевой нуклеотид в комплементарной цепи представляли собой пиримидины. Наиболее предпочтительными являются SSOMV, которые кодируют трансверсии, т.е. мутаторный С или Т нуклеотид спаривается вопреки принципу комплементарности соответственно с С или Т нуклеотидом в комплементарной цепи.
- 15 **[00155]** В дополнение к олигодезоксинуклеотиду SSOMV может содержать 5'-блокирующий заместитель, присоединенный к 5'-концевым атомам углерода через линкер. Химическая структура линкера не имеет критического значения в отличие от его длины, которая предпочтительно должна составлять по меньшей мере 6 атомов, и линкер должен быть гибким. Можно использовать различные нетоксичные заместители, такие как
- 20 биотин, холестерин или другие стероиды, или неинтеркалирующий катионный флуоресцентный краситель. Наиболее предпочтительными реагентами для получения SSOMV являются реагенты, продаваемые под названием Cy3™ и Cy5™ компанией Glen Research, Стерлинг, Вирджиния (в настоящее время GE Healthcare), которые представляют собой блокированные фосфорамидиты, которые при включении в олигонуклеотид
- 25 образуют красители, представляющие собой 3,3,3',3'-тетраметил-N,N'-изопропилзамещенный индомонарбоцианин и индодикарбоцианин соответственно. Cy3™ является наиболее предпочтительным. Когда индокарбоцианин является N-оксиалкилзамещенным, он может быть легко связан с 5'-концом олигодезоксинуклеотида в виде фосфодиэфира с 5'-концевым фосфатом. Химическая структура красителя-линкера
- 30 между красителем и олигодезоксинуклеотидом не имеет критического значения и выбирается из соображений удобства синтеза. Когда коммерчески доступный фосфорамидит Cy3™ используют в соответствии с указаниями, полученная 5'-модификация состоит из блокирующего заместителя и линкера, которые вместе представляют собой N-гидроксипропил, N'-фосфатидилпропил-3,3,3',3'-
- 35 тетраметилиндомонарбоцианин.

[00156] В предпочтительном варианте реализации индокарбоцианиновый краситель является тетразамещенным в 3- и 3'-положениях индольных колец. Без ограничения рамками какой-либо теории, данные замещения препятствуют тому, чтобы указанный краситель был интеркалирующим красителем. Идентичность заместителей в данных положениях не имеет критического значения. SSOMV может дополнительно содержать 3'-блокирующий заместитель. Снова химическая структура указанного 3'-блокирующего заместителя не имеет критического значения.

[00157] Мутации, описанные в настоящем документе, также могут быть получены путем мутагенеза (случайного, соматического или направленного) и других технологий «редактирования» или рекомбинации ДНК, включая, но не ограничиваясь ими, направленное воздействие на гены с использованием сайт-специфической гомологичной рекомбинации под действием цинк-пальцевых нуклеаз, мегануклеаз или других нуклеаз.

[00158] Доставка олигонуклеоснований репарации генов в растительные клетки

[00159] Для доставки олигонуклеоснований репарации генов можно использовать любой общеизвестный способ, используемый для трансформации растительной клетки. Типичные способы описаны ниже.

[00160] Микроносители и микроволокна

[00161] Применение металлических микроносителей (микросфер) для введения крупных фрагментов ДНК в растительные клетки с целлюлозными клеточными стенками путем «бомбардирующего» проникновения хорошо известно специалисту в соответствующей области техники (далее биолистическая доставка). В патентах США №№ 4945050; 5100792 и 5204253 описана общая методика выбора микроносителей и устройств для их получения.

[00162] Конкретные условия применения микроносителей в способах согласно настоящему изобретению описаны в международной публикации WO 99/07865. Согласно типичной методике охлажденные до температуры льда микроносители (60 мг/мл), смешанный дуплексный олигонуклеотид (60 мг/мл), 2,5 М CaCl_2 и 0,1 М спермидин добавляют в данном порядке; смесь осторожно встряхивают, например, на вортексе в течение 10 минут, а затем оставляют при комнатной температуре на 10 минут, после чего микроносители разводят в 5 объемах этанола, центрифугируют и ресуспендируют в 100% этаноле. Хорошие результаты могут быть получены при концентрации в отвечающем условиям растворе, составляющей 8-10 мкг/мкл микроносителей, 14-17 мкг/мл смешанного дуплексного олигонуклеотида, 1,1-1,4 М CaCl_2 и 18-22 мМ спермидин. Оптимальные результаты наблюдали в условиях, представляющих собой 8 мкг/мкл

микроносителей, 16,5 мкг/мл смешанного дуплексного олигонуклеотида, 1,3 М CaCl₂ и 21 мМ спермидин.

[00163] Олигонуклеоснования репарации генов можно также вводить в растительные клетки для практического применения настоящего изобретения с использованием микроволокон для проникновения в клеточную стенку и клеточную мембрану. В патенте США №5302523 авторов Coffee *et al.* описано применение 30 X 0,5 мкм и 10 X 0,3 мкм карбидокремниевых волокон для облегчения трансформации суспензионных культур кукурузы Black Mexican Sweet. Любой механический способ, который можно использовать для введения ДНК для трансформации растительной клетки с использованием микроволокон, можно применять для доставки олигонуклеоснований репарации генов для трансмутации.

[00164] Типичная методика доставки олигонуклеоснования репарации генов с использованием микроволокон заключается в следующем: стерильные микроволокна (2 мкг) суспендируют в 150 мкл растительной культуральной среды, содержащей примерно 10 мкг смешанного дуплексного олигонуклеотида. Суспензионной культуре дают осесть и равные объемы клеточной массы и суспензии стерильного волокна/нуклеотида перемешивают на вортексе в течение 10 минут и высевают. Селективные среды добавляют сразу же или с отсрочкой до примерно 120 часов в зависимости от конкретного признака.

[00165] Электропорация протопластов

[00166] В альтернативном варианте реализации олигонуклеоснования репарации генов могут быть доставлены в растительную клетку путем электропорации протопласта, полученного из части растения или суспензии растительных клеток. Протопласты получают путем ферментативной обработки части растения, в частности, листа в соответствии с методиками, хорошо известными специалисту в данной области техники. См., например, 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. Протопласты не нужно культивировать в питательных средах перед электропорацией. Типичные условия электропорации являются следующими: 3X10⁵ протопластов в общем объеме 0,3 мл с концентрацией олигонуклеоснования репарации генов, составляющей 0,6-4 мкг/мл.

[00167] ПЭГ-опосредуемое поглощение ДНК протопластами

[00168] В альтернативном варианте реализации нуклеиновые кислоты поглощаются протопластами растений в присутствии модифицирующего мембрану агента полиэтиленгликоля в соответствии с методиками, хорошо известными специалисту в

данной области техники (см., например, Gharti-Chhetri *et al.*, *Physiol. Plant.* 85:345-351 (1992); Datta *et al.*, *Plant Molec. Biol.* 20:619-629 (1992)).

[00169] Микроинъекция

[00170] В альтернативном варианте реализации олигонуклеосоединения репарации генов могут быть доставлены путем введения их с помощью микрокапилляра в растительные клетки или в протопласты (см., например, Miki B. *et al.*, *Meth. Cell Science* 12:139-144 (1989); Schnorf M., *et al.*, *Transgen. Res.* 1:23-30 (1991)).

[00171] Трансгенные растения

[00172] В соответствии с любым из различных аспектов и вариантов композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутации в генах и белках могут быть осуществлены с использованием, например, трансгенной технологии. В некоторых вариантах реализации композиции и способы включают растение или растительную клетку, содержащую конструкцию трансформированной нуклеиновой кислоты, включающую промотор, функционально связанный с нуклеотидом AOS2, описанным в настоящем документе. Способы, описанные в настоящем документе, могут включать введение конструкции нуклеиновой кислоты AOS2, описанной в настоящем документе, по меньшей мере в одну растительную клетку и регенерацию трансформированного растения на ее основе. Конструкция нуклеиновой кислоты содержит по меньшей мере одну нуклеотидную последовательность, которая кодирует устойчивый и/или толерантный к патогену белок AOS2, описанный в настоящем документе, в частности, нуклеотидные последовательности, представленные на фиг.2 и 4, и их фрагменты и варианты. Способы дополнительно включают использование промотора, который способен регулировать экспрессию генов в растительной клетке. В одном из вариантов реализации такой промотор представляет собой конститутивный промотор или тканепредпочтительный промотор. Растение, получаемое данными способами, может обладать повышенной или стабилизированной активностью AOS2, и/или повышенными уровнями жасмоновой кислоты и/или 12-оксофитодиеновой кислоты (OPDA), приводящими к повышенной устойчивости и/или толерантности к патогенам по сравнению с нетрансформированным растением. Таким образом, указанные способы находят применение для усиления или повышения устойчивости и/или толерантности растения по меньшей мере к одному патогену.

[00173] В одном из вариантов реализации способы получения устойчивого и/или толерантного к патогену растения включают трансформацию растительной клетки конструкцией нуклеиновой кислоты, содержащей нуклеотидную последовательность, функционально связанную с промотором, который регулирует экспрессию в растительной

клетке, и регенерацию трансформированного растения из указанной трансформированной растительной клетки. Указанная нуклеотидная последовательность выбрана из тех нуклеотидных последовательностей, которые кодируют устойчивый и/или толерантный к патогену AOS2, описанный в настоящем документе, в частности, нуклеотидных последовательностей, представленных на фиг.2 и 4, и их фрагментов и вариантов. Устойчивое и/или толерантное к патогену растение, получаемое данным способом, обладает повышенной устойчивостью и/или толерантностью по сравнению с нетрансформированным растением по меньшей мере к одному патогену, например, *Phytophthora infestans*.

[00174] Описанные молекулы нуклеиновой кислоты могут быть использованы в конструкциях нуклеиновых кислот для трансформации растений, например, культурных растений, таких как *Solanum tuberosum*. В одном из вариантов реализации такие конструкции нуклеиновых кислот, содержащие молекулы нуклеиновой кислоты согласно настоящему изобретению, можно применять для получения трансгенных растений с обеспечением устойчивости и/или толерантности к патогенам, таким как *Phytophthora infestans*. Конструкции нуклеиновых кислот можно применять в кассетах экспрессии, векторах экспрессии, трансформационных векторах, плаزمидах и т.п. Трансгенные растения, получаемые в результате трансформации такими конструкциями, демонстрируют повышенную устойчивость и/или толерантность к патогенам, таким как, например, *Phytophthora infestans*.

[00175] Конструкции

[00176] Молекулы нуклеиновой кислоты, описанные в настоящем документе (например, мутированные гены AOS2), можно применять для получения рекомбинантных конструкций нуклеиновых кислот. В одном из вариантов реализации молекулы нуклеиновой кислоты согласно настоящему изобретению можно применять для получения конструкций нуклеиновых кислот, например, кассет экспрессии для экспрессии в представляющем интерес растении.

[00177] Кассеты экспрессии могут содержать регуляторные последовательности, функционально связанные с последовательностями нуклеиновых кислот AOS2, описанными в настоящем документе. Кассета может дополнительно содержать по меньшей мере один дополнительный ген для котрансформации в организме. В качестве альтернативы, указанный дополнительный ген (гены) может быть предусмотрен в нескольких кассетах экспрессии.

[00178] Конструкции нуклеиновых кислот могут быть снабжены множеством сайтов рестрикции для встраивания последовательности нуклеиновой кислоты AOS2 таким

образом, чтобы находиться под регуляцией транскрипции регуляторными областями. Конструкции нуклеиновых кислот могут дополнительно содержать молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующие селективируемые маркерные гены.

[00179] Для получения конструкций нуклеиновых кислот можно использовать любой промотор. Промотор может быть нативным или схожим, или чужеродным, или гетерологичным по отношению к растению-хозяину и/или по отношению к последовательностям нуклеиновых кислот AOS2, описанным в настоящем документе. Кроме того, промотор может представлять собой природную последовательность или, в качестве альтернативы, синтетическую последовательность. В случае, когда промотор является «чужеродным» или «гетерологичным» по отношению к растению-хозяину, предполагается, что указанный промотор не встречается в нативном растении, в который вводят промотор. В случае, когда промотор является «чужеродным» или «гетерологичным» по отношению к последовательностям нуклеиновых кислот AOS2, описанным в настоящем документе, предполагается, что указанный промотор не является ни нативным, ни встречающимся в природе промотором для функционально связанных последовательностей нуклеиновых кислот AOS2, описанных в настоящем документе. В настоящем описании химерный ген содержит кодирующую последовательность, функционально связанную с областью инициации транскрипции, которая является гетерологичной по отношению к указанной кодирующей последовательности.

[00180] В некоторых вариантах реализации последовательности нуклеиновых кислот AOS2, описанные в настоящем документе, экспрессируются с использованием гетерологичных промоторов, нативные промоторные последовательности могут быть использованы для получения конструкций. Такие конструкции будут изменять уровни экспрессии белка AOS2 в растении или растительной клетке. Таким образом, изменяется фенотип растения или растительной клетки.

[00181] Для получения конструкций можно использовать любой промотор для контроля экспрессии кодирующей последовательности AOS2, такие как конститутивные, тканепредпочтительные, индуцибельные промоторы или другие промоторы для экспрессии в растениях. Конститутивные промоторы включают, например, коровый промотор Rsyn7-промотора и другие конститутивные промоторы, описанные в WO 99/43838 и патенте США №6072050; коровый промотор CaMV 35S (Odell *et al.* (1985) Nature 313:810-812); промотор актина риса (McElroy *et al.* (1990) Plant Cell 2:163-171); убиквитина (Christensen *et al.* (1989) Plant Mol. Biol. 12:619-632 и 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) и т.п.

Другие конститутивные промоторы включают, например, промоторы из патентов США №№5608149; 5608144; 5604121; 5569597; 5466785; 5399680; 5268463; 5608142; и 6177611.

[00182] Тканепредпочтительные промоторы можно использовать для регуляции экспрессии AOS2 в конкретной ткани растения. Такие тканепредпочтительные промоторы включают, но не ограничиваются ими, предпочтительные для листа промоторы, предпочтительные для корня промоторы, предпочтительные для семени промоторы и предпочтительные для стебля промоторы. Тканепредпочтительные промоторы включают промоторы, описанные 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; и Guevara-Garcia *et al.* (1993) Plant J. 4(3):495-505.

[00183] Конструкции нуклеиновых кислот могут также содержать области терминции транскрипции. В случае, когда используют области терминции транскрипции, для получения конструкций нуклеиновых кислот можно использовать любую область терминции. Например, область терминции может быть нативной по отношению к области инициации транскрипции, может быть нативной по отношению к функционально связанной представляющей интерес последовательности AOS2, может быть нативной по отношению к растению-хозяину или может быть получена из другого источника (т.е. чужеродная или гетерологичная по отношению к промотору, представляющей интерес молекуле нуклеиновой кислоты AOS2, растению-хозяину или их любой комбинации). Примеры областей терминции, которые доступны для использования в конструкциях согласно настоящему изобретению, включают области терминции из Ti-плазмиды *A. tumefaciens*, такие как области терминции октопинсинтазы и нопалинсинтазы. См. также 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; и Joshi *et al.* (1987) Nucleic Acid Res. 15:9627-9639.

[00184] В некоторых вариантах реализации нуклеиновые кислоты могут быть оптимизированы для увеличения экспрессии в трансформированном растении. То есть нуклеиновые кислоты, кодирующие мутантные белки AOS2, можно синтезировать с использованием предпочтительных для растения кодонов для улучшения экспрессии. См.,

например, обсуждение предпочтительного для хозяина использования кодонов в Campbell and Gowri (1990) Plant Physiol. 92:1-11. В данной области техники доступны способы синтеза предпочтительных для растения генов. См., например, патенты США №№5380831 и 5436391, и Murray *et al.* (1989) Nucleic Acids Res. 17:477-498.

5 **[00185]** Кроме того, могут быть осуществлены другие модификации последовательностей нуклеиновых кислот, описанных в настоящем документе. Например, дополнительные модификации последовательностей усиливают экспрессию генов в клетке-хозяине. Они включают удаление последовательностей, кодирующих ложные сигналы полиаденилирования, сигналы сайтов сплайсинга экзона/интрона, подобные транспозонам повторы и других таких хорошо охарактеризованных последовательностей, которые могут оказывать неблагоприятное воздействие на экспрессию генов. Содержание G-C в последовательности можно также регулировать до уровней, которые являются средними для целевой клетки-хозяина, рассчитанных в соответствии с известными генами, экспрессируемыми в указанной клетке-хозяине. Кроме того, последовательность
10 можно модифицировать для избегания предсказанных вторичных шпильчатых структур мРНК.

[00186] Другие последовательности нуклеиновых кислот можно также использовать для получения конструкций согласно настоящему изобретению, например, для усиления экспрессии кодирующей последовательности AOS2. Такие последовательности
20 нуклеиновых кислот включают интрон 1 гена Adh1 кукурузы (Callis *et al.* (1987) Genes and Development 1:1183-1200) и лидерные последовательности, (W-последовательность) из вируса табачной мозаики (TMV), вируса хлоротической пятнистости кукурузы и вируса мозаики люцерны (Gallie *et al.*, (1987) Nucleic Acid Res. 15:8693-8711 и Skuzeski *et al.*, (1990) Plant Mol. Biol. 15:65-79). Было показано, что первый интрон локуса shrunken-1
25 кукурузы увеличивает экспрессию генов в химерных генетических конструкциях. В патентах США №№5424412 и 5593874 описано применение конкретных интронов в конструкциях экспрессии генов, и Gallie *et al.*, Plant Physiol. 106:929-939 (1994) также показали, что интроны подходят для регуляции экспрессии генов на тканеспецифической основе. Для дополнительного усиления или для оптимизации экспрессии гена AOS2
30 растительные векторы экспрессии, описанные в настоящем документе, могут также содержать последовательности ДНК, содержащие участки прикрепления к ядерному матриксу (MAR). Растительные клетки, трансформированные такими модифицированными системами экспрессии, в таком случае могут демонстрировать сверхэкспрессию или конститутивную экспрессию нуклеотидной последовательности
35 согласно настоящему изобретению.

[00187] Конструкции экспрессии, описанные в настоящем документе, могут также содержать последовательности нуклеиновых кислот, способные направлять экспрессию последовательности AOS2 в хлоропласт. Такие последовательности нуклеиновых кислот включают нацеленную на хлоропласты последовательность, кодирующую транзитный пептид хлоропласта, для направления представляющего интерес генного продукта в хлоропласты растительных клеток. Такие транзитные пептиды известны в данной области техники. В отношении нацеленных на хлоропласты последовательностей термин «функционально связанный» означает, что последовательность нуклеиновой кислоты, кодирующая транзитный пептид (т.е. нацеленная на хлоропласты последовательность), связана с молекулой нуклеиновой кислоты AOS2 согласно настоящему изобретению так, что две последовательности примыкают друг к другу и находятся в одной и той же рамке считывания. См., например, 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; и Shah *et al.* (1986) *Science* 233:478-481. В то время как белки AOS2, описанные в настоящем документе, могут включать нативный транзитный пептид хлоропласта, любой транзитный пептид хлоропласта, известный в данной области техники, может быть слит с аминокислотной последовательностью зрелого белка AOS2 согласно настоящему изобретению путем функционального связывания нацеленной на хлоропласты последовательности с 5'-концом нуклеотидной последовательности, кодирующей зрелый белок AOS2 согласно настоящему изобретению.

[00188] Нацеленные на хлоропласты последовательности известны в данной области техники и включают малую субъединицу рибулоза-1,5-бисфосфаткарбоксилазы (Rubisco) хлоропластов (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-(енолпирувил)шикимат-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); пластоцианин (Lawrence *et al.* (1997) *J. Biol. Chem.* 272(33):20357-20363); хоризматсинтазу (Schmidt *et al.* (1993) *J. Biol. Chem.* 268(36):27447-27457); и светособирающий хлорофилл *a/b*-связывающий белок (LHBP) (Lamppa *et al.* (1988) *J. Biol. Chem.* 263:14996-14999). См. также 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; и Shah *et al.* (1986) *Science* 233:478-481.

