

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201991300 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.12.30

(51) Int. Cl. C12N 15/82 (2006.01)
C12N 9/02 (2006.01)
C07K 14/415 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2017.12.18

(54) РАСТЕНИЯ, ОБЛАДАЮЩИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТОЛЕРАНТНОСТЬЮ К
ГЕРБИЦИДАМ

(31) 16205383.9

(32) 2016.12.20

(33) EP

(86) PCT/EP2017/083244

(87) WO 2018/114759 2018.06.28

(71) Заявитель:
БАСФ АГРО Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
Апонтэ Рафаэл, Треш Штефан, Масса
Дарио, Витшель Маттиас, Зайзер
Тобиас (DE), Полик Джил (US)

(74) Представитель:
Юрчак Л.С. (KZ)

(57) Данное изобретение относится к растению или части растения, содержащему полинуклеотид, который кодирует мутантный РРО полипептид, причем экспрессия указанного полинуклеотида придает растению или части растения толерантность к гербицидам.

A1

201991300

201991300

A1

РАСТЕНИЯ, ОБЛАДАЮЩИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТОЛЕРАНТНОСТЬЮ К ГЕРБИЦИДАМ

Область, к которой относится изобретение

Данное изобретение относится в целом к способам придания используемым в сельском хозяйстве растениям толерантности к гербицидам. В частности, изобретение относится к растениям, имеющим повышенную толерантность к гербицидам, которые ингибируют PPO. Более конкретно, данное изобретение относится к способам и растениям, полученным путем мутагенеза, скрещивания и трансформирования, которые обладают повышенной толерантностью к гербицидам, ингибирующим PPO.

Предпосылки создания изобретения

Гербициды, которые ингибируют протопорфириногеноксидазу (в дальнейшем именуемую протокс или PPO; ЕС: 1.3.3.4), ключевой фермент в биосинтезе протопорфирина IX, использовались для селективного контроля сорняков с 1960-х годов. PPO катализирует последнюю общую стадию биосинтеза хлорофилла и гема, которая заключается в окислении протопорфириногена IX в протопорфирин IX. (Matringe и др., 1989, *Biochem.*, 1, 260: 231). PPO-ингибирующие гербициды включают много различных структурных классов молекул (Duke и др., 1991, *Weed Sci.*, 39: 465; Nandihalli и др., 1992, *Pesticide Biochem. Physiol.*, 43: 193; Matringe и др., 1989, *FEBS Lett.*, 245 : 35; Yanase и Andoh, 1989, *Pesticide Biochem. Physiol.*, 35: 70). Эти гербицидные соединения включают простые дифениловые эфиры {например лактоны, (+)-2-этоксн-1-метил-2-оксоэтил 5-{2-хлор-4-(трифторметил)фенокси}-2-нитробензоат; ацифлуорфен, 5-{2-хлор-4-(трифторметил)фенокси}-2-нитробензойная кислота; ее метиловый эфир; или оксифлуорфен, 2-хлор-1-(3-этоксн-4-нитрофенокси)-4-(трифторбензол)}; оксидазолы, (например, оксидазон, 3-{2,4-дихлор-5-(1-метилэтоксн)фенил}-5-(1,1-диметилэтил)-1,3,4-оксадиазол-2-(3H)-он), циклические имидазы (например, S-23142, N-(4-хлор-2-фтор-5-пропаргилоксифенил)-3,4,5,6-тетрагидрофталимид; хлорфталим, N-(4-хлорфенил)-3,4,5,6-тетрагидрофталимид), фенилпиразолы (например, TNPP-этил, этил 2-{1-(2,3,4-трихлорфенил)-4-нитропиразол-5-окси}пропиоат; M&B 39279), производные пиридина (например, LS 82-556), и фенопилаты и их О-фенилпирролидино- и пиперидинокарбаматные аналоги. Многие из этих соединений конкурентно ингибируют нормальную реакцию, катализируемую ферментом, по-видимому, действуя в качестве аналогов субстрата.

Применение гербицидов, ингибирующих PPO, приводит к накоплению протопорфириногена IX в хлоропластах и митохондриях, которые, как полагают, проникают в цитозоль, где он окисляется пероксидазой. При воздействии света протопорфирин IX вызывает образование синглетного кислорода в цитозоле и образование других активных форм кислорода, что может вызвать перекисное окисление липидов и разрушение мембран, приводящее к быстрой гибели клеток (Lee и др., 1993, *Plant Physiol.*, 102: 881).

Не все PPO ферменты чувствительны к гербицидам, которые ингибируют PPO ферменты растений. Как PPO ферменты *Escherichia coli*, так и *Bacillus subtilis* (Sasarmen и др., 1993, *Can. J. Microbiol.*, 39: 1155; Dailey и др., 1994, *J. Biol. Chem.*, 269: 813) толерантны к этим гербицидным ингибиторам. Сообщалось о мутантах

одноклеточной водоросли *Chlamydomonas reinhardtii*, толерантной к фенилиминдному гербициду S-23142 (Kataoka и др., 1990, J. Pesticide Sci., 15: 449; Shibata и др., 1992, в Research in Photosynthesis, Vol. III, N. Murata, ed. Kluwer: Netherlands. pp. 567-70). По крайней мере, один из этих мутантов, по-видимому, обладает измененной активностью PPO, которая толерантна не только к гербицидному ингибитору, на котором был отобран мутант, но также к другим классам ингибиторов протокса (Oshio и др., 1993, Z. Naturforsch., 48c: 339; Sato и др., 1994, в ACS Symposium on Porphyrin Pesticides, S. Duke, ed. ACS Press: Washington, DC). Также сообщалось о том, что мутантная клеточная линия табака толерантна к ингибитору S-21432 (Che и др., 1993, Z. Naturforsch., 48c: 350). Ауксотрофные мутанты *E. coli* были использованы для подтверждения толерантности к гербицидам клонированных растений в отношении ингибирующих PPO гербицидов.

Доступны три основные стратегии для обеспечения толерантности растений к гербицидам, а именно: (1) детоксикация гербицида ферментом, который превращает гербицид или его активный метаболит в нетоксичные продукты, такие как, например, ферменты для толерантности к бромоксину или к басте (EP 242236, EP 337899); (2) мутирование целевого фермента в функциональный фермент, который менее чувствителен к гербициду или его активному метаболиту, такие как, например, ферменты для толерантности к глифосату (EP 293356, Padgett S.R. и др., J.Biol. Chem., 1991, 266, 33); или (3) сверхэкспрессия чувствительного фермента таким образом, чтобы произвести количество целевого фермента в растении, достаточное по отношению к гербициду, с учетом кинетических констант этого фермента, чтобы иметь достаточно функционального фермента, несмотря на наличие его ингибитора. Третья стратегия была описана для успешного получения растений, которые были толерантны к ингибиторам PPO (см., например, US 5,767,373 или US 5,939,602 и члены их патентного семейства). Кроме того, в US 2010/0100988 и WO 2007/024739 раскрыты нуклеотидные последовательности, кодирующие аминокислотные последовательности, обладающие такой ферментативной активностью, что аминокислотные последовательности толерантны к гербицидным химическим веществам, ингибирующим PPO, в частности к мутантам PPO, специфичным для ингибитора 3-фенилурацила.

В WO 2012/080975 раскрыты растения, которые толерантны к гербициду, ингибирующему PPO. В частности, в WO 2012/080975 раскрыто, что введение нуклеиновых кислот, кодирующих мутантный PPO из одного *Amaranthus* типа II PPO, в котором аргинин в положении 128 был замещен лейцином, аланином или валином, а фенилаланин в положении 420 был замещен метионином, цистеином, изолейцином, лейцином или треонином, придает повышенную толерантность / устойчивость к гербициду, производному бензоксазинона. В WO 2013/189984 описано, что введение нуклеиновых кислот, кодирующих мутантный PPO, в котором замещены лейцин, соответствующий положению 397, и фенилаланин, соответствующий положению 420, в PPO *Amaranthus* типа II, придает повышенную толерантность к гербицидам, ингибирующим PPO. В WO 2015/022636 описаны новые мутанты PPO, в которых аргинин, соответствующий положению 128, и фенилаланин, соответствующий положению 420, в PPO *Amaranthus* типа II, замещены аминокислотами, которые отличаются от аминокислот, раскрытых в WO 2012/080975. В WO 2015/022640 раскрыты новые PPO ферменты и их мутанты, полученные из *Alopecurus myosuroides*. В WO 2015/092706 описано, что перенос мутаций из *Amaranthus* (как описано выше) в последовательности PPO культур приводит к повышенному эффекту толерантности у растений. В US 7671254 описан мутантный PPO из *Amaranthus* типа II PPO, в котором глицин в положениях 210 и / или 211 удален. В отличие от

положений, соответствующих 128, 397 и 420, указанные положения 210 и/или 211, как известно, находятся вне каталитического места PPO («неактивные места»). Авторами данного изобретения неожиданно было обнаружено, что замещение аминокислот в Gly210 / 211 или в других неактивных местах, в частности, в сочетании с замещением в положениях в активных местах, т.е. соответствующих положениям 128, 397 и/или 420, в случае *Amaranthus* типа II PPO повышают толерантность к гербицидам.

Сущность изобретения

Соответственно, в одном аспекте данное изобретение обеспечивает растение или часть растения, содержащее полинуклеотид, кодирующий мутантный PPO полипептид, причем экспрессия указанного полинуклеотида придает растению или части растения толерантность к гербицидам.

В предпочтительном варианте изобретения указанный мутантный PPO полипептид содержит один или несколько из следующих мотивов.

- i) мотив 1:
GT[C/S]GGDP,
в котором глицин в положении 4 и/или 5 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
- ii) мотив 2:
[A/S/C]PS[D/N][X][X]L,
в котором серин в положении 3 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
- iii) мотив 3:
[R/Q][E/D]KQQ[L/Y]P,
в котором глутаминин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
- iv) мотив 4:
L[I/V]PSKE,
в котором серин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой.

Предпочтительно указанный мутантный PPO полипептид дополнительно включает один или более следующих мотивов:

- a. мотив 5: SQ[N/K/H]KRYI, в котором Arg в положении 5 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
- b. мотив 6: TLGTLFSS, в котором Leu в положении 2 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
- c. мотив 7: [F/Y]TTF[V/I]GG, в котором Phe в положении 4 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой.

В некоторых аспектах данное изобретение относится к семенам, способным прорасти в растении,

содержащее, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, а экспрессия мутантного РРО полипептида РРО придает растению толерантность к гербицидам.

В одном аспекте данное изобретение относится к клетке растения, способной регенерироваться в растение, содержащее, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам, где клетка растения содержит полинуклеотид, функционально связанный с промотором.

В другом аспекте данное изобретение обеспечивает растительную клетку, содержащую полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетке, а промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом согласно данному изобретению, в результате экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

В других аспектах данное изобретение относится к растительному продукту, полученному из растения или части растения, содержащему, по меньшей мере, в некоторых из его клеток, полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом согласно данному изобретению, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

В некоторых аспектах данное изобретение относится к потомству или потомственному растению, полученному из растения, содержащего, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, где потомство или потомственное растение содержат, по меньшей мере, в некоторых его клетках рекомбинантный полинуклеотид, функционально связанный с промотором, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает потомству или потомственному растению толерантность к гербицидам.

В других аспектах данное изобретение относится к способу борьбы с сорняками в месте произрастания растений, который включает: (а) нанесение гербицидной композиции, содержащей гербициды, на это место; и (b) посев семени в месте, где семя способно продуцировать растение, которое содержит, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

В некоторых аспектах данное изобретение относится к способу борьбы с сорняками в месте произрастания растений, который включает: нанесение гербицидной композиции, содержащей гербициды, на место, где указанное место является: (а) местом, которое содержит растение или семя, способное продуцировать указанное растение; или (b) местом, которое должно после того, как сделано указанное нанесение,

содержать растение или семя, причем растение или семя содержат, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, а этот промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

В одном аспекте стадия (a) происходит до, после или одновременно со стадией (b).

В других аспектах данное изобретение обеспечивает способ получения растения, обладающего толерантностью к гербицидам, при этом способ включает регенерацию растения из клетки растения, трансформированной полинуклеотидом, функционально связанным с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

В одном аспекте данное изобретение обеспечивает способ получения потомственного растения, обладающего толерантностью к гербицидам, который включает: скрещивание первого толерантного к гербицидам растения со вторым растением для получения толерантного к гербицидам потомственного растения, где первое растение и потомственное растение содержит, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, а промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом данного изобретения, и экспрессия мутантного РРО полипептида придает растениям толерантность к гербицидам.

Кроме того, данное изобретение относится к способу идентификации гербицида с использованием мутантного РРО данного изобретения.

Указанный способ включает стадии:

- a) создание трансгенной клетки или растения, содержащего нуклеиновую кислоту, кодирующую мутантный РРО согласно данному изобретению, где мутантный РРО согласно данному изобретению экспрессируется;
- b) применение гербицида к трансгенной клетке или растению a) и к контрольной клетке или растению того же сорта;
- c) определение роста или жизнеспособности трансгенной клетки или растения и контрольной клетки или растения после нанесения указанного тестируемого соединения, и
- d) отбор тестируемых соединений, которые придают пониженный рост контрольной клетке или растению по сравнению с ростом трансгенной клетки или растения.

Другой объект относится к способу идентификации нуклеотидной последовательности, кодирующей мутантный РРО согласно данному изобретению, который является устойчивым или толерантным к гербициду, при этом способ включает:

- a) создание библиотеки мутантных РРО-кодирующих нуклеиновых кислот,
- b) скрининг популяции полученных мутантных РРО-кодирующих нуклеиновых кислот при экспрессии

каждой из указанных нуклеиновых кислот в клетке или растении и обработки указанной клетки или растения гербицидом,

- с) сравнение уровней толерантности к гербицидам, обеспечиваемых указанной популяцией мутантных РРО кодирующих нуклеиновых кислот, с уровнем толерантности к гербицидам, обеспечиваемым контрольной РРО кодирующей нуклеиновой кислотой,
- d) отбор, по меньшей мере, одной мутантной РРО кодирующей нуклеиновой кислоты, которая обеспечивает значительно повышенный уровень толерантности к гербициду по сравнению с уровнем, обеспечиваемым контрольной РРО кодирующей нуклеиновой кислотой.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения мутантная РРО кодирующая нуклеиновая кислота, выбранная на стадии d), обеспечивает, по меньшей мере, в 2 раза большую толерантность к гербициду по сравнению с таковой, которая обеспечивается контрольной РРО кодирующей нуклеиновой кислотой.

Устойчивость или толерантность можно определить путем создания трансгенного растения, содержащего последовательность нуклеиновой кислоты из библиотеки стадии a), и сравнения указанного трансгенного растения с контрольным растением.

Другое воплощение изобретения относится к изолированной и/или рекомбинантно полученной, и/или синтетической молекуле нуклеиновой кислоты, содержащей молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую мутантный РРО полипептид, выбираемую из группы, состоящей из:

- (a) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее вариант, паралог, ортолог или гомолог;
- (b) молекулы нуклеиновой кислоты, которая в результате вырождения генетического кода может быть получена из молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее вариант, паралог, ортолог или гомолог; и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;
- (c) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, имеющий 30% или более идентичности, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 99,5% или более, с аминокислотной последовательностью РРО

полипептида из последовательностей ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;

- (d) молекулы нуклеиновой кислоты, которая гибридизуется с молекулой нуклеиновой кислоты (a), (b) или (c) в жестких условиях гибридизации и обеспечивает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;

где аминокислотная последовательность кодируемого мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

Другой вариант осуществления изобретения относится к изолированной и/или рекомбинантно полученной, и/или синтетической молекуле нуклеиновой кислоты, содержащей молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую мутантный РРО полипептид, выбранный из группы, состоящей из:

- (a) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, включающий последовательность ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их вариант, паралог, ортолог или гомолог;
- (b) молекулы нуклеиновой кислоты, которая в результате вырождения генетического кода может быть получена из молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их вариант, паралог, ортолог или гомолог, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;

- (с) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, имеющий 30% или более идентичности, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 99,5% или более, с аминокислотной последовательностью РРО полипептида из последовательностей ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;
- (d) молекулы нуклеиновой кислоты, которая гибридизуется с молекулой нуклеиновой кислоты (a), (b) или (с) в жестких условиях гибридизации и обеспечивает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;

где аминокислотная последовательность кодируемого мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 40, 250, 391, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к стиранию или введению аминокислоты в эти положения.

Предпочтительно, разница, соответствующая позиции 391 в ПОСЛ. ИД №: 1, относится к встраиванию, а разница, соответствующая позициям 40, 250, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2 относится к стиранию.

Другой объект относится к экспрессионной кассете, содержащей молекулу нуклеиновой кислоты согласно данному изобретению и промотор, действующий в клетках растений.

Другой объект относится к изолированному, рекомбинантному и/или химически синтезированному мутантному РРО полипептиду, кодируемому молекулой нуклеиновой кислоты по любому из п.п. 17 – 25 формулы изобретения, или полипептиду, имеющему идентичность, по меньшей мере, 80%, 90%, 95%, 98%, 99% к последовательности из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее варианту, паралогу, ортологу или гомологу, где аминокислотная последовательность мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436,

447, 451, 453, 464, 466, 482 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

Другой объект относится к изолированному, рекомбинантному и/или химически синтезированному мутантному РРО полипептиду, кодируемому молекулой нуклеиновой кислоты по любому из п.п. 17 – 25 формулы изобретения, или полипептиду, имеющему идентичность, по меньшей мере, 80%, 90%, 95%, 98%, 99% к последовательности из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее варианту, паралогу, ортологу или гомологу, где аминокислотная последовательность мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 40, 250, 391, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к стиранию или вставке аминокислоты в эти положения.

В еще других аспектах данное изобретение обеспечивает растение или часть растения, содержащее, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, где экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам, причем растение или часть растения дополнительно проявляют второй или третий признак толерантности к гербициду.

В другом варианте осуществления изобретение относится к растительной клетке, трансформированной путем экспрессирования мутантной РРО нуклеиновой кислоты согласно данному изобретению, или к растению, которое было мутировано для получения растения, экспрессирующего, предпочтительно сверхэкспрессирующего мутантную РРО нуклеиновую кислоту согласно данному изобретению, причем экспрессия указанной нуклеиновой кислоты в растительной клетке приводит к повышенной устойчивости или толерантности к гербициду по сравнению с разновидностью растительной клетки дикого типа.

В другом варианте осуществления изобретение относится к растению, содержащему клетку растения согласно данному изобретению, где экспрессия нуклеиновой кислоты в растении приводит к повышенной устойчивости растения к гербициду по сравнению с сортом растения дикого типа.

Растения согласно данному изобретению могут быть трансгенными или нетрансгенными.

Предпочтительно экспрессия нуклеиновой кислоты согласно данному изобретению в растении приводит к повышенной устойчивости растения к гербицидам по сравнению с сортом дикого типа растения.

В другом варианте осуществления изобретение относится к семени, полученному от трансгенного растения, содержащему клетку растения согласно данному изобретению, причем семя получено в результате истинной селекции для повышенной устойчивости к гербициду по сравнению с сортом дикого типа семени.

В другом варианте осуществления изобретение относится к способу получения трансгенной растительной клетки с повышенной устойчивостью к гербициду по сравнению с сортом дикого типа растительной клетки, который включает трансформирование растительной клетки с помощью экспрессионной кассеты, содержащей полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в растительных клетках, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом.

В другом варианте осуществления изобретение относится к способу получения трансгенного растения, включающему (а) трансформирование клетки растения с помощью экспрессионной кассеты, содержащей полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, и (б) создание растения с повышенной толерантностью к гербициду из растительной клетки.

Предпочтительно, экспрессионная кассета дополнительно содержит регуляторную область инициации транскрипции и регуляторную область инициации трансляции, которые являются функциональными в растении.

Описание рисунков

На рисунке 1 показан опыт по прорастанию с использованием трансгенных растений *Arabidopsis* (арабидопсис) (ПОСЛ. ИД №: 1, мутантный AMATU_PPO2_G211A_F420M). Растения обрабатывали указанными концентрациями сафлуфенацила. Фотографии были сделаны через 14 дней после обработки.

На рис. 2 показаны испытания на толерантность с опрыскиванием Т1 с использованием трансгенных растений арабидопсиса (ПОСЛ. ИД №: 1, мутантный AMATU_PPO2_G211A_F420M). Снимки были сделаны через 8 дней после обработки (дней после опрыскивания). На всех снимках внизу приведены 2 горшка с растениями дикого типа, а вверху приведены 5 горшков с растениями с независимыми трансгенными событиями (растения Т1, отобранные путем подтверждения наличия гена устойчивости AHAS).