[00189] В другом варианте реализации могут быть получены конструкции нуклеиновых кислот для направления экспрессии мутантной кодирующей последовательности AOS2 из

хлоропласта растительной клетки. Способы трансформации хлоропластов известны в данной области техники. См., например, 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. Способ основан на доставке ДНК, содержащей селектируемый маркер, с помощью генной пушки, и нацеливании ДНК на геном пластид посредством гомологичной рекомбинации. Кроме того, трансформацию пластид можно осуществлять путем трансактивации молчащего происходящего из пластид трансгена посредством тканепредпочтительной экспрессии кодируемой ядром и направленной на пластиды РНК-полимеразы. Такая система была описана в McBride *et al.* (1994) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 91:7301-7305.

[00190] Представляющие интерес нуклеиновые кислоты для нацеливания на хлоропласт могут быть оптимизированы для экспрессии в хлоропласте с учетом различий в использовании кодонов между ядром растения и данной органеллой. Таким образом, представляющие интерес нуклеиновые кислоты можно синтезировать с использованием предпочтительных для хлоропластов кодонов. См., например, патент США №5380831, содержание которого включено в настоящее описание посредством ссылки.

[00191] Конструкции нуклеиновых кислот можно применять для трансформации растительных клеток и регенерации трансгенных растений, содержащих мутантные кодирующие последовательности AOS2. Доступны многочисленные векторы для трансформации растений и способы трансформации растений. См., например, 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; Hinchey *et al.* (1990) Stadler. Genet. Symp. 203:212-203-212; 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. 10:309-314; 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:119-124; 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: 919-923; Ritala *et al.* (1994) Plant. Mol. Biol. 24:317-325; и Wan, Y. C. *et al.* (1994) Plant

Physiol. 104:3748. Указанные конструкции можно также трансформировать в растительные клетки с использованием гомологичной рекомбинации.

[00192] Описанные конструкции, содержащие последовательности нуклеиновых кислот AOS2, описанные в настоящем документе, можно применять в различных способах для получения трансгенных клеток-хозяев, таких как бактерии, дрожжи, и для трансформации растительных клеток и в некоторых случаях регенерации трансгенных растений. Например, способы получения трансгенного культурного растения, содержащего мутантные белки AOS2, описанные в настоящем документе, в которых экспрессия нуклеиновой кислоты (кислот) в указанном растении обуславливает устойчивость и/или толерантность к патогену по сравнению с растениями дикого типа или с известными мутантными по AOS2 растениями, включают: (а) введение в растительную клетку вектора экспрессии, содержащего нуклеиновую кислоту, кодирующую мутантный белок AOS2, и (b) получение из указанной растительной клетки трансгенного растения, которое является устойчивым и/или толерантным к патогену.

[00193] Мутации AOS2

[00194] Композиции и способы могут относиться, по меньшей мере отчасти, к мутациям в гене AOS2, например, мутациям, которые делают растение устойчивым или толерантным к патогену. В некоторых вариантах реализации композиции и способы также относятся к использованию олигонуклеоснования репарации генов для осуществления желаемой мутации в хромосомных или эписомальных последовательностях растения в гене, кодирующем белок AOS2. Мутированный белок может в некоторых вариантах реализации по существу сохранять каталитическую активность белка дикого типа, что обеспечивает повышенную устойчивость и/или толерантность растения к патогену и, таким образом, в некоторых вариантах реализации обеспечивает по существу нормальный или измененный рост или развитие растения, его органов, тканей или клеток по сравнению с растением дикого типа, независимо от наличия или отсутствия патогена. Композиции и способы также относятся к нетрансгенной растительной клетке, в которой ген AOS2 был подвергнут мутации, нетрансгенному растению, регенерированному из нее, а также растению, полученному в результате скрещивания с использованием регенерированного нетрансгенного растения с растением, содержащим мутацию в другом гене AOS2 или в том же гене AOS2, например. Композиции и способы также относятся к трансгенной растительной клетке, в которой ген AOS2 был подвергнут мутации, трансгенному растению, регенерированному из нее, а также растению, полученному в результате скрещивания с использованием регенерированного трансгенного растения с растением, содержащим мутацию в другом гене AOS2 или в том же гене AOS2, например.

[00195] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 и 495 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 6 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 12 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 30 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 37 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 46 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 51 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 76 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 113 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 145 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 187 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 197 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 200 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 227

[illegible]

вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 423 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 430 последовательности SEQ ID NO:

5 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 467 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит
10 одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 480 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 494 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций в положении, соответствующем положению 495 последовательности SEQ ID NO: 5.

[00196] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно аминокислотной последовательности AOS2, содержащей F в положении аминокислоты 6 последовательности SEQ ID NO: 7; P в положении
20 аминокислоты 12 последовательности SEQ ID NO: 5; R в положении аминокислоты 12 последовательности SEQ ID NO: 11; A в положении аминокислоты 30 последовательности SEQ ID NO: 5; I в положении аминокислоты 37 последовательности SEQ ID NO: 5; L в положении аминокислоты 46 последовательности SEQ ID NO: 5; F в положении аминокислоты 46 последовательности SEQ ID NO: 3; T в положении аминокислоты 48
25 последовательности SEQ ID NO: 5; I в положении аминокислоты 48 последовательности SEQ ID NO: 27; V в положении аминокислоты 48 последовательности SEQ ID NO: 7; M в положении аминокислоты 51 последовательности SEQ ID NO: 5; D в положении аминокислоты 76 последовательности SEQ ID NO: 5; N в положении аминокислоты 76 последовательности SEQ ID NO: 5; G в положении 113 последовательности SEQ ID NO: 5;
30 D в положении 113 последовательности SEQ ID NO: 49; F в положении аминокислоты 145 последовательности SEQ ID NO: 9; L в положении аминокислоты 187 последовательности SEQ ID NO: 5; E в положении аминокислоты 197 последовательности SEQ ID NO: 5; D в положении аминокислоты 197 последовательности SEQ ID NO: 3; K в положении аминокислоты 200 последовательности SEQ ID NO: 7; A в положении аминокислоты 227
35 последовательности SEQ ID NO: 5; T в положении аминокислоты 231 последовательности

SEQ ID NO: 5; I в положении аминокислоты 231 последовательности SEQ ID NO: 7; G в
 положении аминокислоты 231 последовательности SEQ ID NO: 9; F в положении
 аминокислоты 256 последовательности SEQ ID NO: 5; V в положении аминокислоты 256
 последовательности SEQ ID NO: 3; A в положении аминокислоты 264 последовательности
 5 SEQ ID NO: 7; L в положении аминокислоты 270 последовательности SEQ ID NO: 7; F в
 положении аминокислоты 282 последовательности SEQ ID NO: 5; S в положении
 аминокислоты 282 последовательности SEQ ID NO: 41; V в положении аминокислоты 289
 последовательности SEQ ID NO: 5; S в положении аминокислоты 289 последовательности
 SEQ ID NO: 11; N в положении аминокислоты 289 последовательности SEQ ID NO: 13; V
 10 в положении аминокислоты 292 последовательности SEQ ID NO: 5; L в положении
 аминокислоты 309 последовательности SEQ ID NO: 5; I в положении аминокислоты 309
 последовательности SEQ ID NO: 19; M в положении аминокислоты 320
 последовательности SEQ ID NO: 5; L в положении аминокислоты 320 последовательности
 SEQ ID NO: 23; M в положении аминокислоты 328 последовательности SEQ ID NO: 5; L в
 15 положении аминокислоты 328 последовательности SEQ ID NO: 19; V в положении
 аминокислоты 328 последовательности SEQ ID NO: 27; E в положении аминокислоты 337
 последовательности SEQ ID NO: 5; D в положении аминокислоты 337 последовательности
 SEQ ID NO: 13; V в положении аминокислоты 338 последовательности SEQ ID NO: 5; L в
 положении аминокислоты 338 последовательности SEQ ID NO: 13; I в положении
 20 аминокислоты 357 последовательности SEQ ID NO: 5; M в положении аминокислоты 357
 последовательности SEQ ID NO: 3; P в положении аминокислоты 381 последовательности
 SEQ ID NO: 5; L в положении аминокислоты 381 последовательности SEQ ID NO: 35; T в
 положении аминокислоты 394 последовательности SEQ ID NO: 9; G в положении
 аминокислоты 407 последовательности SEQ ID NO: 5; C в положении аминокислоты 407
 25 последовательности SEQ ID NO: 13; F в положении аминокислоты 423
 последовательности SEQ ID NO: 7; L в положении аминокислоты 430 последовательности
 SEQ ID NO: 5; делецию аминокислоты E в положении 439 последовательности SEQ ID
 NO: 5; G в положении аминокислоты 467 последовательности SEQ ID NO: 5; S в
 положении аминокислоты 467 последовательности SEQ ID NO: 39; V в положении
 30 аминокислоты 480 последовательности SEQ ID NO: 5; G в положении аминокислоты 494
 последовательности SEQ ID NO: 5; D в положении аминокислоты 494 последовательности
 SEQ ID NO: 21; и/или T в положении аминокислоты 495 последовательности SEQ ID NO:
 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или
 более мутаций относительно аминокислотной последовательности AOS2, содержащей F в
 35 положении аминокислоты 6 последовательности SEQ ID NO: 7. В некоторых вариантах

[illegible]

[illegible]

последовательности SEQ ID NO: 21. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит одну или более мутаций относительно аминокислотной последовательности AOS2, содержащей Т в положении аминокислоты 495 последовательности SEQ ID NO: 5.

5 **[00197]** В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в
10 положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 678 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит Т в положении, соответствующем положению 681 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых
15 вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 727 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 744 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 774 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых
20 вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 879 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит А в положении, соответствующем положению 900 последовательности SEQ ID NO: 2. В некоторых
25 вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит С в положении, соответствующем положению 954 последовательности SEQ ID NO: 2.

[00198] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 может кодировать мутированный белок AOS2. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2
30 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий одну или более мутаций относительно аминокислотной последовательности AOS2, содержащей F в положении аминокислоты 6 последовательности SEQ ID NO: 7; Р в положении аминокислоты 12 последовательности SEQ ID NO: 5; R в положении аминокислоты 12 последовательности SEQ ID NO: 11; А в положении аминокислоты 30 последовательности SEQ ID NO: 5; I в положении
35 аминокислоты 37 последовательности SEQ ID NO: 5; L в положении аминокислоты 46

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[00199] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит одну или более, две или более, три или более, четыре или более, пять или более, шесть или более, семь или более, восемь или более, девять или более, или десять или более, или одиннадцать или более, или двенадцать или более, тринадцать или более, четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более мутаций в положениях, выбранных из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит две или более мутаций, по меньшей мере одна из которых расположена в положении аминокислоты, соответствующем положению, выбранному из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 содержит три или более мутаций, по меньшей мере одна из которых расположена в положении аминокислоты, соответствующем положению, выбранному из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49.

[00200] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению F6 последовательности SEQ ID NO: 7 или 9. В соответствии с любым из аспектов, вариантов

[illegible]

из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению M51 последовательности SEQ ID NO: 5. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению N76 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 19, 21, 23, 25, 29, 31 или 43. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению G113 последовательности 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 или 47. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению D113 последовательности SEQ ID NO: 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению F145 последовательности SEQ ID NO: 9. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению L187 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению E197 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению D197 последовательности SEQ ID NO: 3. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению K200 последовательности SEQ ID NO: 7 или 9. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению A227 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению I231 последовательности SEQ ID NO: 7. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению G231 последовательности SEQ ID NO: 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 29, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению T231 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 23, 25, 27, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению F256

[illegible]

[illegible]

реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению F423 последовательности SEQ ID NO: 7, 25, 27, 33, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению L430 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению S467 последовательности SEQ ID NO: 39. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению G467 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению V480 последовательности SEQ ID NO: 5. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению D494 последовательности SEQ ID NO: 21, 23, 31 или 43. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению G494 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 25, 27, 29, 33, 35, 37, 39, 41, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит мутацию в положении аминокислоты, соответствующем положению T495 последовательности SEQ ID NO: 5, 7 или 9. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит делецию аминокислоты в положении, соответствующем положению E439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

[00201] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту серин в положении, соответствующем положению 6 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту пролин в положении, соответствующем положению 12 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту аргинин в положении, соответствующем положению 12 последовательности SEQ ID NO: 11. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту валин в

положении, соответствующем положению 30 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 37

5 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту лейцин в положении, соответствующем положению 46 последовательности SEQ ID NO: 1. В соответствии с

10 любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту фенилаланин в положении, соответствующем положению 46 последовательности SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту изолейцин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID

15 NO: 27, SEQ ID NO: 47 или SEQ ID NO: 49. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту

20 изолейцин в положении, соответствующем положению 51 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту, представляющую собой аспарагиновую кислоту, в положении, соответствующем положению 76 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту

25 аспарагин в положении, соответствующем положению 76 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту глицин в положении, соответствующем положению 113 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту, представляющую собой

30 аспарагиновую кислоту, в положении, соответствующем положению 113

35

последовательности SEQ ID NO: 49. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту тирозин в положении, соответствующем положению 145 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту фенилаланин в положении, соответствующем положению 187 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту, представляющую собой глутаминовую кислоту, в положении, соответствующем положению 197 последовательности SEQ ID NO: 1. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту, представляющую собой аспарагиновую кислоту, в положении, соответствующем положению 197 последовательности SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 200 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 227 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту глицин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 9. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту фенилаланин в положении, соответствующем положению 256 последовательности SEQ ID NO: 1. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту валин в положении, соответствующем положению 256 последовательности SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 264 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации,

[illegible]

описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту цистеин в положении, соответствующем положению 407 последовательности SEQ ID NO: 13 или SEQ ID NO: 15. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2

5 содержит аминокислоту изолейцин в положении, соответствующем положению 423 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту фенилаланин в положении, соответствующем положению 430 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ

10 ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит делецию аминокислоты, представляющей собой глутаминовую кислоту, в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в

15 настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту глицин в положении, соответствующем положению 466 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту серин в положении, соответствующем положению 467 последовательности

20 SEQ ID NO: 39. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту треонин в положении, соответствующем положению 479 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем

25 документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту глицин в положении, соответствующем положению 493 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3. В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту, представляющую собой аспарагиновую кислоту, в положении, соответствующем

30 положению 494 последовательности SEQ ID NO: 21. В некоторых вариантах реализации мутированный белок AOS2 содержит аминокислоту лизин в положении, соответствующем положению 494 последовательности SEQ ID NO: 1 или SEQ ID NO: 3.

[00202] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 кодирует

35 мутированный белок AOS2, содержащий одну или более мутаций, две или более мутаций,

три или более мутаций, четыре или более мутаций, пять или более мутаций, шесть или более мутаций, семь или более, восемь или более, девять или более, или десять или более, одиннадцать или более, двенадцать или более, тринадцать или более, четырнадцать или более, пятнадцать или более, шестнадцать или более, семнадцать или более, восемнадцать или более, девятнадцать или более, двадцать или более, двадцать одну или более, двадцать две или более, двадцать три или более, двадцать четыре или более, двадцать пять или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231, глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении, соответствующем

положению 289, валин — серин в положении, соответствующем положению 289, серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении, соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

[00203] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12 последовательности SEQ ID NO: 11. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аланин — валин в положении, соответствующем положению 30 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46 последовательности SEQ ID NO: 3. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — треонин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 27, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48 последовательности SEQ ID NO: 27, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации

мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2

5 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11, 13, 15, 17, 27, 33, 35, 37, 39, 41, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагиновая кислота — аспарагин в

10 положении, соответствующем положению 76 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11, 13, 15, 17, 27, 33, 35, 37, 39, 41, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25,

15 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45 или 47. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113 последовательности SEQ ID NO: 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35,

20 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187 последовательности SEQ ID

25 NO: 1, 3, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197 последовательности SEQ ID NO: 3. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный

30 белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лизин —

35 треонин в положении, соответствующем положению 200 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 23, 25, 27, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 29, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 29, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 23, 25, 27, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256 последовательности SEQ ID NO: 3. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 282 последовательности SEQ ID NO: 41. В некоторых вариантах реализации

мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2

5 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289 последовательности SEQ ID NO: 13. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — серин в положении, соответствующем положению 289 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11,

10 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2

15 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289 последовательности SEQ ID NO: 13. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — аланин в положении, соответствующем положению 292 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11,

20 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309 последовательности SEQ ID NO: 19, 21, 23, 25 или 43. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий

25 мутацию аминокислоты изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7,

30 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320 последовательности SEQ ID NO: 23. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию

35 аминокислоты метионин — валин в положении, соответствующем положению 328

последовательности SEQ ID NO: 27, 33, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11, 17, 19, 21, 23, 25, 29, 31, 35, 37, 39, 41, 43 или 45.

5 В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328 последовательности SEQ ID NO: 27, 33, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — лейцин в положении,

10 соответствующем положению 328 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 11, 17, 19, 21, 23, 25, 29, 31, 35, 37, 39, 41, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29,

15 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337 последовательности SEQ ID NO: 13 или 15. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий

20 мутацию аминокислоты лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338 последовательности SEQ ID NO:

25 13 или 15. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2,

30 содержащий мутацию аминокислоты изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357 последовательности SEQ ID NO: 3. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25,

35 27, 29, 31, 33, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49. В некоторых вариантах реализации

мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381 последовательности SEQ ID NO: 35. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407 последовательности SEQ ID NO: 13 или 15. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 5, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 29, 31, 35, 37, 39, 41, 43 или 45. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430 последовательности 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 или 49. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты серин — глицин в положении, соответствующем положению 467 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 41, 43, 45, 47 или 49, или положению 466 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 или 37. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глицин — серин в положении, соответствующем положению 467 последовательности SEQ ID NO: 39. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты валин — треонин в положении, соответствующем положению 480 последовательности SEQ ID NO: 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49, или положению 479 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 или 37. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 25, 27, 29, 33,

35, 37, 39, 41, 45, 47 или 49, или положению 493 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 29, 35 или 37. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494 последовательности SEQ ID NO: 21, 23 или 43, или положению 493 последовательности SEQ ID NO: 31. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности SEQ ID NO: 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45, 47 или 49, или положению 494 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 или 37. В некоторых вариантах реализации мутированный ген AOS2 кодирует мутированный белок AOS2, содержащий мутацию аминокислоты, при которой глутаминовая кислота подвергнута делеции в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 1, 3, 29, 31, 35 или 37.

[00204] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, мутированный ген AOS2 содержит по меньшей мере одну мутацию, по меньшей мере две мутации, по меньшей мере три мутации, по меньшей мере четыре мутации, по меньшей мере пять мутаций, по меньшей мере шесть мутаций, по меньшей мере семь мутаций, по меньшей мере восемь мутаций, по меньшей мере девять мутаций, по меньшей мере десять мутаций, по меньшей мере одиннадцать мутаций, по меньшей мере двенадцать мутаций, по меньшей мере тринадцать мутаций, по меньшей мере четырнадцать мутаций, по меньшей мере пятнадцать мутаций, по меньшей мере шестнадцать мутаций, по меньшей мере семнадцать мутаций, по меньшей мере восемнадцать мутаций, по меньшей мере девятнадцать мутаций, по меньшей мере двадцать мутаций, по меньшей мере двадцать одну мутацию, по меньшей мере двадцать две мутации, по меньшей мере двадцать три мутации, по меньшей мере двадцать четыре мутации, по меньшей мере двадцать пять мутаций, по меньшей мере двадцать шесть мутаций, по меньшей мере двадцать семь мутаций, по меньшей мере двадцать восемь мутаций, по меньшей мере двадцать девять мутаций, по меньшей мере тридцать мутаций, по меньшей мере тридцать одну мутацию, по меньшей мере тридцать две мутации, по меньшей мере тридцать три мутации, по меньшей мере тридцать четыре мутации, по меньшей мере тридцать пять мутаций, по меньшей мере тридцать шесть мутаций или по меньшей мере тридцать семь мутаций.

[00205] Паралоги

[00206] Рассматриваемые мутации в гене AOS2, в целом, описаны в настоящем документе с использованием выбранных генов и белков AOS2 *Solanum tuberosum* с аминокислотами с указанием на положения 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 и 49, и положениям нуклеиновых кислот с указанием на положения 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 и 50. Композиции и способы также включают мутантные гены и белки AOS2 других культурных сортов картофеля, а также других видов растений (паралоги). Однако вследствие изменений в генах AOS2 разных видов количество изменяемых остатков аминокислот у одного вида может быть другим у другого вида. Тем не менее, специалист в данной области техники может легко определить аналогичное положение с помощью гомологии последовательностей. Таким образом, аналогичные положения в паралогах могут быть идентифицированы и подвергнуты мутации.

[00207] Патогены

[00208] Композиции и способы, предложенные согласно настоящему изобретению, включают гены AOS2 и белки AOS2, которые обеспечивают устойчивость и/или толерантность к патогенам. В некоторых вариантах реализации патоген представляет собой патоген *Phytophthora*. В конкретных вариантах реализации патоген представляет собой *Phytophthora infestans*. В конкретных вариантах реализации патоген представляет собой вирус, бактерии, нематоды, грибки и т.п. Вирусные патогены включают любой вирус растений, например, вирус табачной мозаики или вирус мозаики огурца, Y-вирус картофеля, вирус кольцевой пятнистости, вирус некроза, вирус карликовой мозаики кукурузы и т.п. Грибковые, оомицетные и вирусные патогены для основных сельскохозяйственных культур включают, но не ограничиваются ими, *Phytophthora*, *Fusarium* ssp, *Alternaria*, *Pythium* spp., вирус мозаики соевых бобов, вирус кольцевой пятнистости табака, вирус полосатости табака, вирус бронзовости томата, *Sclerotinia*, *Peronospora*, *Cladosporium*, *Erysiphe*, *Aspergillus*, *Puccinia* spp., *Botrytis* spp., *Blumeria* spp. и *Trichoderma*. Бактериальные патогены растений включают любые виды бактерий, которые инфицируют растение, и включают, но не ограничиваются ими, *Xanthomonas* (например, *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* (например, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *Ralstonia* (например, *Ralstonia solanacearum*), *Clavibacter michiganensis* и *Xylella fastidiosa*.

[00209] Также предложено трансгенное или нетрансгенное растение или растительная клетка, содержащая одну или более мутаций в гене AOS2, например, таких как описаны в

настоящем документе. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая одну или более мутаций в гене AOS2, обладает повышенной устойчивостью и/или толерантностью к патогену. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка, содержащая одну или более мутаций в гене AOS2, может демонстрировать по существу нормальный рост или развитие растения, его органов, тканей или клеток по сравнению с соответствующим растением или клеткой дикого типа. В соответствии с конкретными аспектами и вариантами реализации предложены нетрансгенные растения, содержащие мутацию в гене AOS2, например, такую как описана в настоящем документе, которые в некоторых вариантах реализации обладают повышенной устойчивостью и/или толерантностью к *Phytophthora infestans*.

[00210] Также предложены способы получения растения, содержащего мутированный ген AOS2, например, содержащий одну или более мутаций, описанных в настоящем документе; предпочтительно указанное растение по существу сохраняет каталитическую активность белка дикого типа, независимо от наличия или отсутствия соответствующего патогена. В некоторых вариантах реализации указанные способы включают введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов с одной или более целевыми мутациями в гене AOS2 (например, такими как описаны в настоящем документе) и идентификацию клетки, семени или растения, содержащего мутированный ген AOS2.

[00211] Виды растений

[00212] В соответствии с любым из различных аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растение или растительная клетка может относиться к любому виду двудольного, однодольного или голосеменного растения, включая любой вид древесных растений, который растет в виде дерева или кустарника, любой вид травянистых растений или любой вид, который дает съедобные плоды, семена или овощи, или любой вид, который дает яркие или ароматические цветы. Например, растение или растительная клетка может быть выбрана из вида растения, выбранного из группы, состоящей из картофеля, подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, сои, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, табака, баклажана, ячменя, boxthane, сорго, томата, физалиса клейкоплодного, тамарилло, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, плодов годжи, паслена черного, физалиса пушистого, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, тыквы, льна, масличной культуры, огурца, тыквы крупноплодной столовой, тыквы обыкновенной, арбуза, дыни мускусной, ипомеи, бальзамина, перца, сладкого перца, перца красного стручкового, перца чили, паприки, перца гвоздичного,

хабанеро, перца кайенского, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии и растений, образующих орехи, в той мере, в какой они еще не упомянуты специально. Растение или растительная клетка может также относиться к виду, выбранному из группы, состоящей из *Arabidopsis thaliana*, *Solanum tuberosum*, *Solanum phureja*, *Oryza sativa*, *Amaranthus tuberculatus* и *Zea mays*. В различных вариантах реализации растения, описанные в настоящем документе, могут относиться к любому виду семейства *Solanaceae*.

[00213] В некоторых вариантах реализации растения или растительные клетки могут представлять собой томат. В некоторых вариантах реализации растения или растительные клетки могут представлять собой баклажан. В некоторых вариантах реализации растения или растительные клетки могут представлять собой перец. В некоторых вариантах реализации растения или растительные клетки могут представлять собой сою. В некоторых вариантах реализации растения или растительные клетки могут представлять собой табак.

[00214] В соответствии с любым из аспектов, вариантов реализации, композиций и способов, описанных в настоящем документе, растения могут представлять собой картофель любого коммерческого сорта. Например, растение или растительная клетка может быть выбрана из сорта картофеля, выбранного из группы, состоящей из 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 и Roslin Sasamua.

[00215] В различных вариантах реализации растения или растительные клетки, описанные в настоящем документе, могут представлять собой картофель любого коммерческого сорта. В некоторых вариантах реализации растения или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Anya. В некоторых вариантах реализации растения или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Arran Victory. В некоторых вариантах реализации растения или растительная клетка может относиться к

[illegible]

[illegible]

[illegible]

вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Faraĵa. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Kiamucove. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Michiri. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Rugano. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Njine Giathireko. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Meru Mix. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Blue Baraĵa. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Patrones. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Robijn. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Roslin Chania. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Urgentia. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Mirka. В некоторых вариантах реализации растение или растительная клетка может относиться к сорту картофеля Roslin Sasamua.

[00216] Олигонуклеосодержание репарации генов может быть введено в растительную клетку с применением любого способа, обычно используемого в данной области техники, включая, но не ограничиваясь ими, микроносители (биолистическая доставка), микроволокна, полиэтиленгликоль (ПЭГ)-опосредуемое поглощение, электропорацию и микроинъекцию.

[00217] Также предложены способы и композиции, относящиеся к культуре клеток, мутированных в соответствии со способами, описанными в настоящем документе, для получения растения, которое дает семена, далее «фертильного растения», и получению семян и дополнительных растений из такого фертильного растения.

[00218] Также предложены способы и композиции, относящиеся к культуре клеток, мутированных в соответствии со способами, описанными в настоящем документе, для получения растения, которое образует по существу нормальные клубни с по существу нормальным выходом, благодаря чему по существу нормальные растения образуются из клубня или части клубня картофеля, имеющего по меньшей мере один или два глазка (спящие почки), часто называемого семенным картофелем.

[00219] Также предложены мутации в гене AOS2, которые обеспечивают растению устойчивость и/или толерантность к соответствующему патогену, или при которых

мутированный ген AOS2 обладает по существу такой же или измененной ферментативной активностью по сравнению с AOS2 дикого типа.

[00220] Отбор устойчивых к патогену растений и применение патогенов

[00221] Растения и растительные клетки можно тестировать на предмет устойчивости и/или толерантности к патогену с использованием способов, общеизвестных в данной области техники, например, путем выращивания растения или растительной клетки в присутствии патогена и измерения скорости роста по сравнению со скоростью роста в отсутствии патогена. Заражение патогеном для отбора устойчивых и/или толерантных растений можно осуществлять путем введения либо спорангиев, либо зооспор патогена.

Уровни устойчивости растения в случае данных заражений можно оценивать в соответствии с различными способами, такими как определение скорости увеличения ДНК патогена в инфицированном растительном материале, скорости прогрессирования размеров поражения и т.д.

[00222] В настоящем описании по существу нормальный рост растения, органа растения, растительной ткани или растительной клетки определяется как скорость роста или скорость деления клеток указанного растения, органа растения, растительной ткани или растительной клетки, которая составляет по меньшей мере 35%, по меньшей мере 50%, по меньшей мере 60% или по меньшей мере 75% скорости роста или скорости деления клеток в соответствующем растении, органе растения, растительной ткани или растительной клетке, экспрессирующей белок AOS2 дикого типа.

[00223] В настоящем описании по существу нормальное развитие растения, органа растения, растительной ткани или растительной клетки определяется как возникновение одного или более явлений развития в указанном растении, органе растения, растительной ткани или растительной клетке, которые по существу совпадают с теми, которые возникают в соответствующем растении, органе растения, растительной ткани или растительной клетке, экспрессирующей белок AOS2 дикого типа.

[00224] В некоторых вариантах реализации органы растений, предложенные согласно настоящему изобретению, включают, но не ограничиваются ими, листья, стебли, корни, вегетативные почки, цветочные почки, меристемы, зародыши, семядоли, эндосперм, чашелистики, лепестки, пестики, плодолистики, тычинки, пыльники, микроспоры, пыльцу, пыльцевые трубки, семяпочки, завязи и плоды или полученные из них срезы, части или диски. Растительные ткани включают, но не ограничиваются ими, каллюсные ткани, основную паренхиму, сосудистые ткани, запасющие ткани, меристематические ткани, ткани листьев, ткани побегов, ткани корней, ткани галлов, ткани опухолей растений и репродуктивные ткани. Растительные клетки включают, но не ограничиваются

ими, выделенные клетки с клеточными стенками, их агрегаты различных размеров и протопласты.

[00225] Растения являются по существу «толерантными» к соответствующему патогену, когда они подвергаются его воздействию и обеспечивают кривую доза/ответ, которая смещена вправо по сравнению с кривой, обеспечиваемой подобным нетолерантным растением, подвергнутым аналогичному воздействию. Такие кривые доза/ответ включают «дозу», нанесенную на ось X, и «процент уничтожения», «патогенный эффект» и т.д., нанесенный на ось Y. Для конкретного патогенного эффекта толерантным растениям потребуется большее количество патогена, чем подобным нетолерантным растениям.

Растения, которые являются по существу «устойчивыми» к патогену, демонстрируют малое количество (при наличии) некротических, литических, хлоротических или других поражений при воздействии патогена в концентрациях и со скоростями, которые типичны для воздействия патогена в природе. Растения, которые устойчивы к патогену, являются также толерантными к указанному патогену.

[00226] Методы полимеразной цепной реакции для детектирования и количественного определения патогенов в растениях

[00227] Устойчивость хозяина к патогену может быть определена с использованием способов, уже разработанных и известных специалисту в данной области техники. Как правило, для разных патогенов используют разные способы, но в целом, следующие способы можно применять в отношении грибковых и бактериальных патогенов.

[00228] Устойчивость и/или толерантность к патогену может быть определена путем мониторинга присутствия и количества патогенспецифической нуклеиновой кислоты в растении. Например, листочки растения инокулируют 10 мкл каплями суспензии спорангиев (30-40 спорангиев/мкл) на обеих сторонах средней жилки. Oberhagemann, P., *et al.* Mol. Breed. Vol. 5, p. 399-415 (1999). Симптомы заболевания могут быть оценены через 7 дней после инфицирования. ДНК экстрагируют из инфицированного растительного материала. Осуществляют мониторинг роста патогена с использованием описанных *Phytophthora infestans*-рибосомная ДНК-специфических праймеров (типичная последовательность прямого праймера: 5'-GAAAGGCATAGAAGGTAGA-3' и типичная последовательность обратного праймера: 5'-TAACCGACCAAGTAGTAAA-3'). Интенсивность ампликонов *Phytophthora infestans* калибруют относительно ДНК-полос тубулина картофеля. Интенсивность полос определяют количественно и переводят в произвольные единицы относительно абсолютных значений, полученных у контрольных растений. Judelson, HS, *et al.* Phytopathology, vol. 90, p. 1112-1119 (2000).

[00229] Уровни устойчивости к патогену у представляющих интерес растений, представляющих собой картофель, могут быть оценены путем заражения растений *Phytophthora infestans* или другим представляющим интерес патогеном. Для *Phytophthora infestans* листья 6-8-недельных растений отделяют от стебля и помещают абаксиальной стороной вверх в чашки с 4% водным агаром. Листья инокулируют каплей суспензии спорангиев (40000-100000 спорангиев/мл) с использованием пипетки Пастера на абаксиальной стороне листа. Чашки помещают в инкубатор 18°C с 12-часовым фотопериодом.

[00230] Развитие заболевания оценивают через 6 дней после инокуляции и при необходимости в соответствии с опубликованными способами, как в 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 анализов грибковой инфекции оценку уровня инфицирования осуществляют в соответствии с опубликованными способами для каждого взаимодействия грибок-хозяин. Источники включают 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] Как правило, для спорообразующего грибка инокуляцию осуществляют с использованием инокулята, содержащего споры представляющего интерес грибка в желаемой концентрации. Данный инокулят наносят распылением на растение на конкретной стадии развития (например: до появления 4-го листа/6-8-недельное и т.д.). Инокулированные растения инкубируют в условиях высокой влажности в течение 24 часов после инокуляции, а затем переносят в желаемые условия роста с циклами дня и ночи, подходящими для роста растения-хозяина. Интенсивность инфицирования оценивают, как правило, через 3-4 дня после инфицирования и проводят оценку в соответствии с разработанными способами для системы хозяин-патоген. Как правило, неспорулирующие поражения оценивают как реакции «устойчивости», тогда как спорулирующие поражения считаются реакциями «чувствительности». Последние оценивают на предмет тяжести инфекции в соответствии с размером и внешним видом поражений.

[00233] Для оценки тяжести заболевания, связанной с бактериальными патогенами, используют опубликованные способы для каждого вида бактерий, упомянутые в Elibox, W., *et al.* (2008) *Phytopathology*, vol. 98, p. 421-426; Chaudhry *et al.* (2006) – *Pakistan J of Botany*, vol. 38 (1), p. 193 – 203; Zhao *et al.* (2005) *J of Bacteriology*, vol. 187, p. 8088. Как правило, для бактериальных патогенов бактериальная суспензия с предварительно

определенной плотностью (например: 5×10^4 колониеобразующих единиц) будет проникать в листья растения-хозяина на конкретной стадии развития (например: 3-недельные растения). Инокулированные растения выдерживают при высокой влажности в течение 3-4 дней, и тяжесть инфекции оценивают путем взятия образцов двух-трех

5 листовых дисков, которые измельчают, и полученную надосадочную жидкость высевают в среды для роста бактерий для подсчета колониеобразующих единиц бактерий, образующихся из инфицированного растительного материала.

[00234] Тяжесть инфекции преобразованного растения оценивают путем определения количества колониеобразующих единиц, образующихся из инфицированной ткани

10 преобразованного растения, по сравнению с образующимися из инфицированной ткани растений дикого типа.

[00235] Для специалиста в данной области техники совершенно очевидно, что настоящее изобретение позволяет реализовать задачи и достичь результатов и преимуществ, упомянутых в настоящем описании, а также присущих ему. Примеры,

15 приведенные в настоящем описании, представляют предпочтительные варианты реализации, являются типичными и не ограничивают объем настоящего изобретения.

ПРИМЕРЫ

[00236] Ниже следуют примеры, иллюстрирующие процедуры для практического

20 применения настоящего изобретения. Данные примеры не следует рассматривать как ограничивающие. Все проценты приведены по массе и все пропорции смеси растворителей приведены по объему, если не указано иное.

[00237] Пример 1: повышение устойчивости растения к патогену с применением технологии *RTDS*TM

[00238] Оценка представляющих интерес культурных сортов на предмет генотипа в

25 локусах генов AOS2

[00239] С использованием навыков, известных специалисту в данной области техники, представляющие интерес культурные сорта картофеля подвергали генотипированию следующим образом: геномную ДНК представляющих интерес культурных сортов

30 растения экстрагировали с помощью известных способов и подвергали амплификации гена, опосредуемой полимеразной цепной реакцией (ПЦР), с выделением всех аллелей AOS2, присутствующих в образцах указанных геномной ДНК. Праймеры для ПЦР, используемые для амплификации, были следующими: прямой праймер 5'-CACSTTTGTATCACTAACATTACCCATCC-3' (SEQ ID NO: 51) и обратный праймер 5'-

35 GCATGTGTTGCTTGTTCTTATAATTTTCAG-3' (SEQ ID NO: 52). Амплифицированные

фрагменты клонировали в вектор TOPO 2.1 (Invitrogen Corporation, Карлсбад, Калифорния) и подвергали секвенированию по 12 клонов на амплификацию. Полученные последовательности выравнивали с эталонной последовательностью (SEQ ID NO 2) с использованием пакета программного обеспечения для анализа Vector NTI (Invitrogen Corporation, Карлсбад, Калифорния) и определяли полиморфные сайты. Трансляцию указанных последовательностей нуклеиновых кислот в последовательность, кодирующую белок, осуществляли также с использованием программного обеспечения для анализа последовательностей Vector NTI и полученные последовательности сравнивали с эталонной белковой последовательностью (SEQ ID NO 1) с идентификацией полиморфных аминокислот. Все обнаруженные аминокислотные полиморфизмы и их положения в белковых последовательностях, полученных на сегодняшний день, приведены в таблице 1. Положения аминокислот обозначены в соответствии с положениями аминокислот в эталонной белковой последовательности, представленной последовательностью SEQ ID NO 1.

15 **[00240]** Получение характеристик биохимической активности аллелей AOS2 (*in vitro*)

[00241] Нуклеиновую кислоту идентифицированных аллелей AOS2 амплифицировали методом ПЦР с помощью праймеров, описанных выше, но с добавлением сайтов Xma I и Pst I в прямой и обратный праймеры соответственно с введением сайтов Xma I и Pst I в 5'- и 3'-концы аллелей соответственно для облегчения клонирования амплифицированных

20 продуктов в вектор pQE30 для гетерологичной экспрессии в *E. coli* (штамм M15, Qiagen Inc., Валенсия, Калифорния). Амплифицированные методом ПЦР фрагменты расщепляли с помощью рестриктаз Xma I и Pst I, и клонировали в расщепленный подобным образом вектор pQE30b (подвергнутый сайт-направленному мутагенезу со встраиванием нуклеотида 5' в сайт Xma I так, что любой фрагмент гена, клонированный в сайт Xma I,

25 находится в рамке с кодирующей последовательностью вектора pQE30), и отбирали клоны путем трансформации в штамм XL-1 Blue *E. coli*. Полученные экспрессионные плазмиды экстрагировали из клеток XL-1 Blue и подвергали ПЦР в геле и секвенированию для подтверждения клонирования и отсутствия каких-либо сдвигов рамки считывания. Подтвержденные клоны трансформировали в клетки M15 (Qiagen Inc., Валенсия,

30 Калифорния) и использовали для анализа экспрессии белка.

[00242] Для анализов экспрессии белка каждые 500 мкл ночных 5 мл культур представляющих интерес штаммов (например, несущий только вектор штамм, содержащий плазмиду без гена AOS2, и представляющий интерес штамм, содержащий один аллель гена AOS2,) инокулировали в 10 мл среды LB с добавлением карбенициллина

35 (100 мкг/мл) и канамицина (25 мкг/мл). Культуры инкубировали при 37°C со

встряхиванием при 250 об/мин пока поглощение при 600 нм (A₆₀₀) не достигало желаемых единиц оптической плотности (OD) (например, 0,6-0,8 единиц OD). Затем в клетках индуцировали экспрессию белка с помощью 1 мМ изопропилтиогалактозида (IPTG) и инкубировали при желаемой температуре (например, 12°C) со встряхиванием при 100 об/мин в течение желаемого периода времени (например, 3-7 дней). Экспрессию белка контролировали с помощью электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия (SDS-ПААГ) и путем спектрального анализа на предмет экспрессии белка цитохрома P450 типа I. Очистку белка AOS2 осуществляли с использованием коммерчески доступных колонок для связывания Ni NTA в соответствии с инструкциями производителя (Thermo Scientific, Рокфорд, Иллинойс).