На рис. 3 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством сафлуфенацила + 1% (об. / об.) МПМ (метилованное подсолнечное масло). Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: А) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, В) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, С) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, D) AMATU_PPO2_R128A_F420M, E) AMATU_PPO2_F420V, F) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, G) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 4 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством трифлудимоксазина + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: А) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, В) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, С)

AMATU_PPO2_G211A_F420V, D) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, E) AMATU_PPO2_R128A_F420M, F) AMATU_PPO2_F420V, G) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, H) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 5 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством сафлуфенацила + трифлудимоксазина + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C) AMATU_PPO2_G211A_F420V, D) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, E) AMATU_PPO2_R128A_F420M, F) AMATU_PPO2_F420V, G) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, H) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 6 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством урацилпиридина 2 + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C) AMATU_PPO2_G211A_F420V, D) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, E) AMATU_PPO2_R128A_F420M, F) AMATU_PPO2_F420V, G) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, H) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 7 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством урацилпиридина 4 + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C) AMATU_PPO2_G211A_F420V, D) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, E) AMATU_PPO2_R128A_F420M, F) AMATU_PPO2_F420V, G) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, H) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 8 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством урацилпиридина 1 + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, D) AMATU_PPO2_R128A_F420M, E) AMATU_PPO2_F420V, F) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, G) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 9 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством сульфентразона + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C) AMATU_PPO2_G211A_L397Q_F420M, D) AMATU_PPO2_R128A_F420M, E) AMATU_PPO2_F420V, F) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, G) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО).

На рис. 10 показаны трансгенные растения арабидопсиса, опрыскиваемые постом в теплице с указанным количеством флумиоксазина + 1% (об./об.) МПМ. Растения обладают мутантными признаками ПОСЛ. ИД №: 1: A) AMATU_PPO2_R128A_G210S_F420M, B) AMATU_PPO2_R128A_S387L_F420M, C)

AMATU_PPO2_R128A_F420M, D) AMATU_PPO2_F420V, E) AMATU_PPO2_L397Q_F420M, F) дикий тип (нетрансгенный). Оценку проводят через 6 дней после обработки (ДПО). (ДТ означает дикий тип).

На рисунке 11 показаны трансгенные растения арабидопсиса, несущие ПОСЛ. ИЛ №: 1, мутантную конструкцию AMATU_PPO2_G211A_F420M, опрысканные в теплице указанным количеством А) сафлуфенацила + трифлудимоксазина, В) тиафенацила, С) уралципиридина 6, D) пирафлуфен-этила, Е) урацилпиридина 7, с + 1% (об./об.) МПМ. Оценка выполнена через 14 дней после обработки (ДПО) и показана как процент (%) повреждения относительно нетрансгенных обработанных растений. (ДТ означает дикий тип).

На рисунке 12 показаны примеры трансгенных растений *Zea mays*, несущих варианты AmtuPPX2L, после предварительной обработки сафлуфенацилом.

На рисунке 13 показана толерантность трансгенного глицина max, содержащего варианты AmtuPPX2L, после обработки смесью сафлуфенацила и трифлудимоксазина. 0/0 обозначает отсутствие активного ингредиента, 50/25 обозначает 50 г действующего вещества на гектар (а.и./га) сафлуфенацила и 25 г а.и./га трифлудимоксазина, 100/50 обозначает 100 г а.и./га сафлуфенацила и 50 г а.и./га трифлудимоксазина и 200/100 означает 200 г а.и./га сафлуфенацила и 100 г а.и./га трифлудимоксазина. Нетрансформированный дикий тип представлен соей (*Glycine max*) сорт Джейк (сорт Jake).

На рисунке 14 показаны примеры толерантности к гербицидам трансгенного *Glycine max*, содержащего варианты AmtuPPX2L после обработки смесью сафлуфенацила и трифлудимоксазина. 0/0 обозначает отсутствие активного ингредиента, 25/50 обозначает 50 г активного ингредиента на гектар (а.и./га) сафлуфенацила и 25 г а.и./га трифлудимоксазина, 50/100 обозначает 100 г а.и./га сафлуфенацила и 50 г а.и./га трифлудимоксазина и 100/200 означает 200 г а.и./га сафлуфенацила и 100 г а.и./га трифлудимоксазина. Нетрансформированный дикий тип представлен сортом сои (*Glycine max*) сорт Джейк (сорт Jake).

Список отнесения последовательностей

ПОСЛ. ИД №	Организм
1	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
2	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
3	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
4	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
5	<i>Amaranthus hypochondriacus</i>
6	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
7	<i>Spinacia oleracea</i>
8	<i>Vitis vinifera</i>
9	<i>Ricinus communis</i>
10	<i>Theobroma cacao</i>
11	<i>Glycine max</i>

12	<i>Prunus persica</i>
13	<i>Medicago truncatula</i>
14	<i>Fragaria vesca</i> subsp. <i>vesca</i>
15	<i>Citrus clementina</i>
16	<i>Citrus clementina</i>
17	<i>Cicer arietinum</i>
18	<i>Cucumis sativus</i>
19	<i>Cucumis sativus</i>
20	<i>Nicotiana tabacum</i>
21	<i>Solanum lycopersicum</i>
22	<i>Arabidopsis thaliana</i>
23	<i>Arabidopsis lyrata</i> subsp. <i>lyrata</i>
24	<i>Arabidopsis thaliana</i>
25	<i>Arabidopsis thaliana</i>
26	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
27	<i>Setaria italica</i>
28	<i>Sorghum bicolor</i>
29	<i>Arabidopsis thaliana</i>
30	<i>Zea mays</i>
31	<i>Zea mays</i>
32	LEMPA
33	LEMPA
34	<i>Populus trichocarpa</i>
35	<i>Capsella rubella</i>
36	<i>Brachypodium distachyon</i>
37	<i>Oryza sativa</i> Japonica Group
38	<i>Picea sitchensis</i>
39	<i>Solanum tuberosum</i>
40	<i>Oryza sativa</i> Indica Group
41	<i>Oryza sativa</i> Japonica Group
42	<i>Eutrema salsugineum</i>
43	<i>Selaginella moellendorffii</i>
44	<i>Selaginella moellendorffii</i>
45	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
46	<i>Amaranthus tuberculatus</i>
47	<i>Zea mays</i>
48	<i>Aegilops tauschii</i>
49	<i>Genlisea aurea</i>
50	<i>Amborella trichopoda</i>
51	<i>Rhodothermus marinus</i>
52	<i>Salinibacter ruber</i>

53	<i>Salinibacter ruber</i> M8
54	<i>Zea mays</i>
55	<i>Rhodothermus marinus</i>
56	<i>Caldithrix abyssi</i>
57	<i>Opitutus terrae</i> PB90-1
58	<i>Verrucomicrobia bacterium</i>
59	<i>Ignavibacterium album</i>
60	<i>Coralimargarita</i> sp. CAG:312
61	<i>Salisaeta longa</i>
62	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
63	<i>Melioribacter roseus</i> P3M-2
64	<i>Halothiobacillus neapolitanus</i> c2
65	<i>Chondrus crispus</i>
66	<i>Rubritalea marina</i>
67	<i>Acidobacteria bacterium</i>
68	<i>Coralimargarita akajimensis</i> DSM 45221
69	<i>Oscillochloris trichoides</i> DG6
70	<i>Opitutaceae bacterium</i> TAV1
71	<i>Amborella trichopoda</i>
72	<i>Opitutaceae bacterium</i> TAV5
73	<i>Chloroflexus</i> sp. Y-400-fl
74	<i>Leptospirillum</i> sp. Group II '5-way CG'
75	<i>Leptospirillum ferriphilum</i> ML-04
76	<i>Verrucomicrobia bacterium</i> SCGC AAA300-O17
77	<i>Chloroflexus aggregans</i> DSM 9485
78	<i>Desulfurobacterium thermolithotrophum</i>
79	<i>Desulfurobacterium</i> sp. TC5-1
80	<i>Arthrospira platensis</i> C1
81	<i>Leptospirillum</i> sp. Group II 'C75'
82	<i>Verrucomicrobiae bacterium</i> DG1235
83	<i>Verrucomicrobia bacterium</i> SCGC AAA300-K03
84	<i>Synechococcus</i> sp. JA-3-3Ab
85	<i>Hymenobacter norwichensis</i>
86	<i>Pontibacter</i> sp. BAB1700
87	<i>Leptospirillum ferrodiazotrophum</i>
88	<i>Prevotella histicola</i> F0411
89	<i>Flexithrix dorotheae</i>
90	<i>Geobacter metallireducens</i> GS-15
91	<i>Synechococcus</i> sp. JA-2-3B'a(2-13)
92	<i>Crinalium epipsammum</i> PCC 9333
93	<i>Planctomyces maris</i>

94	Geobacter uraniireducens Rf4
95	Acidithiobacillus ferrivorans
96	Prevotella melaninogenica
97	Thermovibrio ammonificans
98	Brassica_rapa
99	Brassica_rapa
100	Gossypium
101	Gossypium
102	Conyza_canadensis
103	Conyza_canadensis
104	Kochia_scobaria
105	Lolium_rigidum
106	Lolium_rigidum
107	Gossypium hirsutum PPO1
108	Beta vulgaris PPO1
109	Hordeum vulgare PPO1
110	Hordeum vulgare PPO2
111	Triticum aestivum PPO1
112	Solanum lycopersicum PPO2
113	Triticum aestivum PPO1_v2
114	Gossypium hirsutum PPO1_v2
115	Gossypium hirsutum PPO2
116	Beta vulgaris PPO1_v2
117	Brassica napus_PPO2
129	Alopecurus myosuroides

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ

Артикли "a" и "an" используются в исходном английском тексте для ссылки на один или более чем один (например, по меньшей мере, один) грамматический объект артикля. Например, "an element" означает один или более элементов.

Используемое здесь слово «содержащий» или его варианты, такие как «содержит» или «содержать», следует понимать как подразумевающее включение указанного элемента, целого числа или стадии или группы элементов, целых чисел или стадий, но не означает исключение любого другого элемента, целого числа или стадии или группы элементов, целых чисел или стадий.