[00243] Биохимический анализ для определения характеристик каталитической активности белков AOS2

[00244] Очищенные белки, экспрессированные в *E.coli*, использовали для анализа на предмет каталитической активности белков, кодируемых идентифицированными различными аллелями гена AOS2. Анализ проводили в соответствии с опубликованными протоколами (Schreier and Lorenz (1982) Z. Naturforsch, Vol. 37 °C, p. 165). Как правило, 13S-гидроперокси-9Z,11E-октадекадиеновая кислота (13-HPODE) и 13S-гидроперокси-9Z,11E,15Z-октадекатриеновая кислота (HPOTrE) выступают в качестве субстрата для анализа ферментов, а эталонный образец без добавления фермента служит в качестве отрицательного контроля. Для оценки каталитической активности различных белков, кодируемых различными аллелями AOS2, определяли известное количество очищенного белка, нормализованное путем спектрального анализа или другим способом, с помощью 3 - 13 мкМ раствора субстрата в 0,1 М фосфатном буфере, pH 6,0. Скорость уменьшения поглощения при A₂₃₄ контролировали с течением времени и полученные кинетические данные использовали для расчета удельной активности каждого из представляющих интерес белков. Ферменты с самыми высокими значениями удельной активности считали представляющими интерес ферментами, и аминокислотные последовательности таких ферментов сравнивали с последовательностями ферментов с более низкими значениями удельной активности с идентификацией конкретных положений аминокислот, которые обеспечивают белкам AOS2 большую каталитическую активность.

[00245] Для оценки влияния мутации G231T нуклеотиды (HT) 691/692 аллелей StAOS2, StAOS2_CB17 и StAOS2_CB18, Bintje превращали из G/G в A/C с использованием сайт-направленного мутагенеза (SDM), что приводило к переходу G231T в соответствующих белках AOS2. Аминокислотные (АК) полиморфизмы, обнаруженные повсеместно в данных белках AOS2, представлены в таблице 2. Данные клоны подвергали

биохимическому анализу, описанному выше, и значения удельной активности данных белков и белков с изменением в положении АК 231 приведены в таблице 3.

[00246] Таблица 2: отличия генотипов среди положений аминокислот 48, 76, 231, 328, 423 и 494 аллелей StAOS2 Bintje, подвергнутых анализу биохимической активности

	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

5

[00247] Таблица 3: значения удельной активности белков, кодируемых аллелями StAOS2, StAOS2_CB18 и StAOS2_CB17, и их производными. Генотип по положениям НТ 691/692 в виде G/G и A/C соответственно соответствует G и T в АК 231 в кодируемых белках

Название аллеля	Генотип 691/692 (АК 231)	Нормализованная удельная активность StAOS2 Исследование 1 (мкМ/мин/мг белка)	Нормализованная удельная активность StAOS2 Исследование 2 (мкМ/мин/мг белка)	Средняя удельная активность StAOS2 (мкМ/мин/мг белка)	Кратность изменения (по сравнению с аллелем дикого типа)	Процент
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%

10

[00248] Как показано в таблице 3, при сравнении значений удельной активности изогенных белков, отличающихся только в положении АК 231, превращение генотипа по положениям НТ 691/692 аллелей гена StAOS2 из G/G в A/C приводит к повышению удельной активности кодируемых белков.

[00249] Дополнительная оценка влияния аминокислотного профиля в положениях 231 и 328 в белке, кодируемом StAOS2_CB18, показывает, что данная комбинация состава аминокислот в этих двух положениях повышает удельную активность белка AOS2. Данные приведены в таблице 4.

- 5 **[00250]** Таблица 4: значения удельной активности белков, кодируемых аллелем StAOS2_CB18 и его производными, отличающихся в положениях АК 231 и 328

	АК 231	АК 328	Удельная активностьAOS2 Исследование 1 (мкМ/мин/мг)	Удельная активностьAOS2 Исследование 2 (мкМ/мин/мг)	Средняя удельная активностьAOS2 (мкМ/мин/мг)
StAOS2_CB 18_L328V	G	V	9,147982	9,982926	9,565454
StAOS2_CB 18_G231T_L 328V	T	V	6,738131	6,950514	6,844323
StAOS2_CB 18	G	L	7,355882	9,447077	8,40148
StAOS2_CB 18_G231T	T	L	9,190796	10,25108	9,72094

- [00251]** Изменение аминокислотного (АК) профиля белка AOS2, кодируемого аллелем StAOS2_CB18, в положении АК 328 с L на V (StAOS2_CB1_L328V) повышало активность в случае комбинации с G в положении АК 231, но снижало активность в случае комбинации с T в положении АК 231 (StAOS2_CB18_G231_L328V). Эти данные показывают, что переход G231T в случае комбинации с мутацией L328V приводит к снижению удельной активности белка AOS2, и указывают на то, что взаимодействие указанных АК профилей в этих двух положениях влияет на активность белка AOS2.
- 10
- 15 **[00252]** Анализы активности *in vitro* также использовали для оценки влияния мутации D76N в StAOS2_CB19. StAOS2_CB19 подвергали SDM с получением аллеля StAOS2_CB19_D76N с превращением 76-го остатка в белке AOS2 в аспарагин (N) из аспарагиновой кислоты (D). Их оценивали на предмет различий в удельной активности с использованием способов, описанных выше. Данные, полученные в результате трех
- 20 независимых исследований, показали, что мутация D76N приводила к приблизительно 30% снижению активности фермента.

[00253] Аллели с бо́льшей каталитической активностью выбирали для анализов *in planta*.

[00254] Получение характеристик биохимической активности аллелей AOS2 (*in vivo*)

[00255] Для оценки гипотезы, что те белки AOS2, которые обладают бо́льшей биохимической активностью *in vitro*, будут также демонстрировать бо́льшую биохимическую активность *in planta*, аллели AOS2, которые демонстрировали бо́льшую удельную активность, клонировали в растительный бинарный вектор под контролем конститутивного или *Arabidopsis* промотора AOS2. С использованием способа *Agrobacterium tumefaciens*-опосредуемой трансформации данные конструкции превращали в линию растения CS6149 *Arabidopsis thaliana* с разрушенным геном AOS2 (TAIR, <http://www.arabidopsis.org/>) с помощью разработанных способов (Bent *et al.* (2000) Plant Physiol, vol. 124, p. 1540). Трансформанты идентифицировали путем подходящего отбора (в зависимости от селектируемого маркера, присутствующего в бинарном векторе - т.е. канамицина для гена nptII в качестве селектируемого маркера), с помощью молекулярных способов, а также способности введенных генов AOS2 дополнять AOS2-дефицитный фенотип аномального развития опыления/стручка вследствие мужской стерильности, вызванной отсутствием функционального гена AOS2. Дополненные геном AOS2 линии растения оценивали на предмет уровней ЖК и/или OPDA в основных и индуцирующих условиях с использованием разработанных способов (Chebab *et al.* (2008), PLoS 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.). В качестве альтернативы, дополненные линии использовали для анализов заболеваний растений с использованием патогенов для *Arabidopsis*, таких как *Erwinia carotovora* или *ssp. carotovora*, или *Hyaloperonospora arabidopsidis*, и/или других для проверки гипотезы, что более высокие уровни ЖК или более высокая каталитическая активность AOS2 приводит к повышенной устойчивости и/или толерантности к патогенам.

[00256] Для оценки влияния АК полиморфизмов в белке AOS2 на накопление жасмоновой кислоты (ЖК) *in planta*, два аллеля культурного сорта картофеля Bintje, StAOS2_CB18_G231T, регулируемые промотором *AtAOS2 Arabidopsis thaliana*, использовали для дополнения нулевого мутантного фенотипа мутантных по *aos2* растений *A. thaliana*. Полученные трансгенные линии развивали до T3-поколения с получением гомозигот, и полученные растения подвергали исследованиям для количественного определения ЖК в соответствии с описанными способами (Chebab *et al.* (2008), PLoS 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). Результаты представлены в таблице 5.

[00257] Таблица 5: схема накопления ЖК в трансгенных линиях *Arabidopsis thaliana*, содержащих аллели StAOS2_CB19 или StAOS2_Cb18_G231T. Показанные средние количества ЖК представляют собой уровни ЖК, присутствующие в ткани листьев *Arabidopsis* при основных уровнях экспрессии, в нг на грамм массы сырой ткани.

5 Показанные результаты представляют собой средние значения двух повторных образцов, содержащих несколько листьев.

Аллель StAOS2	Линия растения	Среднее количество ЖК	Стандартная ошибка
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
	aos2	0,16	0,02
	Col-0	74,17	7,53

[00258] Данные эксперименты показали, что, в целом, трансгенные линии *A. thaliana*, содержащие StAOS2_CB18_G231T с АК профилем Т и L в положениях АК 231 и 328
10 соответственно, накапливали более высокий уровень ЖК (в среднем 44,32 нг ЖК/г массы свежей ткани), чем те, которые содержали StAOS2_CB19 с АК профилем Т и V (в среднем 74,45 нг ЖК/г массы свежей ткани) в указанных положениях соответственно. Эти данные согласуются с данными, представленными в таблице 3, что показывает, что взаимодействие между АК 231 и 328 в белке AOS2 играет роль в модуляции активности
15 белка AOS2. Эти данные также подтверждают полученные *in vitro* данные *in planta*, описанные в настоящем документе, что указывает на то, что положения 231 и 328 в белке AOS2 играют роль в модуляции уровней ЖК *in planta*.

[00259] Для оценки влияния генотипа StAOS2 и являющегося результатом АК профиля белка AOS2 на толерантность к заболеванию, трансгенные растения *A. thaliana*, содержащие аллели StAOS2, StAOS2_CB18_G231T и StAOS2_CB19, культурного сорта картофеля Bintje, инокулировали *Erwinia carotovora ssp. carotovora* (Ecc) в количестве 5x10⁴ КОЕ/мл в соответствии с разработанными способами (Kariola et al., (2003) Arabidopsis, 16: MPMI, 179-187). В различные моменты времени после инокуляции брали образцы листьев и количественно определяли бактериальный титр. Рост бактерий был значительно меньше в трансгенных растениях *A. Thaliana*, содержащих аллель StAOS2_CB18_G231T, чем в тех, которые содержали аллель StAOS2_CB19.

[00260] Оценка влияния профиля АК 231 на толерантность картофеля к *Phytophthora infestans*

[00261] Для соотнесения функционального различия с отличиями генотипов в аллелях гена StAOS2 и проверки гипотезы, что аллели гена StAOS2 с A/C в НТ 691/692 обеспечивают повышенную толерантность по сравнению с аллелями, содержащими G/G в данных положениях, два варианта аллеля StAOS2, StAOS2_CB18 и StAOS2_CB18_G231T, с G/G и A/C в положениях НТ 691/692 соответственно, подвергали сверхэкспрессии в картофеле под контролем промотора 35S. Некоторые из полученных линий тестировали на предмет толерантности к *Phytophthora infestans* с использованием стандартного анализа отделенного от стебля листа. Вкратце, для каждого тестируемого аллеля листа приблизительно шести независимых 4-8-недельных трансгенных растений, представляющих собой картофель, выращенных в почве, отделяли от стебля и инокулировали 300 спорами в 4 местах на абаксиальной стороне листа. Листья выдерживали в темноте в течение 24 часов после инокуляции, а затем инкубировали по 12 часов в темноте и при свете при 18°C в течение 8 дней. Эксперимент повторяли с одинаковыми результатами с использованием независимых анализов отделенных от стебля листьев. Тогда как в листьях растений со сверхэкспрессией StAOS2_CB18 развивались поражения, схожие с поражениями у растений, представляющих собой картофель Bintje, дикого типа, и контрольных трансгенных растений с «пустым» вектором, листья трансгенных растений с StAOS2_CB18_G231T демонстрировали заметное снижение развития или отсутствие развития поражений. Следовательно, это подтверждает, что сверхэкспрессия аллеля гена StAOS2 с генотипом A/C в положении НТ 691/692 обуславливает повышенную толерантность к *Phytophthora infestans* у растений, представляющих собой картофель.

[00262] Подобным образом, эти две генетические конструкции также подвергали экспрессии в растениях, представляющих собой картофель, под контролем нативного

промотора гена *StAOS2*. Культурный сорт картофеля Bintje представлял собой родительскую линию для трансгенных растений, тогда как Bintje_pJHoon представлял собой контрольную трансгенную линию, несущую только вектор. Полученные линии растений также подвергали инфицированию *Phytophthora infestans* с использованием стандартного анализа отделенного от стебля листа (описанного в настоящем документе). Аналогично результатам, полученными для растений со сверхэкспрессией трансгена, тогда как в листьях растений со сверхэкспрессией *StAOS2_CB18* развивались поражения, схожие с поражениями у контрольных трансгенных растений с «пустым» вектором, листья растений с *StAOS2_CB1_G231T* демонстрировали заметное снижение развития или отсутствие развития поражений.

[00263] Опосредуемое *RTDSTM* преобразование аллелей AOS2

[00264] Для преобразования представляющих интерес аллелей AOS2 по технологии *RTDSTM*, GRON AOS2 доставляли в протопласты растений (т.е. через ПЭГ-опосредуемое поглощение нуклеиновых кислот, путем электропорации и т.д.), содержащие конкретное изменение в представляющем интерес целевом остатке нуклеиновой кислоты. Например, для осуществления желаемых преобразований A/C в положении 691/692 в гене AOS2 соответственно GRON содержал последовательность, идентичную последовательности, расположенной выше (upstream) и ниже (downstream) положений 691/692 целевого аллеля AOS2, но с AC в положениях 691/692. Клетки, подвергнутые воздействию GRON, превращали в каллюсы с использованием разработанных способов.

[00265] Отбор растений/каллюсов с желаемыми изменениями генотипа

[00266] Растения/каллюсы с желаемыми изменениями отбирали путем отбора с использованием заражения патогеном (в патосистеме картофель-фитофтороз заражение патогеном осуществляют путем введения спорангиев или зооспор *Phytophthora*). В качестве альтернативы, растения/каллюсы с желаемыми изменениями выбирали на основе способов без отбора, таких как секвенирование материала каллюса/растительного материала, например, опосредуемая праймером специфическая амплификация желаемых мишеней для идентификации тех, которые обладают желаемыми изменениями.

[00267] Оценка и применение нескольких циклов *RTDSTM*

[00268] После идентификации растительного материала с желаемыми изменениями в гене AOS2, повторяли генотипический анализ локуса гена AOS2 для полной оценки природы разнообразия аллелей AOS2. Если аллели «чувствительного» или «промежуточного» типа по-прежнему имели место, данные растения/каллюсы снова подвергали манипуляциям *RTDS* для получения желаемых изменений в аллеле. При

необходимости, такие повторные циклы *RTDS* и отбора повторяли по мере необходимости пока не получали желаемый генотип в локусе/локусах AOS2.

[00269] Окончательная оценка культурных сортов с желаемыми изменениями

[00270] После идентификации каллюсов с целевыми изменениями из их регенерировали растения. Такие растения подвергали оценкам с использованием анализов патогенов, оценки уровней ЖК/OPDA, анализов экспрессии белка. Для этого растение дикого типа использовали в качестве контроля для оценки степени предполагаемых изменений, таких как более высокая устойчивость к патогену, более высокие уровни ЖК/OPDA в растениях, содержащих желаемые преобразования.

[00271] Пример 2: идентификация новых мутаций гена AOS2, усиливающих активность AOS2, и функциональный анализ *in planta*

[00272] Получение новых аллелей гена StAOS2

[00273] Для обнаружения тех аминокислот, которые могут повышать каталитическую активность или стабильность белка AOS2, которые не наблюдаются в природе, или тех аминокислот, которые не обнаруживаются путем таким анализов генотипирования (см. выше), предпринимали попытки проведения неспецифического мутагенеза или более направленные попытки проведения направленного мутагенеза конкретных целевых остатков белка AOS2 с использованием допускающей ошибки ПЦР или сайт-направленного мутагенеза (SDM). Для сайт-направленного мутагенеза целевые сайты могли представлять собой сайты в гене AOS2, идентифицированные в результате попыток генотипирования, описанного выше и в таблице 1 (например, N76D и T495K), другие сайты, такие как сайты, которые, по прогнозам, расположены вблизи активного центра фермента, которые могут влиять на связывание субстрата или каталитическую активность, или другие сайты, которые могут влиять на каталитическую активность на расстоянии.

[00274] Для этого использовали плазмидную ДНК конструкции, содержащей эталонный ген, такой как представленный последовательностью SEQ ID NO: 2, и подвергали мутагенезу с использованием разработанных способов (набор Diversify Random PCR mutagenesis Kit, Clontech, Маунтин-Вью, Калифорния; ссылка на допускающую ошибки ПЦР; набор QuikChange XL Site-Directed Mutagenesis Kit; Stratagene, Сан-Диего, Калифорния). Мутированные клоны отбирали и подвергали анализу последовательностей с идентификацией мутаций, и те, которые представляли интерес, отбирали для гетерологичной экспрессии белка с использованием системы экспрессии pQE30 от Qiagen Inc., Валенсия, Калифорния (см. ниже).

[00275] В качестве альтернативы, библиотеку таких подвергнутых мутагенезу конструкций клонировали в бинарный вектор и трансформировали в протопласты растений, и трансформанты превращали в каллюсы и из них регенерировали растения. Полученные каллюсы подвергали количественному определению уровней ЖК/OPDA с помощью разработанных способов (см., например, Chebab *et al.*, (2008), PLoS ONE, vol 3: p.e1904; Schmelz (2003) Plant Physiol, vol 133: p 295; Engelberth *et al.* (2003) Anal Biochem, vol. 312, p 242.), и толерантность данных линий оценивали с использованием представляющего интерес патогена (например, *Phytophthora infestans*).

[00276] Пример 3: идентификация новых мутаций гена AOS2, усиливающих активность AOS2, и комплементационный анализ в *Arabidopsis*

[00277] Варианты генов AOS2, полученные посредством анализов генотипирования или процедур мутагенеза, описанных выше, трансформировали в линию CS6149 *Arabidopsis thaliana* с мутантным aos2 (TAIR, <http://www.arabidopsis.org/>), и представляющие интерес аллели AOS2 отбирали по уровням ЖК/OPDA или на основе анализов патогенов, описанных выше.

[00278] Хотя настоящее изобретение описано и проиллюстрировано на примерах достаточно подробно, для специалиста в данной области техники очевидны различные альтернативы, модификации и усовершенствования его получения и применения, находящиеся в пределах сущности и объема настоящего изобретения. Примеры, приведенные в настоящем описании, представляют предпочтительные варианты реализации, являются типичными и не ограничивают объем настоящего изобретения. Модификации и другие виды применения будут понятны специалисту в данной области техники. Данные модификации включены в сущность настоящего изобретения и определяются объемом формулы изобретения.

[00279] Для специалиста в данной области техники очевидно, что могут быть осуществлены различные изменения и модификации настоящего изобретения, описанного в настоящем документе, в пределах объема и сущности настоящего изобретения.

[00280] Все патенты и публикации, упомянутые в настоящем описании, указывают на уровень специалиста в данной области техники, к которой относится настоящее изобретение. Содержание всех патентов и публикаций включено в настоящее описание посредством ссылки так же, как если бы содержание каждой индивидуальной публикации было специально включено отдельно.

[00281] Настоящее изобретение, наглядно описанное в настоящем документе, подходящим образом может быть реализовано в отсутствие какого-либо элемента или элементов, ограничения или ограничений, которые, в частности, не указаны в настоящем

документе. Таким образом, например, в каждом случае в настоящем описании любой из терминов «содержащий», «по существу состоящий из» и «состоящий из» может быть заменен на любой из указанных двух других терминов. Употребляемые термины и выражения используются в качестве описывающих и не ограничивающих терминов, и
5 использование таких терминов и выражений не исключает любые эквиваленты показанных и описанных признаков или их частей, и понятно, что различные модификации возможны в пределах объема заявленного изобретения. Таким образом, следует понимать, что несмотря на то, что настоящее изобретение специально описано с помощью предпочтительных вариантов реализации и возможных признаков, специалист в
10 данной области техники может прибегнуть к модификации и вариации концепций, указанных в настоящем описании, и что такие модификации и вариации считаются входящими в объем данного изобретения, определяемый прилагаемой формулой изобретения.

[00282] Другие варианты реализации изложены в приведенной ниже формуле
15 изобретения.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

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

<120> МУТИРОВАННЫЕ ГЕНЫ АЛЛЕНОКСИДСИНТАЗЫ 2 (AOS2)

<130> CIBUS-019-PCT

<140> PCT/US2014/029434

<141> 2014-03-14

<150> 61/785,059

<151> 2013-03-14

<160> 54

<170> PatentIn версия 3.5

<210> 1

<211> 509

<212> PRT

<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	

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			

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				

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
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
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
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
Cys	His	Asn	Leu	Leu	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Met	305	310	315
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
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
Gln	Tyr	Gly	Arg	Ala	Lys	Gln	Asp	Leu	Lys	Ile	Glu	Ser	His	Asp	Ala	385	390	395
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

Asp Arg Phe Val Gly Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu Trp
 435 440 445

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
 450 455 460

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

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

<210> 2

<211> 1530

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 2

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
acccaacctt caaaattacc tactaggaca atacctggcg actatggggt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020

cgttttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcggaagat cacgatgtcg	1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttgcg agttgatcct	1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatac ggttcgtcgg agaaggagaa	1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg	1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag	1440
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca	1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag	1530

<210> 3

<211> 509

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 3

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		

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				

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				

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

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

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 Val
245 250 255

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

Ser Leu Phe Ala Glu Ala Glu Lys Leu Gly Ile Ser Lys Glu Glu Ala
290 295 300

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

Glu Val His Thr Arg Leu Ala Asn Glu Ile Arg Ser Glu Val Lys Ser
340 345 350

Ala Gly Gly Lys Met 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

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
450 455 460

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

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

<210> 4

<211> 1530

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 4

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
acccaacctc caaaatttcc tactaggaca atacctggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtgcactgaa	420
ctcaccgggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga taaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaaagttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960

aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggagtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat gacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagcgttgcg agttgatcct 1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgtcgg agaaggagaa 1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg 1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag 1440
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca 1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

<210> 5

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 5

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 Ala Ser Leu
20 25 30

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

Arg Thr Met 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

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

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	
Ile	Pro	Lys	Phe	His	Glu	Thr	Tyr	Thr	Glu	Leu	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	Ala	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		
Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala
		275					280					285			
Asn	Leu	Phe	Val	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala
	290					295					300				
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	Met	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		
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				
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

Ala Thr Lys Asp Pro Lys Ile Phe Asp Arg Pro Glu Glu Leu Val Ala
 420 425 430

Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445

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

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

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

<210> 6

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 6

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60
 aaataactcca catttcgtcc tattattgct tcgttatccg aaaaaccaat aatcgtggta 120
 acccaaccta caaaattacc taccaggaca atgcccggcg actatgggtt accgggtatt 180
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa 240
 tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300
 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc 360
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttacttgga cttacatgcc gtgcactgaa 420
 ctaccgggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540
 catgaaactt atacagagtt gtttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
 ggagttaacc cagttgaagc taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
 gttttgcttc agcttcatcc tgtgcttact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaaa aagattacca gagactttac 840
 gatttctttt acaccaattc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct 900
 aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg 960

```

aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccataacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttacg agttgatcct 1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaaattt ttgaccgacc ggaagagctc gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga 1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380
gggaataaac agtgtgctgg aaaagatttt gtagtgatgg tttcgagggtt attcgtagtg 1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtacgtcggc gttgggggct 1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

```

<210> 7

<211> 510

<212> PRT

<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

```

```

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 Val
          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

```

```

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

```

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	
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	Lys	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	Ile	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	Ala	Phe	Arg	Leu	Pro	Pro	Leu	Leu	Val	260	265	270	
Lys	Lys	Asp	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr	Asn	Ser	Ala	275	280	285	
Asn	Leu	Phe	Val	Glu	Ala	Glu	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser	Lys	Glu	Glu	Ala	290	295	300	
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	Met	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	
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	
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

Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala
420 425 430

Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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

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

<210> 8

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 8

atgggctttaa cttcattttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattattgtt tctttgtccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc tgtcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacta acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttatcgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaaa	600
gctggtttaa actctggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga attgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agatgactta	780
atcctccatg ctttccggtt acctccgctt ctgggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct	900

```

aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagatttttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc      1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg      1080
gcgatggaga aaatgccgct aatgaaatca gtagtatatg aagctttacg agttgatcct      1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc      1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat      1260
ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga      1320
gaaaagttat tgaaatacgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg      1380
gggaataaac agtgtgctgg aaaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg      1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaat gtcgacgttg gtacgtcggc attgggggct      1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct taa                                     1533

```

<210> 9

<211> 510

<212> PRT

<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

```

```

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

```

```

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

```

```

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

```

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

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 Lys 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

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

Lys Lys Asp Tyr Gln Arg Leu Tyr Asp Phe Phe Tyr Thr Asn Ser Ala
275 280 285

Asn Leu Phe Val Glu Ala Glu Lys Leu Gly Ile Ser Lys Glu Glu Ala
290 295 300

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 Met 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

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

Gln Tyr Gly Arg Ala Lys Gln Asp Leu Thr 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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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

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

<210> 10

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 10

atggccttaa cttcattttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattattgtt tctttgtccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gtttccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgccgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaaa	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gtgttgcttc agcttcatcc tgtgcttact ctcggtcttc cgaagtttct agatgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttca	900

```

aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg      960
aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc      1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg      1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttacg agttgatcct      1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta cgatcgaatc acacgacgcc      1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat      1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga      1320
gaaaagttat tgaaatacgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg      1380
gggaataaac agtgtgctgg aaaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg      1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtacgtcggc gttgggggct      1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct taa                                     1533

```

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

<400> 11
 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

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 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

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

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 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

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

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

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
370 375 380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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> 12

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 12

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840

gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
cgttttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgcg agttgatcct	1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga	1320
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

<210> 13

<211> 510

<212> PRT

<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	

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			

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
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
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 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
Lys Lys Asp Tyr Gln	Arg Leu Tyr Asp Phe Phe Tyr Thr	Asn Ser Ala		
	275	280		285
Asn Leu Phe Val Glu	Ala Glu Lys Leu Gly Ile Ser Lys	Glu Glu Ala		
	290	295		300
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 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
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
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			
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 Glu Gly Glu Lys	Leu Leu Lys Tyr	Val Leu			
	435	440	445			
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 Thr			
	465	470	475	480		
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> 14
 <211> 1533
 <212> ДНК
 <213> Solanum tuberosum

<400> 14	
atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttcgttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tccgctcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaatc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840

gatttctttt acaccaactc cgccaattta ttcgtcgaag ctgaaaaact cggcatttct	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga tctccatacc	1020
cgttttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
gttttcgagg tgaaaaaatg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga	1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg	1380
gggaataaac agtgtgtctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg	1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct	1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag	1533

<210> 15

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 15

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		

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	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	
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	
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	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	
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	
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	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	
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	

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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> 16

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 16

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
accaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780

```

atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
gattttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagattttct tcccgaatat gatgaaatcg atagcgaaag caggggtgga tctccatacc     1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
gttttcgagg tgaaaaaatg tgaaatgcta ttcggttacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga     1320
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

```

<210> 17
 <211> 510
 <212> PRT
 <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

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

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

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

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 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

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

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

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
370 375 380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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

<400> 18
atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttcgttctc ttcaccaaca atttccatca 60
aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta 120
acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc 360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa 420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780

```

atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
gattttctttt acaccaactc cgccagttta ttgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgcg agttgatcct     1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcggggtacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
ccgaaaatth ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga     1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg     1380
gggaataaac agtgtgtctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

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

```

<400> 19
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

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

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

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

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 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

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

Cys His Asn Leu Ile 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

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
370 375 380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445

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 Thr
 465 470 475 480

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> 20
 <211> 1533
 <212> ДНК
 <213> Solanum tuberosum

<400> 20
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60
 aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120
 acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaaacga atttttcgaa 240
 tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300
 atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc 360
 gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420
 ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
 ttgaaaaaat tgatgttctt ctttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540
 catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600
 gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
 ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720

gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gattttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
cgttttagcaa 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
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga	1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg	1380
gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg	1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct	1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag	1533

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

<400> 21
 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

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

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 130	Phe	Thr	Gly	Thr	Tyr 135	Met	Pro	Ser	Thr	Glu 140	Leu	Thr	Gly	Gly
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
Ile	Pro	Lys	Phe 180	His	Glu	Thr	Tyr	Thr 185	Glu	Phe	Phe	Glu	Thr 190	Leu	Asp
Lys	Glu	Met 195	Ala	Glu	Lys	Gly	Thr 200	Ala	Gly	Leu	Asn	Ser 205	Gly	Asn	Asp
Gln	Ala 210	Ala	Phe	Asn	Phe	Leu 215	Ala	Arg	Ser	Leu	Phe 220	Gly	Val	Asn	Pro
Val 225	Glu	Thr	Lys	Leu	Gly 230	Gly	Asp	Gly	Pro	Thr 235	Leu	Ile	Gly	Lys	Trp 240
Val	Leu	Leu	Gln 245	Leu	His	Pro	Val	Leu 250	Thr	Leu	Gly	Leu	Pro	Lys 255	Phe
Leu	Asp	Asp	Leu 260	Ile	Leu	His	Thr	Phe 265	Arg	Leu	Pro	Pro	Phe 270	Leu	Val
Lys	Lys	Asp 275	Tyr	Gln	Arg	Leu	Tyr 280	Asp	Phe	Phe	Tyr	Thr 285	Asn	Ser	Ala
Ser	Leu 290	Phe	Ala	Glu	Ala	Glu 295	Lys	Leu	Gly	Ile	Ser 300	Lys	Glu	Glu	Ala
Cys 305	His	Asn	Leu	Ile	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
Glu	Val	His	Thr 340	Arg	Leu	Ala	Asn	Glu 345	Ile	Arg	Ser	Glu	Val 350	Lys	Ser
Ala	Gly	Gly 355	Lys	Ile	Thr	Met	Ser 360	Ala	Met	Glu	Lys	Met 365	Pro	Leu	Met
Lys	Ser	Val	Val	Tyr	Glu	Ala	Leu	Arg	Val	Asp	Pro	Pro	Val	Ala	Ser

370

375

380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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

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

<400> 22

```

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca      60
aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta      120
acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt      180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa      240
tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc      300
atttcttcta acccgaaggt tattggtttg ctcgacggca agagtttccc agtccttttc      360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa      420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa      480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc      540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca      600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc      660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg      720

```

gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
 atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
 gattttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
 aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
 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
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320
 gaaaagtatt tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380
 gggaataaac agtgtgtcgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct 1500
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 23

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 23

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		

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

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	Asn	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	
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	
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
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	
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	
Cys	His	Asn	Leu	Ile	Phe	Ala	Thr	Cys	Phe	Asn	Ser	Phe	Gly	Gly	Leu	305	310	315	320
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	
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

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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

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

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

<400> 24
atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60
aaataactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcggtgga 120
acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa 240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300
atttcttcta acccgaatgt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc 360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgatccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt tttcgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600
gctggtttaa 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
 gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
 aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggttg 960
 aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
 cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
 gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140
 ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
 gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcggggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
 ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatac ggttcgtcgg agaagaagga 1320
 gaaaagtatt tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg 1380
 gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440
 gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct 1500
 tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

<210> 25
 <211> 509
 <212> PRT
 <213> Solanum tuberosum

<400> 25
 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
 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 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	
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	
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
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	
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	
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	
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	

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
370 375 380

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
450 455 460

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

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
aaataactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcggtggtta	120
acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag gcaaaaacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaatgt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgatccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt tttcgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
gctgggtttta actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660

```

ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg      720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact cttgggtcttc 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
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 gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga     1320
gaaaagttaa agtggtgctg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1380
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

<210> 27

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 27

```

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

```

```

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

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

Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala
 420 425 430

Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445

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 Thr
 465 470 475 480

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> 28

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 28

atggcattaa cttcatcttt ttctcttctt cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcggtgga	120
accaaaccta caaaattacc tatcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600

gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg 960
aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140
ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320
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

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

<400> 29
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

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

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				
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	
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	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		
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				
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	
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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
 370 375 380

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
 450 455 460

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

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

<210> 30

<211> 1530

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 30

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60

aaataactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcggtggt 120

acccaacctt caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180

gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa 240

tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300

atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc 360

gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa 420

ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480

ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540

catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600

gctggttttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg 960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcggggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaaggagaa 1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaac cggaaggtcc aacagtgggg 1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag 1440
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca 1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag 1530

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

<400> 31
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

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

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	
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	
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
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	
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	
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	
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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
370 375 380

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
450 455 460

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 Asp Lys Ser Ala
485 490 495

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

<210> 32

<211> 1530

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 32

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa	240
tcaagagtag taaaatacaa 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 ccttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540

catgaaactt atacagagtt ttttgaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
gctgggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgtttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
cgttttagcaa 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
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaaggagaa	1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg	1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag	1440
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttgata agtcggcggtt gggggcttca	1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag	1530

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

<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

 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 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	
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	
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
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	
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	
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	Val	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	

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

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

Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala
420 425 430

Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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> 34

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 34

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta	120
acccaacctc caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacctat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540

```

catgaaactt atacagagtt ttttgaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca      600
gctggtttaa 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
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcggttacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga     1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg     1380
gggaataaac agtgtgtctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg     1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct     1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag                                  1533

```

<210> 35

<211> 509

<212> PRT

<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

```

```

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

```

```

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	
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	
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
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	
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	
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	
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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Leu Val Ala Ser
 370 375 380

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
 450 455 460

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

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

<210> 36
 <211> 1530
 <212> ДНК
 <213> Solanum tuberosum

<400> 36
 atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60
 aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta 120
 acccaacctc caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180
 ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240
 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 ccttctttct tctcgtcgtg atcatgttat acccaaattc      540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca      600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc      660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc caacattgat cggaaaatgg      720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta      780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac      840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca      900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg      960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc     1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg     1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct     1140
ctggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc     1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat     1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgata ggttcgtcgg agaaggagaa     1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg     1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag     1440
ttttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggtt gggggcttca     1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag                                     1530

```

<210> 37

<211> 509

<212> PRT

<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

```

```

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

```

```

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

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

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

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

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

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

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
 370 375 380

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

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

Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln Cys
 450 455 460

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

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

<210> 38

<211> 1530

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 38

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60

aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaagccaac aatcgtggta 120

acccaacctt caaaattacc tactaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt 180

gggccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240

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 ctttctttct tctcgtcgtg atcatgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc caacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
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
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgtcgg agaaggagaa	1320
aagttattga aatatgtatt atggtctaata ggaccggaaa cggaaagtcc aacagtgggg	1380
aataaacagt gtgctggcaa agattttgta gtgatggttt cgaggttatt cgtaacggag	1440
tttttctcc gttacgatac attcaacgtc gacgttggtta agtcggcggt gggggcttca	1500
attactataa cttctttgaa aaaagcttag	1530

<210> 39

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 39

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		

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	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						
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			
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		
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				
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						
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			

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
 Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
 370 375 380
 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
 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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445
 Trp Ser Asn Gly Pro Glu Thr Glu Ser Pro Thr Val Gly Asn Lys Gln
 450 455 460
 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
 Ala Leu Gly Ala Ser Ile Thr Ile Thr Ser Leu Lys Lys Ala
 500 505 510

<210> 40

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 40

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgatggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420

```

ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaaa ccatgaaaaa 480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg 960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
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
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgtcgg agaagaagga 1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaaag tccgacagtg 1380
gggaataaac agtgtgctag caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg 1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg gtaagtcggc gttgggggct 1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag 1533

```

<210> 41

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 41

```

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

```

```

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 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	
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	
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
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	
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	
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	

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
 370 375 380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445

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 Thr
 465 470 475 480

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> 42

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 42

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatcgg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcatgggca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420

```

ctcacccgtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa 480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tctcgacgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca 600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg 960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgctg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcggttacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgacg ggttcgtcgg agaagaagga 1320
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

```

<210> 43

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 43

```

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

```

```

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

```

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						
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			
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	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				
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						
Cys	His	Asn	Leu	Ile	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			

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

Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser
 370 375 380

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

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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445

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 Thr
 465 470 475 480

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

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

<210> 44

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 44

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcagg gcaaaaacga atttttcgaa	240
tcaagagtag taaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360

gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttatcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
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
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga	1320
gaaaagttat tgaaatatgt attatggtct aatggaccgg aaacggaaag tccgacagtg	1380
gggaataaac agtgtgctgg caaagatttt gtagtgatgg tttcgagggt attcgtaacg	1440
gagttttttc tccgttacga tacattcaac gtcgacgttg ataagtcggc gttgggggct	1500
tcaattacta taacttcttt gaaaaaagct tag	1533

<210> 45

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 45

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		

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	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						
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			
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	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				
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						
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
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		
Lys Ser Val Val Tyr Glu Ala Leu Arg Val Asp Pro Pro Val Ala Ser	370	375	380		
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		
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 Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu	435	440	445		
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 Thr	465	470	475	480	
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> 46

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 46

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaatactcta catttcgtcc tattatcggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc taccaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc	300
atttcttcta acccgaaggt cattgttttg ctgcacggca agagtttccc agtccttttc	360

gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttatatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaacccaaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttct tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaaggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga ggtgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtgctcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttca	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttget tcaattcctt cggcggggatg	960
aagattttct tcccgaatat gctgaaatcg atagcgaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
gctatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtatatg aagctttgcg agttgatcct	1140
ccggtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
ccgaaaattt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgata ggttcgtcgg agaagaagga	1320
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

<210> 47

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 47

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		

Ser	Glu	Lys	Pro	Thr	Ile	Val	Val	Thr	Gln	Pro	Thr	Lys	Leu	Pro	Ile
		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	
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	
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
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	
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	
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 Val 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
 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
 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
 Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala
 420 425 430
 Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
 435 440 445
 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 Thr
 465 470 475 480
 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> 48

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 48

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca	60
aaataactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta	120
acccaaccta caaaattacc tatcaggaca ataccggcg actatgggtt gccgggtatt	180
ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa	240
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 ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc 540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca 600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttgttc 660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg 720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta 780
atcctccata ctttccggtt acctccggtt ctggtgaaga aagattacca gagactttac 840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct 900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcggggatg 960
aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc 1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg 1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct 1140
ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc 1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat 1260
ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga 1320
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

```

<210> 49

<211> 510

<212> PRT

<213> Solanum tuberosum

<400> 49

```

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

```

```

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

Asp 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

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

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

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

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

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 Val 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

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

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

Ala Thr Lys Asp Pro Lys Phe Phe Asp Arg Pro Glu Glu Phe Val Ala
420 425 430

Asp Arg Phe Val Gly Glu Glu Gly Glu Lys Leu Leu Lys Tyr Val Leu
435 440 445

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 Thr
465 470 475 480

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> 50

<211> 1533

<212> ДНК

<213> Solanum tuberosum

<400> 50

atggcattaa cttcatcttt ttctcttcct cttccttctc ttcaccaaca atttccatca 60

aaatactcca catttcgtcc tattattggt tctttatccg aaaaaccaac aatcgtggta 120

accaaaccta caaaattacc tatcaggaca atacccggcg actatgggtt gccgggtatt 180

ggtccatgga aagataggct tgattacttt tacaatcaag ggaaagacga atttttcgaa 240

tcaagagtag tgaaatacaa atcaactata ttcagaacga acatgccacc gggaccattc 300

atttcttcta acccgaaggt tattgttttg ctcgacgaca agagtttccc agtccttttc	360
gatgtttcga aagtcgaaaa aaaggacctc ttcaccggaa cttacatgcc gtcgactgaa	420
ctcaccggtg gttaccgtgt tctttcttat cttgacccat ctgaaccaa ccatgaaaaa	480
ttgaaaaaat tgatgttctt ccttctttcc tcccgtcgtg atcacgttat acccaaattc	540
catgaaactt atacagagtt ttttgaaacc ctagataagg aaatggcgga aaaagggtaca	600
gctggtttaa actccggcaa tgatcaagct gcgtttaatt tcttagctag atcgttggtc	660
ggagttaacc cagttgaaac taaactcgga actgatggtc cgacattgat cggaaaatgg	720
gttttgcttc agcttcatcc tgtactcact ctcggtcttc cgaagtttct agacgactta	780
atcctccata ctttccggtt acctccgttt ctggtgaaga aagattacca gagactttac	840
gatttctttt acaccaactc cgccagttta ttcgccgaag ctgaaaaact cggcatttct	900
aaagaagaag cttgtcataa tcttctcttc gctacttgct tcaattcctt cggcgggatg	960
aagattttct tcccgaatat ggtgaaatcg atagcaaaag caggggtgga ggtccatacc	1020
cgtttagcaa acgagatccg atcggaagta aaatccgccg gcgggaagat cacgatgtcg	1080
gcgatggaga aaatgccgtt aatgaaatca gtagtttatg aagctttacg agttgatcct	1140
ccagtagctt cacaatacgg aagagccaaa caggacctta agatcgaatc acacgacgcc	1200
gttttcgagg tgaaaaaagg tgaaatgcta ttcgggtacc aaccatttgc aacgaaggat	1260
ccgaaatttt ttgaccggcc ggaagagttc gtcgccgatc ggttcgtcgg agaagaagga	1320
gaaaagtatt 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

<210> 51

<211> 29

<212> ДНК

<213> Искусственная последовательность

<220>

<223> Описание искусственной последовательности: Синтетический праймер

<400> 51

cacctttgta tcactaacat taccatcc

29

<210> 52

<211> 29

<212> ДНК

<213> Искусственная последовательность

<220>

<223> Описание искусственной последовательности: Синтетический праймер

<400> 52
gcatgtgttg cttgttctta taatttcag 29

<210> 53
<211> 19
<212> ДНК
<213> Искусственная последовательность

<220>
<223> Описание искусственной последовательности: Синтетический праймер

<400> 53
gaaaggcata gaaggtaga 19

<210> 54
<211> 19
<212> ДНК
<213> Искусственная последовательность

<220>
<223> Описание искусственной последовательности: Синтетический праймер

<400> 54
taaccgacca agtagtaaa 19

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения нетрансгенной растительной клетки, содержащей мутированный ген AOS2, включающий

введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 и 495 последовательности SEQ ID NO: 5.