Термин «борьба с нежелательной растительностью или сорняками» следует понимать как означающий уничтожение сорняков и/или иное замедление или ингибирование нормального роста сорняков. Под сорняками в самом широком смысле понимаются все те растения, которые растут в местах, где они нежелательны. К сорнякам согласно данному изобретению относятся, например, двудольные и однодольные сорняки. К двудольным сорнякам относятся, но не ограничиваются ими, сорняки родов: Sinapis, Lepidium,

Galium, Stellaria, Matricaria, Anthemis, Galinsoga, Chenopodium, Urtica, Senecio, Amaranthus, Portulaca, Xanthium, Convolvulus, Ipomoea, Polygonum, Sesbania, Ambrosia, Cirsium, Carduus, Sonchus, Solanum, Rorippa, Rotala, Lindernia, Lamium, Veronica, Abutilon, Emex, Datura, Viola, Galeopsis, Papaver, Centaurea, Trifolium, Ranunculus и Taraxacum. К однодольным сорнякам относятся, но не ограничиваются ими, сорняки родов: Echinochloa, Setaria, Panicum, Digitaria, Phleum, Poa, Festuca, Eleusine, Brachiaria, Lolium, Bromus, Avena, Cyperus, Sorghum, Agropyron, Cynodon, Monochoria, Fimbristylis, Sagittaria, Eleocharis, Scirpus, Paspalum, Ischaemum, Sphenoclea, Dactyloctenium, Agrostis, Alopecurus и Apera. Кроме того, сорняки согласно данному изобретению могут включать, например, сельскохозяйственные растения, которые растут в нежелательном месте. Например, растение кукурузы, растущее произвольно на поле, на котором преимущественно растут растения сои, можно считать сорняком, если растение кукурузы нежелательно среди растений сои.

Термин «растение» используется в самом широком смысле, так как он относится к органическому материалу и предназначен для охвата эукариотических организмов, являющихся членами царства растений (Kingdom Plantae), примеры которых включают, но не ограничиваются ими, сосудистые растения, овощи, зерна, цветы, деревья, травы, кустарники, луговые травы, виноградные лозы, папоротники, мхи, грибы и водоросли и т. д., а также клоны, побеги и части растений, используемые для бесполого размножения (например, черенки, трубки, побеги, корневища, подземные стебли, рассада, коронки, луковицы, корни, клубни, корневища, растения / ткани, полученные в культуре тканей, и т.д.). Термин «растение» далее охватывает целые растения, предков и потомков растений и частей растений, включая семена, побеги, стебли, листья, корни (включая клубни), цветы, цветочки, плоды, ножки, цветоносы, тычинку, пыльник, рыльце, яичник, лепесток, чашелистик, карпель, кончик корня, корневую шапку, волоски корня, волоски листа, волоски семени, пыльцевое зерно, микроспора, семядоля, гипокотиль, эпикотиль, ксилема, флоэма, паренхима, эндосперм, клетка-компаньон, защитная клетка и любые другие известные органы, ткани и клетки растения, а также ткани и органы, где каждый из вышеупомянутых включает представляющий интерес ген / нуклеиновую кислоту. Термин «растение» также охватывает растительные клетки, суспензионные культуры, каллусную ткань, эмбрионы, меристематические области, гаметофиты, спорофиты, пыльцу и микроспоры, причем каждый из вышеупомянутых включает представляющий интерес ген / нуклеиновую кислоту.

Растения, которые особенно полезны в способах согласно данному изобретению, включают все растения, принадлежащие к суперсемейству Viridiplantae, в частности, однодольные и двудольные растения, включая пищевые или кормовые бобовые, декоративные растения, пищевые культуры, деревья или кустарники, выбираемые из списка, который включает *Acer* spp., *Actinidia* spp., *Abelmoschus* spp., *Agave sisalana*, *Agropyron* spp., *Agrostis stolonifera*, *Allium* spp., *Amaranthus* spp., *Ammophila arenaria*, *Ananas comosus*, *Annona* spp., *Apium graveolens*, *Arachis* spp., *Artocarpus* spp., *Asparagus officinalis*, *Avena* spp. (например, *Avena sativa*, *Avena fatua*, *Avena byzantina*, *Avena fatua* var. *sativa*, *Avena hybrida*), *Averrhoa carambola*, *Bambusa* sp., *Benincasa hispida*, *Bertholletia excelsa*, *Beta vulgaris*, *Brassica* spp. (например, *Brassica napus*, *Brassica rapa* ssp. [канола, масляный рапс, репа]), *Cadaba farinosa*, *Camellia sinensis*, *Canna indica*, *Cannabis sativa*, *Capsicum* spp., *Carex elata*, *Carica papaya*, *Carissa macrocarpa*, *Carya* spp., *Carthamus tinctorius*, *Castanea* spp., *Ceiba pentandra*, *Cichorium endivia*, *Cinnamomum* spp., *Citrullus lanatus*, *Citrus* spp., *Cocos* spp., *Coffea* spp., *Colocasia esculenta*, *Cola* spp., *Corchorus* sp., *Coriandrum sativum*, *Corylus* spp., *Crataegus* spp., *Crocus sativus*, *Cucurbita* spp., *Cucumis* spp., *Cynara* spp., *Daucus carota*, *Desmodium* spp., *Dimocarpus longan*, *Dioscorea*

spp., Diospyros spp., Echinochloa spp., Elaeis (например, Elaeis guineensis, Elaeis oleifera), Eleusine coracana, Eragrostis tef, Erianthus sp., Eriobotrya japonica, Eucalyptus sp., Eugenia uniflora, Fagopyrum spp., Fagus spp., Festuca arundinacea, Ficus carica, Fortunella spp., Fragaria spp., Ginkgo biloba, Glycine spp. (например, Glycine max, Soja hispida или Soja max), Gossypium hirsutum, Helianthus spp. (например, Helianthus annuus), Hemerocallis fulva, Hibiscus spp., Hordeum spp. (например, Hordeum vulgare), Ipomoea batatas, Juglans spp., Lactuca sativa, Lathyrus spp., Lens culinaris, Linum usitatissimum, Litchi chinensis, Lotus spp., Luffa acutangula, Lupinus spp., Luzula sylvatica, Lycopersicon spp. (например, Lycopersicon esculentum, Lycopersicon lycopersicum, Lycopersicon pyriforme), Macrotyloma spp., Malus spp., Malpighia emarginata, Mamea americana, Mangifera indica, Manihot spp., Manilkara zapota, Medicago sativa, Melilotus spp., Mentha spp., Miscanthus sinensis, Momordica spp., Morus nigra, Musa spp., Nicotiana spp., Olea spp., Opuntia spp., Ornithopus spp., Oryza spp. (например, Oryza sativa, Oryza latifolia), Panicum miliaceum, Panicum virgatum, Passiflora edulis, Pastinaca sativa, Pennisetum sp., Persea spp., Petroselinum crispum, Phalaris arundinacea, Phaseolus spp., Phleum pratense, Phoenix spp., Phragmites australis, Physalis spp., Pinus spp., Pistacia vera, Pisum spp., Poa spp., Populus spp., Prosopis spp., Prunus spp., Psidium spp., Punica granatum, Pyrus communis, Quercus spp., Raphanus sativus, Rheum rhabarbarum, Ribes spp., Ricinus communis, Rubus spp., Saccharum spp., Salix sp., Sambucus spp., Secale cereale, Sesamum spp., Sinapis sp., Solanum spp. (например, Solanum tuberosum, Solanum integrifolium or Solanum lycopersicum), Sorghum bicolor, Spinacia spp., Syzygium spp., Tagetes spp., Tamarindus indica, Theobroma cacao, Trifolium spp., Tripsacum dactyloides, Triticosecale rimpau, Triticum spp. (например, Triticum aestivum, Triticum durum, Triticum turgidum, Triticum hybernum, Triticum macha, Triticum sativum, Triticum monococcum or Triticum vulgare), Tropaeolum minus, Tropaeolum majus, Vaccinium spp., Vicia spp., Vigna spp., Viola odorata, Vitis spp., Zea mays, Zizania palustris, Ziziphus spp., амарант, артишок, спаржа, брокколи, брюссельская капуста, капуста, канола, морковь, цветная капуста, сельдерей, капуста зелень, лен, капуста, чечевица, рапс масличный, окра, лук, картофель, рис, соя, клубника, сахарная свекла, сахарный тростник, подсолнечник, помидоры, тыква, чай и водоросли, среди других. Согласно предпочтительному варианту осуществления данного изобретения растение представляет собой культурное растение. Примеры сельскохозяйственных культур включают, среди прочего, сою, подсолнечник, канола, люцерну, рапс, хлопок, помидоры, картофель или табак. Кроме того, предпочтительно, растение представляет собой однодольное растение, такое как сахарный тростник. Кроме того, предпочтительно, растение представляет собой злак, такой как рис, кукуруза, пшеница, ячмень, просо, рожь, сорго или овес.

Как правило, термин «гербицид» используется здесь для обозначения активного ингредиента, который убивает, контролирует или иным образом неблагоприятно изменяет рост растений. Предпочтительное количество или концентрация гербицида представляет собой «эффективное количество» или «эффективная концентрация». Под «эффективным количеством» и «эффективной концентрацией» подразумевается количество и концентрация, соответственно, достаточные для уничтожения или ингибирования роста аналогичных дикого типа растений, тканей растений, растительных клеток или клеток-хозяина, однако указанное количество не должно убивать или подавлять рост устойчивых к гербициду растений, тканей растений, клеток растений и клеток-хозяев согласно данному изобретению. Как правило, эффективное количество гербицида представляет собой количество, которое обычно используется в системах сельскохозяйственного производства для уничтожения представляющих опасность сорняков. Такое количество известно специалистам в данной области. Гербицидную активность проявляют гербициды, полезные для настоящего изобретения, когда они применяются непосредственно к растению или к месту

произрастания растения на любой стадии роста или до посадки, или до появления всходов. Наблюдаемый эффект зависит от вида растения, подлежащего контролю, стадии роста растения, параметров применения разбавления и размера распыляемой капли, размера частиц твердых компонентов, условий окружающей среды во время применения, конкретного используемого соединения, конкретных используемых адъювантов и носителей, типа почвы и тому подобных, а также от количества применяемого химического вещества. Эти и другие факторы можно регулировать, как известно специалистам в данной области техники, для обеспечения неселективного или селективного гербицидного действия. Как правило, для обработки гербицидами могут применяться способы нанесения до посадки растений, способы нанесения на поверхность растений, нанесения до или после всходов. Послевсходовую обработку обычно проводят при относительно незрелой нежелательной растительностью для достижения максимального контроля над сорняками.

Под "толерантным к гербицидам" или "устойчивым к гербицидам" растением подразумевается, что это растение является толерантным или устойчивым, по меньшей мере, к одному гербициду на уровне, который обычно убивает или ингибирует рост растения нормального или дикого типа. Уровни гербицида, которые обычно ингибируют рост нетолерантного растения, известны и легко определяется специалистами в данной области. Примеры включают количества, которые рекомендованы производителями для применения. Максимальное расходное количество является примером количества гербицида, которое обычно ингибирует рост нетолерантного растения. Для данного изобретения термины «толерантный к гербицидам» и «устойчивый к гербицидам» используются взаимозаменяемо и имеют одинаковое значение и эквивалентный охват. Аналогичным образом, термины «толерантность к гербицидам» и «устойчивость к гербицидам» используются взаимозаменяемо и имеют одинаковое значение и эквивалентный охват. Аналогичным образом, термины «толерантный» и «устойчивый» используются взаимозаменяемо и подразумевается, что они имеют эквивалентное значение и эквивалентный охват. В контексте данного описания, в отношении гербицидной композиции, полезной в различных вариантах ее осуществления, такие термины, как гербициды и тому подобные, относятся к тем агрономически приемлемым гербицидным активным ингредиентам (а.и.), которые известны специалистам в данной области. Аналогично, такие термины, как фунгицид, нематодцид, пестицид и тому подобные, относятся к другим агрономически приемлемым активным ингредиентам, признанным в данной области.

При использовании в отношении конкретного мутантного фермента или полипептида таких терминов, как толерантность к гербицидам и толерантный к гербицидам, то это относится к способности такого фермента или полипептида проявлять свою физиологическую активность в присутствии количества гербицидного а.и. (активного ингредиента), который обычно инактивирует или ингибирует активность дикого типа (не мутантный) вариант указанного фермента или полипептида. Кроме того, РРО-активность такого толерантного к гербициду или устойчивого к гербициду мутантного РРО белка может упоминаться в данном документе как «толерантная к гербициду» или «устойчивая к гербициду» РРО-активность.

Используемый здесь термин «рекомбинантный», когда он относится к нуклеиновой кислоте или полипептиду, указывает на то, что такой материал был изменен в результате применения человеком рекомбинантного способа, такого как ограничение и связывание полинуклеотидов, удлинение или перекрывание полинуклеотида или геномная вставка или трансформирование. Открытая рамка считывания

генной последовательности является рекомбинантной, если эта нуклеотидная последовательность была удалена из ее естественного текста и клонирована в любой тип вектора искусственной нуклеиновой кислоты. Термин «рекомбинантный» также может относиться к организму, имеющему рекомбинантный материал, например, растение, которое содержит рекомбинантную нуклеиновую кислоту, можно считать рекомбинантным растением.

Термин «трансгенное растение» относится к растению, которое содержит гетерологический полинуклеотид. Предпочтительно, гетерологический полинуклеотид стабильно интегрирован в геном так, что полинуклеотид передается последующим поколениям. Гетерологический полинуклеотид может быть интегрирован в геном отдельно или как часть рекомбинантной экспрессионной кассеты. «Трансгенный» используется здесь для обозначения любой клетки, клеточной линии, каллуса, ткани, части растения или растения, генотип которых был так изменен в результате присутствия гетерологической нуклеиновой кислоты, включая такие трансгенные организмы или клетки, которые изначально были изменены таким образом, а также такие, которые созданы скрещиванием или бесполом размножением исходного трансгенного организма или клетки. В некоторых вариантах осуществления «рекомбинантный» организм представляет собой «трансгенный» организм. Используемый здесь термин «трансгенный» не предназначен для охвата изменения генома (хромосомного или внехромосомного) традиционными методами селекции растений (например, скрещиваниями) или естественными событиями, такими как, например, самооплодотворение, случайное перекрестное оплодотворение, нерекомбинантная вирусная инфекция, нерекомбинантная бактериальная трансформация, нерекомбинантная транспозиция или спонтанная мутация.

Используемый здесь термин «мутагенизированный» относится к организму или его ДНК, имеющим изменение(я) в биомолекулярной последовательности своего природного генетического материала по сравнению с последовательностью генетического материала соответствующего организма или ДНК дикого типа, где изменение(я) в генетическом материале были вызваны и/или отобраны действием человека. Примеры действий человека, которые можно использовать для продуцирования мутагенизированного организма или ДНК, включают, но не ограничиваются ими, обработку химическим мутагеном, таким как EMS, и последующим отбором гербицидом (ами); или обработкой растительных клеток рентгеновскими лучами и последующим отбором гербицидом(ами). Любой способ, известный специалистам в данной области, может быть использован для вызывания мутаций. Способы вызывания мутаций могут вызывать мутации в случайных положениях в генетическом материале или могут вызывать мутации в определенных местах в генетическом материале (то есть могут быть направленными способами мутагенеза), например, с использованием способа генопластики.

Используемый здесь термин «генетически модифицированный организм» (ГМО) представляет собой организм, генетические характеристики которого содержат изменение(я), которые были произведены воздействиями человека, вызывающими трансфекцию, которая приводит к трансформации организма-мишени генетическим материалом из другого или «источникового» организма, или с синтетическим или измененным нативным генетическим материалом или организмом, являющимся его потомком, который сохраняет введенный генетический материал. Источниковый организм может быть организмом другого типа (например, растение ГМО может содержать генетический материал бактерий) или организмом того же типа

(например, растение ГМО может содержать генетический материал другого растения). Используемый здесь в отношении растений и других организмов термины «рекомбинантный», «трансгенный» и «ГМО» считаются синонимами и указывают на наличие генетического материала из другого источника; напротив, термин «мутагенизированный» используется для обозначения растения или другого организма или его ДНК, в которой отсутствует такой трансгенный материал, но в котором природный генетический материал мутировал так, чтобы отличаться от соответствующего дикого типа организма или ДНК.

Используемый здесь термин «дикий тип» или «соответствующее растение дикого типа» означает типичную форму организма или его генетический материал, как это обычно происходит, в отличие от, например, мутагенизированной и/или рекомбинантной форм. Аналогично, под «контрольной клеткой» или «подобным растением, растительной тканью, растительной клеткой или клеткой-хозяином дикого типа» подразумевается растение, растительная ткань, растительная клетка или клетка-хозяин, соответственно, в котором отсутствуют характеристики устойчивости к гербициду и/или конкретный полинуклеотид согласно изобретению, которые раскрыты в данном документе. Поэтому использование термина «дикий тип» не подразумевает, что растение, растительная ткань, растительная клетка или другая клетка-хозяин не имеют рекомбинантной ДНК в своем геноме и/или не обладают устойчивыми к гербицидам характеристиками, которые отличаются от раскрытых здесь.

Используемый здесь термин «потомственный» относится к любому поколению растений. В некоторых вариантах осуществления «потомственный» относится к первому, второму, третьему, четвертому, пятому, шестому, седьмому, восьмому, девятому или десятому поколению растений.

Используемый здесь термин «потомство» относится к растению первого поколения.

Термин «семя» включает семена всех типов, такие как, например, настоящие семена, кариопсы, семечки, плоды, клубни, рассада и подобные формы. В контексте видов *Brassica* и *Sinapis* «семя» относится к истинному(ым) семени(ам), если не указано иное. Например, семя может быть семенем трансгенных растений или растений, полученных традиционными способами селекции. Примеры традиционных способов размножения могут включать в себя скрещивание, самоопыление, обратное скрещивание, спасение эмбрионов, внутреннее скрещивание, внешнее скрещивание, инбридинг, селекция, бесполое размножение и другие традиционные способы, известные специалистам в данной области техники.

Хотя это и приведено в качестве примера со ссылкой на конкретные растения или сорта растений и их гибриды, в различных вариантах осуществления описанные в настоящее время способы с использованием гербицидов могут быть использованы с различными коммерчески ценными растениями. Линии растений, толерантные к гербицидам, описанные как полезные здесь, могут быть использованы в способах борьбы с сорняками напрямую или косвенно, т.е. либо в качестве сельскохозяйственных культур для обработки гербицидами, либо в качестве донорских линий признака толерантности к гербицидам для развития, для производства других сортовых и/или гибридных культур, содержащих такой признак или такие признаки. Все такие получающиеся в результате сортовые или гибридные культуры, содержащие признак или признаки наследственной толерантности к гербицидам, могут упоминаться здесь как потомство или потомок наследственной линии, толерантной к гербицидам. Можно сказать, что такие полученные в результате

растения сохраняют «характеристику(и) толерантности к гербицидам» у наследственного растения, то есть это означает, что они обладают и экспрессируют наследственные генетические молекулярные компоненты, которые ответственны за этот признак.

В одном аспекте данное изобретение обеспечивает растение или часть растения, содержащее полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО полипептид, а экспрессия указанного полинуклеотида придает растению или части растения толерантность к гербицидам.

В предпочтительном варианте осуществления растение было предварительно получено способом, включающим рекомбинантную обработку растения путем введения и сверхэкспрессии мутантного РРО трансгена в соответствии с данным изобретением, как описано более подробно ниже.

В другом варианте осуществления полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО полипептид, содержит нуклеиновокислотную последовательность, представленную в ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или ее вариант или производное.

В других вариантах осуществления мутантный РРО полипептид согласно данному изобретению представляет собой функциональный вариант, имеющий по всей длине варианта, по меньшей мере, около 80%, например, по меньшей мере, около 80%, 90%, 95%, 98%, 99% или более идентичности аминокислотной последовательности с ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129.

В другом варианте осуществления мутантный РРО полипептид для применения согласно данному изобретению представляет собой функциональный фрагмент полипептида, имеющий аминокислотную последовательность, указанную в ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129.

Было замечено, что РРО полинуклеотидные молекулы и РРО полипептиды согласно изобретению включают полинуклеотидные молекулы и полипептиды, содержащие нуклеотидную или аминокислотную последовательность, которая достаточно идентична нуклеотидной последовательности, представленной в ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или аминокислотной последовательности, представленной в ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129. Термин «достаточно идентичный» используется здесь для

сравнения первой аминокислотной или нуклеотидной последовательности, которая содержит достаточное или минимальное количество идентичных или эквивалентных (например, с аналогичной боковой цепью) аминокислотных остатков или нуклеотидов со второй аминокислотной последовательностью или нуклеотидной последовательностью, таких, что первая и вторая аминокислотные или нуклеотидные последовательности имеют общий структурный домен и/или общую функциональную активность.