2. Способ получения нетрансгенной растительной клетки, содержащей мутированный ген AOS2, включающий

введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот относительно аминокислотной последовательности AOS2, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из F6, R12, P12, A30, I37, L46, F46, V48, V48, T48, I48, M51, N76, G113, D113, F145, L187, D197, E197, K200, A227, I231, G231, T231, F256, V256, A264, L270, F282, S282, V289, S289, N289, V292, L309, I309, M320, L320, M328, L328, V328, E337, D337, V338, L338, I357, M357, P381, L381, T394K G407, C407, F423, L430, E439Δ, G467, S467, V480, G494, D494 и T495 последовательности 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 и/или 49.

3. Способ получения нетрансгенной растительной клетки, содержащей мутированный ген AOS2, включающий

введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49.

4. Способ по п. 3, отличающийся тем, что указанная мутация представляет собой одну или более мутаций в одном или более положениях аминокислот, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231, глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, валин — серин в положении, соответствующем

положению 289, серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении, соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

5. Способ по любому из пп. 1-4, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка является тетраплоидной; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID

NO: 2, и гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

6. Способ по любому из пп. 1-5, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка представляет собой клетку растения, выбранного из группы, состоящей из подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, ячменя, сорго, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, льна, масличной культуры, огурца, ипомеи, бальзамина, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии и растений, образующих орехи.

7. Способ по любому из пп. 1-6, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка представляет собой клетку вида растения, выбранного из группы, состоящей из картофеля, томата, сои, перца и табака.

8. Способ по любому из пп. 1-7, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка представляет собой растительную клетку вида *Solanum tuberosum*.

9. Способ по любому из пп. 1-8, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка относится к сорту картофеля, выбранному из группы, состоящей из Anya, Arran Victory, 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 и Roslin Sasamua.

10. Способ по любому из пп. 1-9, отличающийся тем, что указанную нетрансгенную растительную клетку репродуцируют бесполом способом.

11. Способ по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что указанную нетрансгенную растительную клетку получают из клубня.

12. Способ по любому из пп. 1-11, отличающийся тем, что указанная нетрансгенная растительная клетка имеет оценку среднеранней зрелости.

13. Способ получения нетрансгенного устойчивого к патогену растения, включающий

(а) введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49;

(б) идентификацию растительной клетки, демонстрирующей по существу нормальный рост и каталитическую активность по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа, в присутствии патогена; и

(с) регенерацию нетрансгенного устойчивого к патогену растения, содержащего мутированный ген AOS2, из указанной растительной клетки.

14. Способ по п. 13, отличающийся тем, что патоген представляет собой один или более видов, выбранных из группы, состоящей из видов бактерий, грибов, вирусов, прионов и микоплазм.

15. Способ по п. 14, отличающийся тем, что вид патогена представляет собой один или более видов, выбранных из группы, состоящей из *Phytophthora infestans*, *Fusarium spp.*, *Botrytis spp.*, *Alternaria spp.*, *Pythium spp.*, *Personospora spp.*, *Cladosporium spp.*, *Erysiphe spp.*, *Aspergillus spp.*, *Puccinia spp.*, *Blumeria spp.* и/или *Trichoderma spp.*, *Xanthomonas* (например, *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* (например, *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*), *Ralstonia* (например, *Ralstonia*

solanacearum), *Clavibacter michiganensis*, *Xylella fastidiosa*, вируса мозаики соевых бобов, вируса кольцевой пятнистости табака, вируса полосатости табака, вируса бронзовости томата и других.

16. Способ по любому из пп. 13-15, отличающийся тем, что указанная мутация включает одну или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231, глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, валин — серин в положении, соответствующем положению 289, серин —

аспарагин в положении, соответствующем положению 289, аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении, соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

17. Способ по любому из пп. 13-16, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение является тетраплоидным; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2, и гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

18. Способ по любому из пп. 13-17, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение выбрано из группы, состоящей из подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, ячменя, сорго, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, льна, масличной культуры, огурца, ипомеи, бальзамина, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии, картофеля, томата, сои, перца, табака и растений, образующих орехи.

19. Способ по любому из пп. 13-18, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение представляет собой вид, выбранный из группы, состоящей из картофеля, томата, сои, перца и табака.

20. Способ по любому из пп. 13-20, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к виду *Solanum tuberosum*.

21. Способ по любому из пп. 13-21, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к сорту картофеля, выбранному из группы, состоящей из Anya, Arran Victory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Golden Wonder, 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 и Roslin Sasamua.

22. Способ по любому из пп. 13-22, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение репродуцируют бесполом способом.

23. Способ по любому из пп. 13-23, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение получают из клубня.

24. Способ по любому из пп. 13-23, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение имеет оценку среднеранней зрелости.

25. Способ получения нетрансгенного растения с оценкой среднеранней зрелости, включающий

(а) введение в растительную клетку олигонуклеосоединения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49;

(б) идентификацию растительной клетки, демонстрирующей по существу нормальный рост и каталитическую активность по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа, в присутствии растения со среднеранней зрелостью; и

(с) регенерацию нетрансгенного растения со среднеранней зрелостью, содержащего мутированный ген AOS2, из указанной растительной клетки.

26. Способ по п. 26, отличающийся тем, что патоген представляет собой *Phytophthora infestans*.

27. Способ по любому из пп. 25-27, отличающийся тем, что указанная мутация включает одну или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении,

[illegible]

положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

28. Способ по любому из пп. 25-28, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение является тетраплоидным; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4, гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4.

29. Способ по любому из пп. 25-29, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение выбрано из группы, состоящей из подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, ячменя, сорго, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, льна, масличной культуры, огурца, ипомеи, бальзамина, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии и растений, образующих орехи.

30. Способ по любому из пп. 25-30, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение представляет собой вид, выбранный из группы, состоящей из картофеля, томата, сои, перца и табака.

31. Способ по любому из пп. 25-31, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к виду *Solanum tuberosum*.

32. Способ по любому из пп. 25-32, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к сорту картофеля, выбранному из группы, состоящей из Anya, Arran Victory, Atlantic, Belle de Fontenay, BF-15, Bintje, Cabritas, Camota, Chelina, Chiloé, Cielo, Clavela Blanca, Désirée, Fianna, Fingerling, Flava, Golden Wonder, 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 и Roslin Sasamua.

33. Способ по любому из пп. 25-33, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение репродуцируют бесполом способом.

34. Способ по любому из пп. 25-34, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение получают из клубня.

35. Способ по любому из пп. 25-34, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение имеет оценку среднеранней зрелости.

36. Способ повышения устойчивости к патогену у нетрансгенного растения, включающий

(а) введение в растительную клетку олигонуклеосложения репарации генов (GRON) с целевой мутацией в гене алленоксидсинтазы (AOS2) с получением растительной клетки, содержащей ген AOS2, который экспрессирует белок AOS2, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 и 495 последовательности SEQ ID NO: 5.;

(b) идентификацию растительной клетки, демонстрирующей по существу нормальный или выше нормального значения рост и каталитическую активность по сравнению с соответствующей растительной клеткой дикого типа, в присутствии патогена; и

(c) регенерацию нетрансгенного устойчивого к патогену растения, содержащего мутированный ген AOS2, из указанной растительной клетки.

37. Способ по п. 36, отличающийся тем, что патоген представляет собой *Phytophthora infestans*.

38. Способ по любому из пп. 36-37, отличающийся тем, что указанная мутация включает одну или более мутаций, выбранных из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231, глицин — треонин

в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, валин — серин в положении, соответствующем положению 289, серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении, соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439.

39. Способ по любому из пп. 37-38, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение является тетраплоидным; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4, и гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4.

40. Способ по любому из пп. 37-39, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение выбрано из группы, состоящей из подсолнечника, сахарной свеклы, кукурузы, хлопчатника, пшеницы, ржи, овса, риса, канолы, фруктов, овощей, ячменя, сорго, манго, персика, яблока, груши, клубники, банана, дыни, моркови, латука, лука репчатого, видов сои, сахарного тростника, гороха, конских бобов, тополя, винограда, цитруса, люцерны, ржи, овса, газонных и кормовых трав, льна, масличной культуры, огурца, ипомеи, бальзамина, баклажана, календулы, лотоса, капусты, маргаритки, гвоздики, тюльпана, касатика, лилии, картофеля, томата, сои, перца, табака и растений, образующих орехи.

41. Способ по любому из пп. 37-41, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение представляет собой вид, выбранный из группы, состоящей из картофеля, томата, сои, перца и табака.

42. Способ по любому из пп. 37-42, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к виду *Solanum tuberosum*.

43. Способ по любому из пп. 37-42, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение относится к сорту картофеля, выбранному из группы, состоящей из Anya, Arran Victory, 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 и Roslin Sasamua.

44. Способ по любому из пп. 37-44, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение репродуцируют бесполом способом.

45. Способ по любому из пп. 37-45, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение получают из клубня.

46. Способ по любому из пп. 37-45, отличающийся тем, что указанное нетрансгенное растение имеет оценку среднеранней зрелости.

47. Картофель или клетка картофеля, содержащая мутированный ген AOS2, при этом указанный ген кодирует белок, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из положений 12, 48, 113, 282, 289, 309, 320, 328, 337, 338, 381, 407, 467 и 494 последовательности SEQ ID NO: 5.

48. Картофель или клетка картофеля Désirée, содержащая мутированный ген AOS2, при этом указанный ген кодирует белок, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49.

49. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 46-48, отличающаяся тем, что мутации в одном или более положениях аминокислот выбраны из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем

[illegible]

метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

50. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 46-49, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является тетраплоидной; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4, гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

51. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 46-51, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является устойчивой к патогену.

52. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 46-51, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является устойчивой к *Phytophthora infestans*.

53. Картофель или клетка картофеля Bintje, содержащая мутированный ген AOS2, при этом указанный ген кодирует белок, содержащий мутацию в одном или более положениях аминокислот, соответствующих положениям, выбранным из группы, состоящей из 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 (где Δ обозначает делецию), G467, S467, T480, D494, G494 и K495 последовательности 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 и/или 49.

54. Картофель или клетка картофеля по п. 53, отличающаяся тем, что мутации в одном или более положениях аминокислот выбраны из группы, состоящей из: мутаций фенилаланин — серин в положении, соответствующем положению 6, аргинин — пролин в положении, соответствующем положению 12, пролин — аргинин в положении, соответствующем положению 12, аланин — валин в положении, соответствующем положению 30, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 37, фенилаланин — лейцин в положении, соответствующем положению 46, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 46, валин — треонин в положении, соответствующем положению 48, валин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 48, треонин — изолейцин в положении, соответствующем положению 48, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 51, аспарагин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — аспарагин в положении, соответствующем положению 76, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 113, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 113, фенилаланин — тирозин в положении, соответствующем положению 145, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 187, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 197, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 197, лизин — треонин в положении, соответствующем положению 200, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 227, изолейцин — треонин в положении, соответствующем положению 231, изолейцин — глицин в положении, соответствующем положению 231, глицин — треонин в положении, соответствующем положению 231, треонин — глицин в положении, соответствующем положению 231, валин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 256, фенилаланин — валин в положении, соответствующем положению 256, аланин — треонин в положении, соответствующем положению 264, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 270, серин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 282, фенилаланин — серин в

положении, соответствующем положению 282, валин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, валин — серин в положении, соответствующем положению 289, серин — аспарагин в положении, соответствующем положению 289, аспарагин — серин в положении, соответствующем положению 289, валин — аланин в положении, соответствующем положению 292, изолейцин — лейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — изолейцин в положении, соответствующем положению 309, лейцин — метионин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 320, метионин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, метионин — валин в положении, соответствующем положению 328, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 328, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 328, аспарагиновая кислота — глутаминовая кислота в положении, соответствующем положению 337, глутаминовая кислота — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 337, лейцин — валин в положении, соответствующем положению 338, валин — лейцин в положении, соответствующем положению 338, метионин — изолейцин в положении, соответствующем положению 357, изолейцин — метионин в положении, соответствующем положению 357, лейцин — пролин в положении, соответствующем положению 381, пролин — лейцин в положении, соответствующем положению 381, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 394, цистеин — глицин в положении, соответствующем положению 407, глицин — цистеин в положении, соответствующем положению 407, фенилаланин — изолейцин в положении, соответствующем положению 423, лейцин — фенилаланин в положении, соответствующем положению 430, серин — глицин в положении, соответствующем положению 467, глицин — серин в положении, соответствующем положению 467, валин — треонин в положении, соответствующем положению 480, аспарагиновая кислота — глицин в положении, соответствующем положению 494, глицин — аспарагиновая кислота в положении, соответствующем положению 494, треонин — лизин в положении, соответствующем положению 495 последовательности 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 или 49, и мутации, представляющей собой делецию глутаминовой кислоты в положении, соответствующем положению 439 последовательности SEQ ID NO: 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 19, 21, 23, 25, 27, 33, 39, 41, 43, 45, 47 или 49.

55. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 53-54, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является тетраплоидной; и

при этом указанные мутации обеспечивают гомозиготный генотип AAAA в положении нуклеотида, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2 или SEQ ID NO: 4, гомозиготный генотип CCCC в положении, соответствующем положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

56. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 53-55, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является устойчивой к патогену.

57. Картофель или клетка картофеля по любому из пп. 53-56, отличающиеся тем, что указанный картофель или указанная клетка картофеля является устойчивой к *Phytophthora infestans*.

58. Мутация по любому из пп. 1-57, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к А в положении, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2.

59. Мутация по любому из пп. 1-58, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к А по меньшей мере в двух положениях, соответствующих положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2.

60. Мутация по любому из пп. 1-59, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к А по меньшей мере в трех положениях, соответствующих положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2.

61. Мутация по любому из пп. 1-60, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к А по меньшей мере в четырех положениях, соответствующих положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2.

62. Мутация по любому из пп. 1-61, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к С в положении, соответствующем положению 691 последовательности SEQ ID NO: 2.

63. Мутация по любому из пп. 1-62, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к С по меньшей мере в двух положениях, соответствующих положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

64. Мутация по любому из пп. 1-63, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к С по меньшей мере в трех положениях, соответствующих положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

65. Мутация по любому из пп. 1-64, отличающаяся тем, что указанная мутация приводит к С по меньшей мере в четырех положениях, соответствующих положению 692 последовательности SEQ ID NO: 2.

Фиг.1: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-1 (StAOS2-1) (номер доступа GB ABD15173)

```

1  MALTSSFSLP  LPSLHQQFPS  KYSTFRPIIV  SLSEKPTIVV  TQPTKLPTRT  IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF  YNQGKDEFFE  SRVVKYKSTI  FRTNMPPGPF  ISSNPKVIVL  LDGKSFPVLF
121 DVSKEKKDL  FTGTYPSTE  LTGGYRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SRRDHVIPKF
181 HETYTEFFEI  LDKEMAEKGT  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVNVPETKLG  TDGPTLIGKW
241 VLLQLHPVLT  LGLPKFLDDL  ILHTFRLPPF  LVKKDYQRLY  DFFYTNSASL  FAEAELKGIS
301 KEEACHNLLF  ATCFNSFGGM  KIFFENMLKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  KSAGGKITMS
361 AMEKMLPKS  VVYEALRVDP  PVASQYGRAK  QDLKIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKD
421 PKIFDRPEEF  VADRFVGEGE  KLLKYVLWSN  GPETESPTVG  NKQCAGKDFV  VMVSRLFVTE
481 PFLRYDTPNV  DVGKSALGAS  ITITSLKKA

```

Фиг.2: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-1 (StAOS2-1) (номер доступа GB DQ369736)

```

1  ATGGCATTA  CTTCATCTT  TTCTCTTCT  CTTCCTTCT  TTCACCAAC  ATTTCCATC
61  AAATACTCC  CATTTCTGC  TATTATTGT  TCTTTATCG  AAAAGCCAAC  AATCGTGGT
121  ACCCAACCT  CAAAATTAC  TACTAGGAC  ATACCTGGC  ACTATGGGT  GCCGGGTAT
181  GGTCATGGA  AAGATAGGT  TGATTACTT  TACAATCAAG  GGAAGACGA  ATTTTTCGA
241  TCAAGAGTA  TGAAATACA  ATCAACTAT  TTCAGAACG  ACATGCCAC  GGGACCATC
301  ATTTCTTCT  ACCCGAAGG  TATTGTTTG  CTCGACGGC  AGAGTTTCC  AGTCCTTTT
361  GATGTTTCG  AAGTCGAAA  AAAGGACCT  TTCACCGGA  CTTACATGC  GTCGACTGA
421  CTCACCGGT  GTTACCGTG  TCTTCTTAT  CTTGACCCAT  CTGAACCAA  CCATGAAAA
481  TTGAAAAAT  TGAIGTCTT  CCTTCTTCT  TCTCGTCGT  ATCAGTTAT  ACCCAAATC
541  CATGAAACT  ATACAGAGT  TTTTGAAAC  CTAGATAAG  AAATGGCGG  AAAAGGTAC
601  GCTGGTTTA  ACTCCGGCA  TGATCAAGC  GCGTTTAAT  TCTTAGCTA  ATCGTTGTT
661  GGAGTTAAC  CAGTTGAA  TAACTCGGA  ACTGATGGT  CGACATTGA  CGGAAAATG
721  GTTTTGCTT  AGCTTCATC  TGTACTACT  CTCGGTCTT  CGAAGTTCT  AGACGACTT
781  ATCCTCCAT  CTTTCCGGT  ACCTCCGTT  CTGGTGAAG  AAGATTACCA  GAGACTTTA
841  GATTTCTTT  ACACCAACT  CGCCAGTTA  TTCGCCGAG  CTGAAAACT  CGGCATTTA
901  AAAGAAGAAG  CTTGTCATA  TCTTCTCTT  GCTACTTGCT  TCAATTCCT  CGGCGGGAT
961  AAGATTTCT  TCCCGAAT  GCTGAAATC  ATAGCGAAG  CAGGGGTGA  GGTCCATAC
1021 CGTTTAGCA  ACGAGATCC  ATCGGAAGT  AAATCCGCT  GCGGGAAGT  CACGATGTC
1081 GCGATGGAG  AAATGCCGT  AATGAAATC  GTAGTTTAT  AAGCTTTGC  AGTTGATCT
1141 CCGGTAGCT  CACAATACG  AAGAGCCAA  CAGGACCTA  AGATCGAAT  ACACGACGC
1201 GTTTTCGAG  TGAAAAAGG  TGAATGCTA  TTCGGGTAC  AACCATTTC  AACGAAGAT
1261 CCGAAAATT  TTGACCGGC  GGAAGAGTC  GTCGCCGAT  GGTTCGTCG  AGAAGGAGAA
1321 AAGTTATTG  AATATGTAT  ATGGTCTAT  GGACCGGAA  CGGAAAGTC  AACAGTGGG
1381 AATAACAGT  GTGCTGGCA  AGATTTTGT  GTGATGGTT  CGAGGTTAT  CGTAACGGG
1441 TTTTCTCTC  GTTACGATC  ATTCAACGC  GACGTTGTA  AGTCGGCGT  GGGGGCTTC
1501 ATTACTATA  CTTCTTTGA  AAAAGCTTAG