Как правило, «идентичность последовательности» относится к степени, в которой две оптимально выровненные ДНК или аминокислотные последовательности являются инвариантными во всем окне выравнивания компонентов, например, нуклеотидов или аминокислот. «Идентичность фракции» для выровненных сегментов тестовой последовательности и эталонной последовательности является количеством идентичных компонентов, которые являются общими для двух выровненных последовательностей, деленных на общее число компонентов в сегменте эталонной последовательности, т.е. всей эталонной последовательности или меньшей определенной части эталонной последовательности. «Процент идентичности» представляет собой долю идентичности, умноженную на 100. Оптимальное выравнивание последовательностей для выравнивания в окне сравнения хорошо известно специалистам в данной области техники и может осуществляться такими инструментами, как алгоритм локальной гомологии Смита и Уотермана (Smith и Waterman), алгоритм выравнивания гомологии Нидлмана и Вунша (Needleman и Wunsch), способ поиска сходства Пирсона и Липмана (Pearson and Lipman) и, предпочтительно, с помощью компьютеризированных реализаций этих алгоритмов, таких как GAP, BESTFIT, FASTA и TFASTA, частично доступных от GCG. Wisconsin Package (Accelrys Inc. Burlington, Mass.).

Полинуклеотиды и олигонуклеотиды

Под «изолированным полинуклеотидом», включая ДНК, РНК или их комбинацию, одноцепочечную или двухцепочечную, в сенс или антисенс ориентации или комбинации обеих, дсРНК или иным образом, мы подразумеваем полинуклеотид, который, по меньшей мере, частично отделен от полинуклеотидных последовательностей и с которыми он связан или соединен в своем нативном состоянии. Предпочтительно изолированный полинуклеотид свободен, по меньшей мере, на 60%, предпочтительно, по меньшей мере, на 75% и наиболее предпочтительно, по меньшей мере, на 90% свободен от других компонентов, с которыми он связан в природе. Как известно квалифицированным специалистам, изолированный полинуклеотид может представлять собой экзогенный полинуклеотид, присутствующий, например, в трансгенном организме, который в природе не содержит этот полинуклеотид. Кроме того, термины «полинуклеотид(ы)», «нуклеиновокислотная(ые) последовательность(и)», «нуклеотид-ная(ые) последовательность(и)», «нуклеиновая(ые) кислота(ы)», «молекула нуклеиновой кислоты» используются здесь взаимозаменяемо и относятся к нуклеотидам, или рибонуклеотидам или дезоксирибонуклеотидам, или к комбинации обоих в полимерной неразветвленной форме любой длины.

Термин «мутантная РРО нуклеиновая кислота» относится к РРО нуклеиновой кислоте, имеющей последовательность, которая мутирована из РРО нуклеиновой кислоты дикого типа и которая придает повышенную толерантность к гербицидам растению, в котором она экспрессируется. Кроме того, термин «мутантная протопорфириногеноксидаза (мутантный РРО)» относится к замещению аминокислоты в первичной последовательности дикого типа ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее варианте, производном, гомологе, ортологе или паралоге другой аминокислотой. Экспрессия "мутантной аминокислоты" будет использоваться ниже для обозначения аминокислоты, которая замещается другой аминокислотой, обозначая тем самым место мутации в первичной последовательности белка.

В предпочтительном варианте осуществления РРО нуклеотидная последовательность, кодирующая мутантный РРО, содержит последовательность ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или ее вариант или производное.

Кроме того, специалистам в данной области понятно, что РРО нуклеотидные последовательности включают гомологи, паралоги и ортологи ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, как определено ниже.

Термин «вариант» в отношении последовательности (например, полипептидной последовательности или нуклеиновокислотной последовательности, такой как, например, регулирующая транскрипцию нуклеотидная последовательность согласно изобретению) предназначен для обозначения по существу сходных последовательностей. Для нуклеотидных последовательностей, содержащих открытую рамку считывания, варианты включают те последовательности, которые из-за вырожденности генетического кода кодируют идентичную аминокислотную последовательность нативного белка. Встречающиеся в природе аллельные варианты представляют собой такие, которые могут быть идентифицированы с использованием хорошо известных способов молекулярной биологии, как, например, с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) и способов гибридизации. Варианты нуклеотидных последовательностей также включают синтетически полученные нуклеотидные последовательности, такие как полученные, например, с использованием направленного по месту мутагенеза и для открытых рамок считывания, кодирующие нативный белок, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, а также те, которые кодируют полипептид, имеющий аминокислотные замещения относительно нативного белка, например, мутантный РРО согласно данному изобретению, как раскрыто в данном документе. Как правило, варианты нуклеотидной последовательности согласно изобретению будут иметь, по меньшей мере, 30, 40, 50, 60, до 70%, например, предпочтительно, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77%, 78 %, до 79%, как правило, по меньшей мере, 80%, например, 81% - 84%, по меньшей мере, 85%, например, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98% и 99% «идентичности нуклеотидной последовательности» к нуклеотидной последовательности ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130. Процент идентичности полинуклеотида определяют с помощью анализа GAP (Needleman и Wunsch, 1970) (программа GCG) со штрафом за создание пробела = 5 и со штрафом за расширение пробела = 0,3. Если не указано иное, рассматриваемая последовательность имеет длину, по меньшей мере, 45 нуклеотидов, и

анализ GAP выравнивает две последовательности по области, состоящей, по меньшей мере, из 45 нуклеотидов. Предпочтительно, когда рассматриваемая последовательность имеет длину по меньшей мере 150 нуклеотидов, и анализ GAP выравнивает две последовательности по области, содержащей, по меньшей мере, 150 нуклеотидов. Более предпочтительно, длина рассматриваемой последовательности составляет, по меньшей мере, 300 нуклеотидов, и анализ GAP выравнивает две последовательности по области, содержащей, по меньшей мере, из 300 нуклеотидов. Еще более предпочтительно, анализ GAP выравнивает две последовательности по всей их длине.

Полипептиды

Под «по существу очищенным полипептидом» или «очищенным» подразумевается полипептид, который был отделен от одного или нескольких липидов, нуклеиновых кислот, других полипептидов или других загрязняющих молекул, с которыми он связан в своем нативном состоянии. Предпочтительно, чтобы по существу очищенный полипептид был свободен, по меньшей мере, на 60%, более предпочтительно, по меньшей мере, на 75% и еще более предпочтительно, по меньшей мере, на 90% от других компонентов, с которыми он связан в природе. Как понятно квалифицированным специалистам, очищенный полипептид может представлять собой полипептид, полученный рекомбинантным путем. Термины «полипептид» и «белок» обычно используются взаимозаменяемо и относятся к единичной полипептидной цепи, которая может или не может быть модифицирована путем добавления неаминокислотных групп. Следует понимать, что такие полипептидные цепи могут ассоциироваться с другими полипептидами или белками или другими молекулами, такими как кофакторы. Термины «белки» и «полипептиды», используемые здесь, также включают варианты, мутанты, модификации, аналоги и/или производные полипептидов согласно изобретению, как описано здесь.

Процент идентичности полипептида определяют с помощью анализа GAP (Needleman и Wunsch, 1970) (программа GCG) со штрафом за создание пробела = 5 и штрафом за расширение пробела = 0,3. Последовательность запроса имеет длину, по меньшей мере, 25 аминокислот, и анализ GAP выравнивает две последовательности по области, по меньшей мере, из 25 аминокислот. Более предпочтительно, чтобы длина последовательности запроса составляла, по меньшей мере, 50 аминокислот, а анализ GAP выравнивал две последовательности по области, по меньшей мере, из 50 аминокислот. Более предпочтительно, чтобы длина последовательности запроса составляла, по меньшей мере, 100 аминокислот, а анализ GAP выравнивал две последовательности по области, по меньшей мере, из 100 аминокислот. Еще более предпочтительно, последовательность запроса имеет длину, по меньшей мере, 250 аминокислот, и анализ GAP выравнивает две последовательности по области, по меньшей мере, из 250 аминокислот. Наиболее предпочтительно, анализ GAP выравнивает две последовательности по всей их длине.

Что касается определенного полипептида, следует понимать, что показатели процента идентичности выше, чем приведенные выше, будут охватывать предпочтительные варианты осуществления. Таким образом, где это применимо, в свете минимального процента идентичности, предпочтительно, чтобы РРО полипептид согласно изобретению содержал аминокислотную последовательность, которая составляет, по меньшей мере, 40%, более предпочтительно, по меньшей мере, 45%, более предпочтительно, по меньшей мере, 50%, более предпочтительно, по меньшей мере, 55%, более предпочтительно, по меньшей мере, 60%, более предпочтительно, по меньшей мере, 65%, более предпочтительно, по меньшей мере, 70%, более предпочтительно, по меньшей мере, 75%, более предпочтительно, по меньшей мере, 80%, более

предпочтительно, по меньшей мере, 85%, более предпочтительно, по меньшей мере, 90%, более предпочтительно, по меньшей мере, 91%, более предпочтительно, по меньшей мере, 92%, более предпочтительно, по меньшей мере, 93%, более предпочтительно, по меньшей мере, 94%, более предпочтительно, по меньшей мере, 95%, более предпочтительно, по меньшей мере, 96%, более предпочтительно, по меньшей мере, 97%, более предпочтительно, по меньшей мере, 98%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,1%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,2%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,3%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,4%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,5%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,6%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,7%, более предпочтительно, по меньшей мере, 99,8%, и еще более предпочтительно, по меньшей мере, 99,9% идентичности с ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129.

Под «вариантом» полипептида подразумевается полипептид, полученный из белка ПОСЛ. ИД №: 2, путем стирания-делеции (так называемого укорочения) или путем добавления одной или нескольких аминокислот к N-концу и/или С-концу нативного белка; удаление или добавление одной или нескольких аминокислот в одном или нескольких местах нативного белка; или замещение одной или нескольких аминокислот на одном или нескольких местах в нативном белке. Такие варианты могут быть результатом, например, генетического полиморфизма или манипуляций человека. Способы таких манипуляций в целом известны специалистам в данной области.

«Производные» белка охватывают пептиды, олигопептиды, полипептиды, белки и ферменты, имеющие аминокислотные замещения, стирания-делеции и/или встраивания относительно рассматриваемого немодифицированного белка и имеющие биологическую и функциональную активность, сходную с немодифицированным белком, из которого они получены. Таким образом, функциональные варианты и фрагменты РРО полипептидов, и молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующие их, также входят в объем настоящего изобретения, и, если специально не указано иное, независимо от происхождения указанного полипептида и независимо от того, встречается ли он в природе. Могут быть использованы различные анализы на функциональность РРО полипептида. Например, функциональный вариант или фрагмент РРО полипептида может быть проанализирован для определения его способности вызывать детоксикацию гербицидами. В качестве иллюстрации, скорость детоксикации гербицидов можно определить как каталитическую скорость, достаточную для обеспечения определяемого увеличения толерантности к гербицидам в растении или части растения, содержащей рекомбинантный полинуклеотид, кодирующий вариант или фрагмент РРО полипептида, где растение или часть растения экспрессирует вариант или фрагмент до примерно 0,5%, например, от примерно 0,05 до примерно 0,5%, от примерно 0,1 до примерно 0,4% и от примерно 0,2 до примерно 0,3% от общего клеточного белка относительно аналогично обработанного контрольного растения которое не экспрессирует вариант или фрагмент.

В предпочтительном варианте осуществления изобретения мутантный РРО полипептид представляет собой

функциональный вариант или фрагмент протопорфириногеноксидазы, имеющий аминокислотную последовательность, представленную в ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, в которой функциональный вариант или фрагмент имеет, по меньшей мере, 80% идентичности аминокислотной последовательности к ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129.

В других вариантах осуществления изобретения функциональный вариант или фрагмент дополнительно имеет скорость детоксикации гербицидов, определяемую как скорость катализа, достаточную для обеспечения определенного увеличения толерантности к гербицидам в растении или части растения, содержащей рекомбинантный полинуклеотид, кодирующий вариант или фрагмент, где растение или часть растения экспрессирует вариант или фрагмент до примерно 0,5% от общего клеточного белка по сравнению с обработанным аналогичным образом контрольным растением, которое не экспрессирует вариант или фрагмент.

«Гомологи» белка включают пептиды, олигопептиды, полипептиды, белки и ферменты, имеющие аминокислотные замещения, стирания и/или встраивания относительно рассматриваемого немодифицированного белка и имеющие биологическую и функциональную активность, сходную с немодифицированным белком, из которого они получены.

Кроме того, специалистам в данной области понятно, что изменения могут быть внесены путем мутации в нуклеотидные последовательности согласно изобретению, что приведет к изменениям аминокислотной последовательности кодируемых белков без изменения биологической активности белков.

Так, например, изолированная полинуклеотидная молекула, кодирующая мутантный РРО полипептид, имеющий аминокислотную последовательность, которая отличается от таковых ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129 может быть создана путем проведения одного или нескольких нуклеотидных замещений, добавлений или стираний в соответствующей нуклеотидной последовательности, так что одно или несколько аминокислотных замещений, добавлений или стираний вводятся в кодируемый белок. Мутации могут быть введены стандартными способами, такими как направленный по месту мутагенез и ПЦР-опосредованный мутагенез. Такие варианты нуклеотидных последовательностей также охватываются данным изобретением. Например, предпочтительно, консервативные аминокислотные замещения могут быть сделаны в одном или нескольких предсказанных, предпочтительно несущественных аминокислотных остатках. «Несущественный»

аминокислотный остаток представляет собой остаток, который может быть изменен в последовательности белка дикого типа без изменения биологической активности, в то время как «существенный» аминокислотный остаток необходим для биологической активности.

Стирание означает удаление одной или нескольких аминокислот из белка.

Встраивание относится к одному или нескольким аминокислотным остаткам, вводимым в предварительно определенное место в белке. Встраивания могут включать N-концевые и/или C-концевые слияния, а также внутриследовательные встраивания одной или нескольких аминокислот. Как правило, встраивания в аминокислотную последовательность будут меньше, чем N-концевые или C-концевые слияния, порядка от 1 до 10 остатков. Примеры белков или пептидов с N-концевыми или C-концевыми слияниями включают в себя связывающий домен или активационный домен транскрипционного активатора, используемый в двухгибридной системе дрожжей, белки оболочки фага, (гистидина)-6-метка, глутатиона S-трансферазы-метка, белок А, связывающий мальтозу белок, дигидрофолатредуктаза, метка • 100 эпитопа, с-мик эпитоп, FLAG®-эпитоп, lacZ, CMP (кальмодулин-связывающий пептид), HA эпитоп, эпитоп белка С и VSV эпитоп.

Под замещением подразумевается замещение аминокислот белка другими аминокислотами, имеющими сходные свойства (такие как сходная гидрофобность, гидрофильность, антигенность, склонность к образованию или разрушению α -спиральных структур или β -плоских структур). Аминокислотные замещения обычно состоят из отдельных остатков, но могут быть кластеризованы в зависимости от функциональных ограничений, накладываемых на полипептид, и могут варьироваться от 1 до 10 аминокислот; встраивания обычно имеют порядок от 1 до 10 аминокислотных остатков. Консервативное аминокислотное замещение представляет собой замещение аминокислотного остатка аминокислотным остатком, имеющим сходную боковую цепь. Семейства аминокислотных остатков, имеющих сходные боковые цепи, были определены специалистами в данной области. Эти семейства включают аминокислоты с основными боковыми цепями (например, лизин, аргинин, гистидин), кислотные боковые цепи (например, аспарагиновая кислота, глутаминовая кислота), незаряженные полярные боковые цепи (например, глицин, аспарагин, глутамин, серин, треонин, тирозин, цистеин), неполярные боковые цепи (например, аланин, валин, лейцин, изолейцин, пролин, фенилаланин, метионин, триптофан), бета-разветвленные боковые цепи (например, треонин, валин, изолейцин) и ароматические боковые цепи (например, тирозин, фенилаланин, триптофан, гистидин). Такие замещения не могут быть сделаны для консервативных аминокислотных остатков или для аминокислотных остатков, находящихся в консервативном мотиве. Таблицы консервативных замещений хорошо известны специалистам в данной области (смотри, например, Creighton, (1984), *Proteins*, W.H. Freeman and Company (Eds)).

Аминокислотные замещения, стирания и/или встраивания могут быть легко выполнены с использованием способов синтеза пептидов, хорошо известных специалистам в данной области, таких как твердофазный синтез пептидов и тому подобное, или путем манипулирования рекомбинантной ДНК. Способы манипулирования ДНК последовательностями для получения вариантов замещения, встраивания или стирания в белке хорошо известны специалистам в данной области. Например, способы создания мутаций замещения в predeterminedных местах ДНК хорошо известны специалистам в данной области и включают мутагенез M13, мутагенез in vitro T7-гена (фирма USB, Cleveland, OH), направленный мутагенез быстрого замещения на месте (фирма Stratagene, San Diego, CA), ПЦР-опосредованный направленный по месту

мутагенез или другие протоколы направленного по месту мутагенеза.

«Производные» дополнительно включают пептиды, олигопептиды, полипептиды, которые могут, по сравнению с аминокислотной последовательностью, встречающейся в природе формы белка, такой как представляющий интерес белок, содержать замещение аминокислот не встречающимися в природе аминокислотными остатками, или добавление не встречающихся в природе аминокислотных остатков. «Производные» белка также включают в себя пептиды, олигопептиды, полипептиды, которые содержат встречающиеся в природе измененные (гликозилированные, ацилированные, пренилированные, фосфорилированные, миристоилированные, сульфатированные и т.д.) или неестественно измененные кислотные остатки по сравнению с аминокислотной последовательностью естественно встречающейся формы полипептида. «Производное» также может содержать один или несколько неаминокислотных заместителей или добавок по сравнению с аминокислотной последовательностью, из которой оно получено, например, репортерную молекулу или другой лиганд, ковалентно или нековалентно связанный с аминокислотной последовательностью, такой как репортерная молекула, которая присоединена для облегчения его обнаружения, и не встречающиеся в природе аминокислотные остатки относительно аминокислотной последовательности встречающегося в природе белка. Кроме того, «производные» также включают слияния встречающейся в природе формы белка с мечеными пептидами, такими как FLAG, HIS6 или тиоредоксин (для обзора меченых пептидов см. Terpe, *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 60, 523-533, 2003).

«Ортологи» и «паралоги» охватывают эволюционные концепции, используемые для описания родových отношений генов. Паралоги - это гены тех же видов, которые возникли в результате дублирования родového гена; ортологи - это гены разных организмов, которые возникли в результате видообразования, а также происходят от общего наследственного гена.

Специалистам в данной области хорошо известно, что паралоги и ортологи могут иметь общие домены, несущие подходящие аминокислотные остатки в данных местах, такие как карманы связывания для конкретных субстратов или связывающие мотивы для взаимодействия с другими белками.

Термин «домен» относится к набору аминокислот, консервативных в определенных положениях вдоль ряда последовательностей эволюционно родственных белков. В то время как аминокислоты в других положениях могут варьироваться между гомологами, аминокислоты, которые являются высоко консервативными в определенных положениях, указывают на аминокислоты, которые, вероятно, необходимы в структуре, стабильности или функции белка. Идентифицированные по их высокой степени консервативности в выровненных последовательностях семейства белковых гомологов, они могут использоваться в качестве идентификаторов для определения того, принадлежит ли какой-либо рассматриваемый полипептид к ранее идентифицированному семейству полипептидов.

Термин «мотив» или «консенсусная последовательность» относится к короткой консервативной области в последовательности эволюционно родственных белков. Мотивы часто являются высоко консервативными частями доменов, но могут также включать только часть домена или располагаться вне консервативного домена (если все аминокислоты мотива выходят за пределы определенного домена).

Существуют специальные базы данных для идентификации доменов, например, SMART (Schultz и др.,

(1998), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95, 5857-5864; Letunic и др., (2002), *Nucleic Acids Res.*, 30, 242-244); InterPro (Mulder и др., (2003), *Nucl. Acids. Res.*, 31, 315-318); Prosite (Bucher и Bairoch (1994), «A generalized profile syntax for biomolecular sequences motifs and its function in automatic sequence interpretation» (Синтаксис обобщенного профиля для мотивов биомолекулярных последовательностей и его функция в автоматической интерпретации последовательностей), (в) ISMB-94, *Proceedings 2nd International Conference on Intelligent Systems for Molecular Biology*, Altman R., Brutlag D., Karp P., Lathrop R., Searls D., Eds., pp. 53-61, AAAI Press, Menlo Park; Hulo и др., *Nucl. Acids. Res.*, 32:D134-D137, (2004)), или Pfam (Bateman и др., *Nucleic Acids Research* 30(1): 276-280 (2002)). Набор инструментов для анализа *in silico* белковых последовательностей доступен на ExPASy proteomics сервере (Swiss Institute of Bioinformatics (Gasteiger и др., ExPASy: the proteomics server for in-depth protein knowledge and analysis, *Nucleic Acids Res.* 31:3784-3788(2003)). Домены или мотивы также могут быть идентифицированы с использованием рутинных способов, таких как выравнивание последовательностей.