```

Фиг.3: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-6 (StAOS2-6) (номер доступа GB ABD15174)

```

1  MALTSSFSLP  LPSLHQQFPS  KYSTFRPIIV  SLSEKPTIVV  TQPTKFPTRT  IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF  YNQCKDEFFE  SRVVYKSTI  FRTNMPPGPF  ISSNPKVIVL  LDGKSFPVLF
121 DVSKEKKDL  FTGTYPSTE  LTGGYRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SRRDHVIPKF
181  HETYTEFFET  LDKEMADKGT  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVNPFVETKL  GDGPTLIGKW
241  VLLQLHPVLT  LGLPKVLDDL  ILHTFRLPPF  LVKKDYQRLY  DEFFYTNASL  FAEAEKLGIS
301  KEEACHNLFF  ATCFNSFGGM  KIFFPNMLKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  KSAGGKMTMS
361  AMEKMLPKS  VVYEALRVDP  PVASQYGRAK  QDLKIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKD
421  PKIFDRPEEF  VADRFVGEGE  KLLKYVLWSN  GPETESPTVG  NKQCAGKDFV  VMVSRLFVTE
481  PFLRYDTFNV  DVGKSAIGAS  ITITSLKKA

```

Фиг.4: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-6 (StAOS2-6) (номер доступа GB DQ369737)

```

1  ATGGCATTAA  CTTCACTTTT  TTCTCTTCCT  CTTCCTTCTC  TTCACCAACA  ATTTCCATCA
61  AAATACICCA  CATTTCTGCC  TATTATTGTT  TCITTATCGG  AAAAGCCAAC  AATCGTGGTA
121  ACCCAACCTA  CAAAAITTC  TACTAGGACA  ATACCTGGCG  ACTATGGGTT  GCCGGGIATT
181  GGTCCATGGA  AAGATAGGCT  TGATTACTTT  TACAATCAAG  GGAAGACCA  ATTTTTCGAA
241  TCAAGAGTAG  TGAATACAA  ATCAACTATA  TTCAGAACGA  ACATGCCACC  GGGACCATTC
301  ATTTCTTCTA  ACCCGAAGGT  TATTGTTTTG  CTCGACGGCA  AGAGTTTCCC  AGTCCTTTTC
361  GATGTTTTGA  AAGTCGAAAA  AAAGGACCTC  TTCACCGGAA  CTTACATGCC  GTCGACTGAA
421  CTCACCGGTG  GTTACCGTGT  TCTTTCTTAT  CTGACCCAT  CTGAACCAAA  CCATGAAAAA
481  TTGAAAAAAT  TGAIGTCTT  CCTTCCTTCT  TCTCGTCGTG  ATCACGTTAT  ACCCAAATTC
541  CATGAAACTT  ATACAGAGTT  TTTTGAAACC  CTAGATAAGG  AAATGGCGGA  TAAAGGTACA
601  GCTGGTTTAA  ACTCCGGCAA  TGATCAAGCT  GCGTTTAATT  TCTTAGCTAG  ATCGTTGTTC
661  GGAGTTAACC  CAGTTGAAAC  TAAACTCGGA  ACTGATGGTC  CGACATTGAT  CGGAAAATGG
721  GTTTTGCTTC  AGCTTCATCC  TGTACTCACT  CTCGGTCTTC  CGAAAGTTCT  AGACGACTTA
781  ATCCTCCATA  CTTTCCGGTT  ACCTCCGTTT  CTGGTGAAGA  AAGATTACCA  GAGACTTTAC
841  GATTTCTTTT  ACACCAACTC  CGCCAGTTTA  TTCGCCGAAG  CTGAAAAACT  CGGCATTTCA
901  AAAGAAGAAG  CTTGTCATA  TCTTCTCTTC  GCTACTTGCT  TCAATTCCCT  CGGCGGGATG
961  AAGATTTTCT  TCCCGAATAT  GCTGAAATCG  ATAGCGAAAG  CAGGAGTGGA  GGTCCATACC
1021  CGTTTAGCAA  ACGAGATCCG  ATCGGAAGTA  AAATCCGCTG  GCGGGAAGAT  GACGATGTCG
1081  CGCATGGAGA  AAATGCCGTT  AATGAAATCA  GTAGTTTATG  AAGCGTTGCG  AGTTGATCCT
1141  CCGGTAGCTT  CACAAIACGG  AAGAGCCAAA  CAGGACCTTA  AGATCGAATC  ACACGACGCC
1201  GTTTTCGAGG  TGAAAAAAGG  TGAAATGCTA  TTCGGGTACC  AACCATTTCG  AACGAAGGAT
1261  CCGAAAATTT  TTGACCGGCC  GGAAGAGTTC  GTCGCCGATC  GGTTCGTCGG  AGAAGGAGAA
1321  AAGTTATTGA  AATATGTATT  ATGGTCTAAT  GGACCGGAAA  CGGAAAGTCC  AACAGTGGGG
1381  AATAAACAGT  GTGCTGGCAA  AGATTTTGTA  GTGATGGTTT  CGAGGTTATT  CGTAACGGAG
1441  TTTTTTCTCC  GTTACGATAC  ATTCAACGTC  GACGTTGGTA  AGTCGGCGTT  GGGGGCTTCA
1501  ATTACTATAA  CTTCTTTGAA  AAAAGCTTAG

```

Фиг.5: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-7 (StAOS2-7) (номер доступа GB ABD15175)

```

1  MALTSSFSLP  LPSLHQQFPG  KYSTFRPIIA  SLSEKPIIVV  TQPTKLPTRT  MFGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF  YNQGKNEFFE  SRVVYKYSTI  FRTNMPPGPF  ISSNPKVIVL  LDGKSFPVLF
121 DVSKEKKDL  FTGYMPSTE  LTGGYRVLSY  LDPSEPNHEK  LKKLMFFLLS  SRRDHVIPKF
181 HETYELFET  LDKEMAEGKT  AGLNSGNDQA  AFNFLARSLF  GVNPEAKLG  TDGPTLIGKW
241 VLLQLHPVLT  LGLPKFLDDL  ILHTFRLPPF  LVKKDYQRLY  DFFYTNSANL  FVEAEKLGIS
301 KEEACHNLLF  ATCFNSFGGM  KIFFPNMMKS  IAKAGVEVHT  RLANEIRSEV  KSAGGKIIMS
361 AMEKMPLMK5  VVYEALRVDP  FVASQYGRAK  QDLKIESHDA  VFEVKKGEML  FGYQPFATKD
421 PKIFDRPEEL  VADRFVGEEG  EKLLKYVLWS  NGPETESPTV  GNKQCAGKDF  VVMVSRLEFV
481 EFFLRDYTFN  VDVGTSALGA  SITITSLKKA

```

Фиг.6: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-7 (StAOS2-7) (номер доступа GB DQ369738)

```

1  ATGGCATTA  CTTCATCTT  TTCTCTTCT  CTTCCTTCT  TTCACCAAC  ATTTCCATCA
61  AAATACTCA  CATTTCTGC  TATTATTGCT  TCGTTATCC  AAAAACCAAT  AATCGTGGTA
121 ACCCAACCT  CAAAATTACC  TACCAGGACA  ATGCCCGCG  ACTATGGGT  ACCGGGIATT
181 GGTCCATGA  AAGATAGGCT  TGATTACTTT  TACAATCAAG  GCAAAAACGA  ATTTTTCGAA
241 TCAAGAGTAG  TGAATAACAA  ATCAACTATA  TTCAGAACGA  ACATGCCACC  GGGACCATTG
301 ATTTCTTCT  ACCCGAAGGT  TATTGTTTTG  CTCGACGGCA  AGAGTTTCCC  AGTCCTTTTC
361 GATGTTTCGA  AAGTCGAAAA  AAAGGACCTC  TTCACTGGAA  CTTACATGCC  GTCGACTGAA
421 CTCACCGGT  GTTACCGTGT  TCTTTCTTAT  CTTGACCCAT  CTGAACCAAA  CCATGAAAAA
481 TTGAAAAAT  TGATGTTCT  CCTTCTTTCT  TCTCGTCGT  ATCACGTTAT  ACCCAAATTC
541 CATGAACTT  ATACAGAGTT  GTTTGAAACC  CTAGATAAGG  AAATGGCGGA  AAAAGGIACA
601 GCTGGTTTA  ACTCCGGCAA  TGATCAAGCT  GCGTTTAATT  TCTTAGCTAG  ATCGTTGTTC
661 GGAGTTAACC  CAGTTGAAGC  TAAACTCGGA  ACTGATGGTC  CGACATTGAT  CGGAAAATGG
721 GTTTTGCTTC  AGCTTCATCC  TGTGCTTACT  CTCGGTCTTC  CGAAGTTTCT  AGACGACTTA
781 ATCCTCCATA  CTTTCCGGTT  ACCTCCGTTT  CTGGTGAAAA  AAGATTACCA  GAGACTTTAC
841 GATTTCTTTT  ACACCAATTC  CGCCAATTTA  TTCGTGGAAG  CTGAAAAACT  CGGCATTTCT
901 AAAGAAGAAG  CTTGTCAATA  TCTTCTCTTC  GCTACTTGCT  TCAATTCCTT  CGGCGGGATG
961 AAGATTTTCT  TCCCGAATAT  GATGAAATCG  ATAGCGAAG  CAGGGGTGGA  GGTCCATACC
1021 CGTTTAGCAA  ACGAGATCCG  ATCGGAAGTA  AAATCCGCCG  GCGGGAAGAT  CACGATGTCG
1081 GCGATGGAGA  AAATGCCGTT  AATGAAATCA  GTAGTATATG  AAGCTTTACG  AGTTGATCCT
1141 CCGGTAGCTT  CACAATACGG  AAGAGCCAAA  CAGGACCTTA  AGATCGAATC  ACACGACGCC
1201 GTTTTCGAGG  TGAAAAAAGG  TGAAATGCTA  TTCGGGTACC  AACCATTTGC  AACGAAGGAT
1261 CCGAAAAATT  TTGACCGACC  GGAAGAGCTC  GTCGCCGATC  GGTCGTCCGG  AGAAGAAGGA
1321 GAAAAAGTTAT  TGAAATATGT  ATTATGGTCT  AATGGACCGG  AAACGGAAAG  TCCGACAGTG
1381 GGGAAATAAC  AGTGTGCTGG  AAAAGATTTT  GTAGTGATGG  TTTGAGGTT  ATTCGTAGTG
1441 GAGTTTTTTC  TCCGTIACGA  TACATTCAAC  GTCGACGTTG  GTACGTCGGC  GTTGGGGGCT
1501 TCAATTACTA  TAACTTCTTT  GAAAAAGCT  TAG

```

Фиг.7: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-8 (StAOS2-8) (номер доступа GB ABD15176)

```

1  MALTSFFSLP LPSLHQQFPS KYSTFRPIIV SLSEKPTIVV TQPTKLPVRT IPGDYGLPGI
61  GPWEDRLDYF YNQGKNEFFE SRVVKYKSTI FRTNMPPGPF ISSNPKVIVL LDGKSFPVLF
121 DVSKEKKDL FTGTYPSTE LTGGYRVLSY LDPSEPNHEK LKKLMFFLLS SRRDHVIPKF
181 HETYTEFFET LDKEMAEEKGK AGLNSGNDQA AFNFLARSLF GVNPFVETKLG IDGPTLIGKW
241 VLLQLHPVLT LGLPKFLDDL ILHAFRLPPL LVKKDYQRLY DFFYTNSANL FVEAEKLGIS
301 KEEACHNLLF ATCFNSFGGM KIFFPNMMKS IAKAGVEVHT RLANEIRSEV KSAGGKITMS
361 AMEKMPLMKS VVYEALRVDP PVASQYGRAK QDLKIESHDA VFEVKKGEML FGYQPFATKD
421 PKFFDRPEEF VADRFVGEEG EKLLKYVWMS NGPETESPTV GNKQCAGKDF VVMVSRLEVT
481 EFFLRYDTFN VDVGTSALGA SITITSLKKA

```

Фиг.8: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2) *Solanum tuberosum*, аллель AOS2-8 (StAOS2-8) (номер доступа GB DQ369739)

```

1  ATGGCTTTAA CTTCATTTTT TTCTCTTCTT CTTCCTTCTC TTCACCAACA ATTTCCATCA
61  AAATACTCTA CATTTTCGTCC TATTATGTTT TCITTGTCCG AAAAACCAC AATCGTGGTA
121 ACCCAACCTA CAAAATTACC TGTCAGGACA ATACCCGGCG ACTATGGGTT GCCGGGIATT
181 GGTCATGGA AAGATAGGCT TGATTACTTT TACAATCAAG GCAAAAACGA ATTTTTCGAA
241 TCAAGAGTAG TGAAATACAA ATCAACTATA TTCAGAACTA ACATGCCACC GTTGACCATTC
301 ATTTCTTCTA ACCCGAAGGT TATTGTTTTG CTCGACGGCA AGAGTTTCCC AGTCCTTTTC
361 GATGTTTCGA AAGTCGAAAA AAAGGACCTC TTCACCGGAA CTTACATGCC GTCGACTGAA
421 CTCACCGGTG GTTATCGTGT TCTTTCTTAT CTTGACCCAT CTGAACCAA CCATGAAAAA
481 TTGAAAAAAT TGATGTTCTT CTTCTTCTT TCCTGTCGTG ATCAGCTTAT ACCCAAATTC
541 CATGAAACTT ATACAGAGTT TTTTGAAACC CTAGATAAGG AAATGGCGGA AAAAGGTAAA
601 GCTGGTTTAA ACTCTGGCAA TGATCAAGCT GCGTTTAATT TCTTAGCTAG ATCGTTGTTC
661 GGAGTTAACC CAGTTGAAAC TAAACTCGGA ATTGATGGTC CGACATTGAT CGGAAAATGG
721 GTTTTGCTTC AGCTTCATCC TGTACTCACT CTCGGTCTTC CGAAGTTTCT AGATGACTTA
781 ATCCTCCATG CTTTCCGGTT ACCTCCGCTT CTGGTGAAGA AAGATTACCA GAGACTTTAC
841 GATTTCTTTT ACACCAACTC CGCCAATTTA TTCGTGGAAG CTGAAAAACT CGGCATTTCT
901 AAAGAAGAAG CTTGTCATAA TCTTCTTTC GCTACTTGCT TCAATTCTTT CGGCGGGATG
961 AAGATTTTCT TCCCGAATAT GATGAAATCG ATAGCGAAAG CAGGGGTGGA GGTCCATACC
1021 CGTTTAGCAA ACGAGATCCG ATCGGAAGTA AAATCCGCCG GCGGGAAGAT CACGATGTGG
1081 GCGATGGAGA AAATGCCGCT AATGAAATCA GTAGTATATG AAGCTTTACG AGTTGATCCT
1141 CCGGTAGCTT CACAATACGG AAGAGCCAAA CAGGACCTTA AGATCGAATC ACACGACGCC
1201 GTTTTCGAGG TGAAAAAAGG TGAATGCTA TTCGGGTACC AACCATTTC AACGAAGGAT
1261 CCGAAATTTT TTGACCGGCC GGAAGAGTTC GTCGCCGATC GGTTCTCGG AGAAGAAGGA
1321 GAAAAGTTAT TGAAATACGT ATTATGGTCT AATGSAACCG AACGGAAAG TCCGACAGTG
1381 GGGAAATAAC AGTGTGCTGG AAAAGATTTT GTAGTGATGG TTTCGAGGTT ATTCGTAACG
1441 GAGTTTTTTC TCCGTTACGA TACATICAAT GTCGACGTTG GTACGTCGGC ATTGGGGGCT
1501 TCAATTACTA TAACTTCTTT GAAAAAGCT TAA

```

Фиг.9: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, аллель AOS2-12 (StAOS2-12) (номер доступа GB ABD15172)

```

1  MALTSFFSLP LPSLHQQFPS KYSTFRPIIV SLSEKPTIVV TQPTKLPTRT IPGDYGLPGI
61  GPWKDRLDYF YNQGKNEFFE SRVVKYKSTI FRTNMPPGPF ISSNPKVIVL LDGKSFPVLF
121 DVSKVEKKDL FTGTYPSTE LTGGFRVLSY LDPSEPNHEK LKKLMFFLLS SRRDHVIPKF
181 HETYTEFFET LDKEMAEEKG AGLNSGNDQA AENFLARSLF GVNVPVETKLG GDGPILIGKW
241 VLLQLHPVLT LGLPKFLDDL ILHTFRLPPF LVKKDYQRLY DFFYTNSANL FVEAEKLGIS
301 KEEACHNLLF ATCFNSFGGM KIFFPNMMKS IAKAGVEVHT RLANEIRSEV KSAGGKITMS
361 AMEKMLPMKS VVYEALRVDP FVASQYGRAK QDLTIESHDA VFEVKKGEML FGYPFATKD
421 PKIFDRPEEF VADRFVGEEG EKLLKYVLWS NGPETESPTV GNKQCAGKDF VVMVSRLFVT
481 EFFLRYDTFN VDVGTSALGA SITITSLKKA

```

Фиг.10: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, аллель AOS2-12 (StAOS2-12) (номер доступа GB DQ369735)

```

1  ATGGCTTTAA CTTCAATTTT TTCTCTTCTC CTTCTTCTC TTCACCAACA ATTTCCATCA
61  AAATACTCTA CATTTCTGTC TATTATTGTT TCTTTGTCCG AAAAACCAAC AATCGTGGTA
121 ACCCAACCTA CAAAATTACC TACCAGGACA ATACCCGGCG ACTATGGGTI GCCGGGIATT
181 GGTCCATGGA AAGATAGGCT TGATTACTTT TACAATCAAG GCAAAAACGA ATTTTCGAA
241 TCAAGAGTAG TGAAATACAA ATCAACTATA TTCAGAACGA ACATGCCACC GGGACCATTC
301 ATTTCTTCTA ACCCGAAGGT TATIGTTTTG CTCGACGGCA AGAGTTTCCC AGTCTTTTC
361 GATGTTTCGA AAGTCGAAAA AAAGGACCTC TTCACCGGAA CTTACAIGCC GTCGACTGAA
421 CTCACCGGTG GTTTCGGTGT TCTTTCTTAT CTTGACCCAT CTGAACCAAA CCATGAAAAA
481 TTGAAAAAAT TGATGTTCTT CCTTCTTTCT TCTCGCCGTG ATCACGTTAT ACCCAAATTC
541 CATGAAACTT ATACAGAGTT TTTTGAAACC CTAGATAAGG AAATGGCGGA AAAAGGTAAA
601 GCTGGTTTTA ACTCCGGCAA TGATCAAGCT GCGTTTAATT TCTTAGCTAG ATCGITGTTT
661 GGAGTTAACC CAGTTGAAAC TAAACTCGGA GGTGATGGTC CGACATTGAT CGGAAAATGG
721 GTGTTGCTTC AGCTTCATCC TGTGCTTACT CTCGGTCTTC CGAAGTTTCT AGATGACTTA
781 ATCCTCCATA CTTTCCGGTT ACCTCCGTTT CTGGTGAAGA AAGATTACCA GAGACTTTAC
841 GATTTCTTTT ACACCAACTC CGCCAATTTA TTCGTGGAAG CTGAAAAACT CGGCATTTCA
901 AAAGAAGAAG CTTGTCATAA TCTTCTCTTC GCTACTTGCT TCAATTCCTT CGGCGGGATG
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 TGAAATGCTA TTCGGGTACC AACCATTTCG AACGAAGGAT
1261 CCGAAAATTT TTGACCGGCC GGAAGAGTTC GTCGCCGATC GGTTCGTCGG AGAAGAAGGA
1321 GAAAAGTTAT TGAAATACGT ATTATGGTCT AATGGACCGG AAACGGAAAG TCCGACAGTG
1381 GGGATAAAC AGTGTGCTGG AAAAGATTTT GTAGTGATGG TTTCGAGGTT ATTCTGAACG
1441 GAGTTTTTTT TCCGTTACGA TACATTCAAC GTCGACGTTG GTACGTCGGC GTTGGGGGCT
1501 TCAATTACTA TAACTTCTTT GAAAAAGCT TAA

```

Фиг.11: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB1

MALTSSFSLSPLPSLHQPPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAFNPLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGP TLIGKWVLLQLHPVLTILGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSAGLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEGBEKKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.12: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB1

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTTCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCTCTATTAATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTCGCCGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAATAACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCCGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAATCCCGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACATATATGCCGTGCGACTGAACTCACC GGTTGTTTACCGTGTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTTCCCGTCTGTATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAACTTAACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCTATCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTC
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAAGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCCGCGGGAAGATCACGATGTCGGCTATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTATATGAAGCT
 TTGCGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTCTGAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.13: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB2

MALTSSFSLSPLRSLHQPPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAFNPLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGP TLIGKWVLLQLHPVLTILGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSANLFVEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMKSIKAGVDLHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKCEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEGBEKKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.14: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB2

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTTCTGTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAA TACTCCACATTT
 CGTCCTATTATGTCTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCCGGGACCATT
 ATTTCTTCTAAACCCGAAGGTCATGTCTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGGAACCTATATGCGCTCGACTGAACTCACC GGIGGTTACCGTGTTCTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTTCCCGTCGIGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCGGAGTTAATCCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTACGATTTCTTTACACCAACTCCGCCAATTTATTCGTCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCT
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGATGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGATCTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCCGGGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAATGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.15: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB3

MALTSFSLPLPSLHQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPNKDRLDYFYNQK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLIGKWVLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMMKSIKAGVDLHTRLANEIRSEVKSAAGGKITMSAMEKMLPKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKCEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.16: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB3

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCCATTATCGTTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTCGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTTCTTCTAACC CGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGGAACCTATATGCCGTCGACTGAACTCACCCGGIGGTTACCGTGTCTTTCITAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCCCTCTTTCTTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGIACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAAACTCCGAGGTGATGTTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCGGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAAGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGATGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGATCTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAAGTA
 AATCCGCCCGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAATGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTC AACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.17: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB4

MALTSFSLPLRLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFVSKVEKKDLFTGTYMPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMA EKG TAGLNSGNDQA AFN FLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSAGLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKYLWLS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEVFTEFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.18: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB4

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCGTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCTATTATGTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAAATTACCTACCCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAACC CGAAGGTCATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCGAGTCCTTTTTCGATGTTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACITATATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGGTGTTCTTCTCTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCATAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGAC TTAATCCTCCATACCTTTCCGGTTACCTCCGTTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTACGATTTCCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCCGGGGAAGATCACGATGTCGGCTATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTATGAAGCT
 TTGCGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.19: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB5

MALTSSFSLPLPSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGK
 NEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFQVSKVEKKDLFTGYMPS TELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLIGKMWLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLIFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPMLKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLFVTEFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.20: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB5

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT
 CGTCCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGIATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAATAACAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTGCGACTGAACCTACCCGGTGGTTACCGTGTTCTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTTCTCCCTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTATCTTCGTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAAGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGAAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCGATCGGTTTCGTGCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGATGTATGATGGTCT
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.21: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB6

MALTSSPSLPLPSLHQQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQ GK
 NEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFEDVSKVEKEDLFTGTYPSTELTGGRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRDHVIKPFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPFFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLIFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFLRYDTFNVVDVKSALGASITITSLKKA

Фиг.22: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB6

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTTCTCTTCAACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGAAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATT
 ATTCTCTTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTTTCACCGGAACITACATGCCGTGCACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCCCTCTTTCCCTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAACITATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCAGTT
 GAACTAAACTCCGAGGTGATCGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCACTCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTTATTGCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAAGAAGATTTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGAIGTCGCCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAATTTTTCAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCCGATCGGTTTCGTGCGGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGCT
 TCAATTACTATACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.23: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB7

MALTSSPSLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGK
 NEFFESRVVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPVIVLLDGKSFVLFVSKVEKKOLETGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKWLQLLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLIFATCFNSFGGLKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVMVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQFPATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKLYVLWS
 NGPETESPTVGKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFMVDVDKSALGASITITSLKKA

Фиг.24: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB7

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTCTCTCTCTCTCTCACCACAAATTTCCATCAAAAATACTCTACATTT
 CGTCCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTACCGAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTCTTCTAACC CGAATGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCGAGTCCTTTTCGATGTTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACITACATGCCGTCGACTGAACTCACC GGIGGTTACCGTGTTCTTCTTAT
 CTTGATCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTCTCTCGACGTGATCAC
 GTTATACCCAAAATTCCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTCGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAAACTCGGAACATGATGGTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACCTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTAGGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGTTGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTIGATCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGCAACGAAGGATCCGAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACCGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGCTTTCCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.25: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB8

MALTSSFSPLPLSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQ GK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFVDSKVEKKDLFTGTYPMPSTELTGGRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMA EKCTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKWLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKEKLLKYVLWSN
 GPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.26: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB8

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTCAACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAAACCAACCTACAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTTCTTCTAACCCGAATGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTTCTTTCTTAT
 CTTGATCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTTCTCGACGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTCGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTTGTTCCGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAACGTATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTTGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTTGCATAATCTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.27: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB9

MALISSFSLPLPSLHQQFPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPIRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGG
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFEDVSKVEKKDLETGTYMPSTELTGYSRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEEKGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPFFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDKPFFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.28: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB9

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTCTCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCSTATTATGTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCCAACCTACAAAATTACCTATCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTTCTTCTAACC CGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACITACATGCCGTCGACITGAACCTACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTTCTCTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAAACTCGGAACGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACCTTCCGGTTACCTCCGTTTCGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTGCGCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCT
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGGTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCCGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCTCCAGTAGCTTACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCCGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.29: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB10

MALISSFSLPLPSLHQPPSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRIIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGK
 NEFFESRVVKYSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVPLEDVSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNNHEKLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNNGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPFTLIGKWVLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLLHTFRLPFPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAELGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKEKLLKYVLWEN
 GPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.30: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB10

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCCTATATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTACAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTTGAAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTACCCGGAACCTTACATGCCGTGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCCCTCTTTCCCTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTGATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCAGGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCGATCGGTTTCGTGCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAAT
 GGACCGGAAACGGAAGTCCAACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCGAGG
 TTATTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCTTCA
 ATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.31: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB11

MALTSSFSLPPLSLHQQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQ GK
 NEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSEFPVLFVDSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYETFEFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLTGKWLVLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKELLYVLWSN
 GPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVOKSALGASITITSLKKA

Фиг.32: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB11

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACATCGTGGTAACCCAACCTACAAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTCTTCTAAACCCGAAGGTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTACCCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTTCTCTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAACGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTIACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCTATAATCTTCTCTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAIGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTACAAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAAT
 GGACCGGAAACGGAAAGTCCAACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCGAGG
 TTATTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGGCTTCA
 ATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.33: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB12

MALTSSFSLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQ GK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFVDSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKWVLLQLHPVLTGLPKFLDDLLHFTRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIAKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKFFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKYLWS
 NGPETESPVGNKQCAGKDFVVMVSRLFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.34: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB12

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCCTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAACATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTACTAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATT
 ATTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCACTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTTTACCCGGAACCTTACATGCCGTGCACTGAACTCACCGGTGGTTACCGTGTCTTTCITAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTTCTCTCTCGTCTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAAACTCGGAACATGATGGTCCGACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC
 AAAGAAGAAGCTTGTCAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGGTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTTCGAC
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTCGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.35: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB13

MALTSSFSLPPLSLHQQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVFLFDVSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKPHETYTEFFETLDKEMAEEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLTGKFWLLQLHPVLTGLPKFLDDLLHTFRLPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAELGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA
 LRVDPLVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKEKLLKYVLWSN
 GPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.36: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB13

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTCTCTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAGCCAAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTACTAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTTC
 ATTTCTTCTAACC CGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCCAGTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTACC CGGAAC TACATGCCGTCGACTGAACTCACC GG TGGTTACCGTGTCTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTTCTTCTCGTCTGTATCAT
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCC TAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTCCGGAGTTAACCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAAC TGATCGTCCAACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCCTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACCGAGATCCGATCGGAAGTA
 AATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCTGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTCTGTCGCCGATCGGTTCTGTCGGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCTAAT
 GGACCGGAACCGGAAAGTCCAACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCGAGG
 TTATTGTAACCGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCTTCA
 ATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.37: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB14

MALTSSFSPLPLSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFDVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGRVLSY
 LDPSEPNNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLLARSFLGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEKLLKYVLWSN
 GPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.40: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB15

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCSTATTATGTTTTCTTTATCGGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAAATTACCTACCGAGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGGCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAACC CGAAGGTTATTGTTTTGCTCGATGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCGGAACCTACATGCCGTGCGACTGAACTCACC GGTTGGTTACCGTGTTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTTCTTCTCGACGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAACGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACCTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGCATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTAGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTCTGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.41: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB16

MALTSSFSLLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNOGK
 DEFFESRVVYKYSTIFRTNMPGPFISSNPKVIVLLDGKSFPVLFVSKVEKKDLFTGTYMPSTELTGGRVLSY
 LDPSEPNNEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFCVNPV
 ETKLGTGPTLIGKWVLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLILHTFRLPPLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKI TMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.42: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB16

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCTCTCTCTCTCACCACCAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCTATTATTGTTTCTTTATCGGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAAACCTACAAAATTACCTACCAAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGATGGCAAGAGTTTCCAGTCTCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTACCAGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCAGGTGGTTACCGTGTCTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTCTTCTCTCGACGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCAGTT
 GAAACTAAACTCGGAACGTATGGTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAIGAAGATTTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCGATCGGTTTCGTGCGGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGATGTATGGTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCCGCCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.43: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB17

MALTSSFSLPLPLSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPTRTIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQGK
 NEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFVDSKVEKKDLFTGTYPSTTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLEKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLTIGKVVLLQLHPVLTGLPKFLDDILHTFRLPFFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLIFATCFNSFGGMKIFFPNMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMPLMKSVVYEA
 LRVDPFVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKEGEMLFYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFLRYDTFNVDVDKSALGASITITSLRKA

Фиг.44: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB17

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTTACAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGCACTATGGGTGCGGGGTATTGGTCCATGGAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAGGGCAAA
 AACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTAAAAATACAAATCAACTATATTAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTTCTTCTAACCCGAAGGTATTGTITTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCCACCGAACITACATGCCGTGCTGACTGAACTCACCGGIGGTTACCGTGTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTTTTCCCTCCCGTCTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAACCTTATACAGAGTTTTTTGAAACCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAAITTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAAACTAACTCGGAGGTGATGCTCCGACATTGATCGGAAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTGTCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACCTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTICTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTCA
 AAAGAAGAAGCTTGTCAATACTTATCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG
 AATATGCTGAATTCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCTGGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCCGGTAGCTTACAAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCCGCGATCGGTTTCGTCCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAACCGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTCTGCGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTCTGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGCTCGACGTTGATAAGTCGGCGTTGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.45: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB18

MALTSSFSLPLPSLHQFPSPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTOPTKLPTRTIIPGDYGLPGIGPNKDRLDYFYNQ GK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFVSKVEKKDLFTGYMPSTELTGGRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEGKTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGGDGPTLIGKWLQLHPVLTLLGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNASLSLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPHMLKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLPKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKIFDRPEEFVADRFVGEEGEKLKRYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFRLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.46: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB18

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCTCTTCCTTCTCTTCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCTACATTT
 CGTCCTATTATCGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAAATTACCTACCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTCAGAACGAACATGCCACCGGGACCATT
 ATTTCTTCTAAACCCGAAGGICATTGTTTTGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCTTTTTCGATGTTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTTCACCGGAACCTATATGCGGTGCGACTGAACTCACCGGIGGTTACCGTGTTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTCTTTCTTCCCGTCGTGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCAGTT
 GAAACTAAACTCCGGAGGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCTGTGCTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC
 AAAGAAGAAGCTGTGCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTTCTTCCCG
 AATATGCTGAAATCGATAGCGAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AAATCCGCCCGCGGGAAGATCACGATGTCGGCTATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTATATGAAGCT
 TTGCGAGTTGATCTCTCCGGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTCGCAACGAAGGATCCGAAAAATTTTIGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCGATCGGTTTCGTGCGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGTTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTTCAACGTGCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAAGCTTAG

Фиг.47: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)
Solanum tuberosum, StAOS2_CB19

MALTSFSFLPLPSLHQFPFSKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPIRTIPGDYGLPGIGPWKDRDLDFYNQ GK
 DEFFESRVVKYSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDGKSFVLFQVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLFKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAPNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTDGPTLIGKWVLLQLHPVLTGLPKFLDDLILHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIAKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRAKQDLKIESHDAVFEVKKGEMLFGYQPFATKDPKFFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLWS
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRFLVTEFFFLRYDTFNVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.48: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB19

ATGGCATTAACTTCATCTTTTCTCTTCTCTTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCSTATTATTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACTACAAAATTACCTATCAGGACA
 ATACCCGCGGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTGAGAACGAACATGCCACCGGGACCATTC
 ATTCTTCTTAACCCGAAGGTTATTGTTTGGCTCGACGGCAAGAGTTTCCAGTCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGAACITACATGCCGTCGACTGAACTCACC GGIGGTTACCGTGTTCTTTCTTAT
 CTTGACCCATCTGAACCAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCTTCTTTCTCCGTCGTCGATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCATAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTGCGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAACTCCGGAACGTGATGGTCCGACATTGATCGGAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCCGGTTACCTCCGTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAAACTCGGCATTTC
 AAAGAAGAAGCTTGTCTAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGAAGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGGTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AATCCGCCGCGCGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTGGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTCGCCGATCGGTTTCGTCGGAGAAGAAGGAGAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAGTCCGACAGTGGGGAATAAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTTCGTAACGGAGTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG

Фиг.49: Аминокислотная последовательность для гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB20

MALISSFSLPLPSLHQQFPKYSTFRPIIVSLSEKPTIVVTQPTKLPFIRTIIPGDYGLPGIGPWKDRLDYFYNQK
 DEFFESRVVKYKSTIFRTNMPPGPFISSNPKVIVLLDDKSFVLFVSKVEKKDLFTGTYPSTELTGGYRVLSY
 LDPSEPNHEKLLKLMFFLLSSRRDHVIPKFHETYTEFFETLDKEMAEKGTAGLNSGNDQAAFNFLARSLFGVNPV
 ETKLGTGPTLIGKWVLLQLHPVLTLLGLPKFLDDLLHTFRLPPFLVKKDYQRLYDFFYTNSASLFAEAEKLGIS
 KEEACHNLLFATCFNSFGGMKIFFPNMVKSIKAGVEVHTRLANEIRSEVKSAGGKITMSAMEKMLMKSVVYEA
 LRVDPPVASQYGRKQDLKIESHDAVFVKKGEMLFGYQPFATKDPKFFDRPEEFVADRFVGEEGEKLLKYVLMW
 NGPETESPTVGNKQCAGKDFVVMVSRLEFVTEFFFLRYDTFHVVDVGKSALGASITITSLKKA

Фиг.50: Последовательность нуклеиновой кислоты гена алленоксидсинтазы 2 (AOS2)*Solanum tuberosum*, StAOS2_CB20

ATGGCATTAACTTCATCTTTTTCTCTTCCCTCTTCCCTCTCTTCCACCAACAATTTCCATCAAAATACTCCACATTT
 CGTCCSTATTATTGTTTCTTTATCCGAAAAACCAACAATCGTGGTAACCCAACCTACAAAATTACCTATCAGGACA
 ATACCCGGCGACTATGGGTTGCCGGGTATTGGTCCATGGAAAGATAGGCTTGATTACTTTTACAATCAAGGGAAA
 GACGAATTTTTCGAATCAAGAGTAGTGAAATACAAATCAACTATATTTCAGAACGAACATGCCACGGGACCATTTC
 ATTCTTCTTAACCCGAAGGTTATTGTTTTGCTCGACGACAAGAGTTTCCAGTCCCTTTTCGATGTTTCGAAAGTC
 GAAAAAAGGACCTCTTCACCCGGAACCTACATGCCGTCGACTGAACTCACCCGGTGGTTACCGTGTCTTTCITAT
 CTTGACCCATCTGAACCAAAACCATGAAAAATTGAAAAATTGATGTTCTTCCCTCTTTCCCTCCCGTCTGTATCAC
 GTTATACCCAAATTCATGAAACTTATACAGAGTTTTTTGAAACCCCTAGATAAGGAAATGGCGGAAAAAGGTACA
 GCTGGTTTTAAACTCCGGCAATGATCAAGCTGCGTTTAATTTCTTAGCTAGATCGTTGTTTCGGAGTTAACCCAGTT
 GAACTAAACTCGGAACCTGATGGTCCGACATTGATCGGAAAATGGGTTTTGCTTCAGCTTCATCCTGTACTCACT
 CTCGGTCTTCCGAAGTTTCTAGACGACTTAATCCTCCATACTTTCGGTTTACCTCCGTTTTCTGGTGAAGAAAGAT
 TACCAGAGACTTTACGATTTCTTTTACACCAACTCCGCCAGTTTATTCGCCGAAGCTGAAAACTCGGCATTTCT
 AAAGAAGAAGCTTGTCATAATCTTCTCTTCGCTACTTGCTTCAATTCCTTCGGCGGGATGAAGATTTCTTCCCG
 AATATGGTGAAATCGATAGCAAAAGCAGGGGTGGAGGTCCATACCCGTTTAGCAAACGAGATCCGATCGGAAGTA
 AATCCGCCCGCGGGAAGATCACGATGTCGGCGATGGAGAAAATGCCGTTAATGAAATCAGTAGTTTATGAAGCT
 TTACGAGTTGATCCTCCAGTAGCTTCACAATACGGAAGAGCCAAACAGGACCTTAAGATCGAATCACACGACGCC
 GTTTTCGAGGTGAAAAAGGTGAAATGCTATTCCGGGTACCAACCATTTGCAACGAAGGATCCGAAATTTTIGAC
 CGGCCGGAAGAGTTTCGTGCGCGATCGGTTTCGTGCGAGAAGAAGGAGAAAAAGTTATTGAAATATGTATTATGGTCT
 AATGGACCGGAAACGGAAAGTCCGACAGTGGGGAATAACAGTGTGCTGGCAAAGATTTTGTAGTGATGGTTTCG
 AGGTTATTCGTAACGGAGTTTTTTCTCCGTTACGATACATTCAACGTCGACGTTGGTAAGTCGGCGTTGGGGGCT
 TCAATTACTATAACTTCTTTGAAAAAGCTTAG