Способы выравнивания последовательностей для сравнения хорошо известны специалистам в данной области, такие способы включают GAP, BESTFIT, BLAST, FASTA и TFASTA. GAP использует алгоритм Ниедлмана и Вунша ((1970), *J. Mol. Biol.*, 48: 443-453), чтобы найти глобальное (т.е. охватывающее полные последовательности) выравнивание двух последовательностей, которое максимизирует количество совпадений и минимизирует количество пробелов. Алгоритм BLAST (Altschul и др., (1990), *J. Mol. Biol.*, 215: 403-10) вычисляет процент идентичности последовательностей и выполняет статистический анализ сходства между двумя последовательностями. Программное обеспечение для проведения анализа BLAST является общедоступным через Национальный центр биотехнологической информации (NCBI). Гомологи могут быть легко идентифицированы с использованием, например, алгоритма выравнивания нескольких последовательностей ClustalW (версия 1.83), с параметрами парного выравнивания по умолчанию и способом оценки в процентах. Глобальные проценты сходства и идентичности также могут быть определены с помощью одного из способов, доступных в пакете программ MatGAT (Campanella и др., *BMC Bioinformatics*, 2003, Jul 10; 4: 29. MatGAT: приложение, которое генерирует матрицы сходства / идентичности с использованием белковых или ДНК последовательностей). Незначительное ручное редактирование может быть выполнено для оптимизации выравнивания между консервативными мотивами, что является очевидным для специалистов в данной области. Кроме того, вместо использования полноразмерных последовательностей для идентификации гомологов также могут использоваться специфические домены. Величины значений идентичности последовательности могут быть определены по всей нуклеиновокислотной или аминокислотной последовательности, или по выбранным доменам или консервативному(ым) мотиву(ам) с использованием программ, упомянутых выше, с использованием параметров по умолчанию. Для локальных выравниваний алгоритм Смита-Уотермана особенно полезен (Smith T.F., Waterman M.S., (1981), *J. Mol. Biol.*, 147(1), 195-7).

Белки согласно изобретению могут быть изменены различными способами, включая аминокислотные замещения, стирания, усечения и встраивания. Способы таких манипуляций в целом известны специалистам в данной области. Например, варианты аминокислотной последовательности могут быть получены мутациями в ДНК. Способы мутагенеза и изменения нуклеотидных последовательностей хорошо известны специалистам в данной области. Смотри, например, Kunkel, (1985), *PNAS*, 82: 488-492; Kunkel и др., (1987), *Methods in Enzymol.*, 154: 367-382; патент U.S. 4,873,192; Walker and Gaastra, eds., (1983), «Techniques in

Molecular Biology» (MacMillan Publishing Company, New York) и ссылки, приведенные в них. Руководство по подходящим аминокислотным замещениям, которые не влияют на биологическую активность интересующего белка, можно найти в модели Dayhoff и др., (1978), «Atlas of Protein Sequence and Structure» (Natl. Biomed. Res. Found., Washington, D. C.), включенного здесь в качестве ссылки. Консервативные замещения, такие как замена одной аминокислоты на другую, имеющую сходные свойства, могут быть предпочтительными.

Альтернативно, варианты нуклеотидных последовательностей могут быть получены путем случайного введения мутаций по всей или части кодирующей последовательности, например, путем насыщенного мутагенеза, и полученные мутанты могут быть подвергнуты скринингу для выявления мутантов, которые кодируют белки, которые сохраняют активность. Например, после мутагенеза кодируемый белок может быть экспрессирован рекомбинантно, а активность белка может быть определена с использованием стандартных методик анализа.

Авторы данного изобретения обнаружили, что путем замещения одного или нескольких аминокислотных остатков в неактивных местах РРО фермента с ПОСЛ ИД. №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, например, используя один из описанных выше способов для мутации РРО кодирующих нуклеиновых кислот можно значительно повысить толерантность или устойчивость к определенным гербицидам.

Предпочтительными замещениями мутантного РРО являются такие, которые увеличивают толерантность растения к гербицидам, но при этом практически не влияют на биологическую активность ферментативной активности РРО.

Соответственно, в другом объекте данное изобретение относится к мутантному РРО полипептиду, включающему последовательность ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, ее вариант, производное, ортолог, паралог или гомолог, ключевой аминокислотный остаток которого замещен любой другой аминокислотой.

Специалистам в данной области понятно, что аминокислоты, расположенные в непосредственной близости от положений аминокислот, указанных ниже, также могут быть замещенными. Таким образом, в другом воплощении изобретения вариант ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, ее вариант, производное, ортолог, паралог или гомолог

содержит мутантный РРО, где аминокислота в ± 3 , ± 2 или ± 1 аминокислотном положении от ключевой аминокислоты замещена любой другой аминокислотой. На основе способов, хорошо известных в данной области техники, может быть разработан высоко характеристичный образец последовательности, с помощью которого можно искать дополнительных мутантных РРО кандидатов с желательной активностью.

Поиск дополнительных мутантных РРО кандидатов путем применения подходящего образца последовательности также охватывается данным изобретением. Специалистам в данной области понятно, что рассматриваемые образцы последовательности не ограничены точными расстояниями между двумя соседними аминокислотными остатками в указанных образцах. Каждое из расстояний между двумя соседями в указанных образцах может, например, изменяться независимо друг от друга до ± 10 , ± 5 , ± 3 , ± 2 или ± 1 аминокислотного положения без существенного влияния на желательную активность.

Кроме того, применяя способ направленного по месту мутагенеза, например, мутагенез насыщения (см., например, Schenk и др., Biospektrum, 03/2006, pp. 277-279), авторы данного изобретения идентифицировали и создали специфические аминокислотные замещения и их комбинации, которые при введении в растение путем трансформирования и экспрессии соответствующей мутантной РРО кодирующей нуклеиновой кислоты придают указанному растению повышенную устойчивость или толерантность к гербициду.

Таким образом, в особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения вариант или производное мутантного РРО относится к РРО полипептиду, содержащему ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, их ортолог, паралог или гомолог, где аминокислотная последовательность отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих следующим положениям ПОСЛ. ИД №: 1 или 2: 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

В особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения вариант или производное мутантного РРО относится к РРО полипептиду, содержащему ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, или 129, их ортолог, паралог или гомолог, где аминокислотная последовательность отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих следующим положениям ПОСЛ. ИД №: 1 или 2: 40, 250, 391, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, где указанные различия относятся к стиранию или встраиванию аминокислоты в этих положениях.

Предпочтительно, различие, соответствующее положению 391 ПОСЛ. ИД №: 1, относится к встраиванию, а различие, соответствующее положениям 40, 250, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530 531, 532, 533, 534 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2 относится к стиранию.

Предпочтительно указанные различия в этих положениях аминокислот (соответствующих соответствующим положениям в ПОСЛ. ИД №: 2 или 4) включают, но не ограничиваются ими, одно или несколько из следующего:

аминокислота, соответствующая положению G32, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению V53, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению A57, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K61, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K63, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению S64, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению H65 замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению L67, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению L71, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению S76, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению L82, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K83, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению V85, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K86, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K87, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению D88, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению I91, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению E103, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению A104, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению V106, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению S108, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению R116, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению Q119, замещена любой другой аминокислотой,
 предпочтительно Leu,
 аминокислота, соответствующая положению K127, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению N126, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению Y129, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению L139, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению Q159, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению G210, замещена любой другой аминокислотой,
 предпочтительно Ser,
 аминокислота, соответствующая положению G211, замещена любой другой аминокислотой,
 предпочтительно Asp, Asn, Thr или Ala,
 аминокислота, соответствующая положению E224, замещена любой другой аминокислотой,

[illegible]

аминокислота, соответствующая положению N391, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению N392, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению L400, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению S412, замещена любой другой аминокислотой,
 предпочтительно Asn.

аминокислота, соответствующая положению M414, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению C415, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению R425, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению K428, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению N431, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению S433, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению M434, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению D435, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению E436, замещена любой другой аминокислотой,
 аминокислота, соответствующая положению Q447, замещена любой другой аминокислотой,

аминокислота, соответствующая положению T451, замещена любой другой аминокислотой,
аминокислота, соответствующая положению D453, замещена любой другой аминокислотой,
аминокислота, соответствующая положению S464, замещена любой другой аминокислотой,
аминокислота, соответствующая положению Q466, замещена любой другой аминокислотой,
аминокислота, соответствующая положению D482, замещена любой другой аминокислотой.

Соответствующие аминокислотные остатки у других видов показаны в следующей таблице:

ПОСЛ. ИД №	Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3	Поз. 4	Поз. 5	Поз. 6	Поз. 7	Поз. 8	Поз. 9	Поз. 10
1	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
2	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
3	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
4	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
5	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
6	G2	V23	A27	K31	K33	S34	H35	L37	L41	S46
7	V30	V52	A56	K60	K62	S63	N64	L66	L70	S75
8	K4	V25	A29	K33	K35	L36	H37	V39	L43	E48
9	S2	V24	A28	K32	K34	S35	H36	L38	V42	E47
10	N6	V23	A27	K31	K33	S34	H35	L37	M41	G46
11	T6	V23	A27	K31	K33	S34	H35	L37	V41	G46
12	L4	V21	A25	K29	K31	S32	H33	F35	V39	G44
13	K6	V23	A27	K31	K33	S34	H35	L37	V41	G46
14	Q6	V23	A27	K31	K33	S34	H35	F37	V41	G46
15	G6	V23	A27	K31	K33	S34	N35	V37	V41	E46
16	G11	V23	A27	K31	K33	S34	N35	V37	V41	E46
17	K6	V23	A27	K31	K33	S34	H35	L37	V41	G46
18	A5	V23	A27	K31	K33	S34	H35	F37	V41	E46
19	-	V18	A22	K26	K28	S29	H30	F32	V36	E41
20	G6	V23	A27	K31	K33	I34	H35	L37	V41	G46
21	G6	V20	A24	K28	K30	V31	H32	L34	V38	G43
22	G4	V26	A30	K34	K36	S37	R38	L40	V44	G49
23	G7	V28	A32	K36	K38	S39	R40	L42	V46	E51
24	G4	V26	A30	K34	K36	S37	R38	L40	V44	G49
25	G50	V72	A76	K80	K82	S83	R84	L86	V90	G95
26	-	-	A3	K7	K9	L10	H11	L13	V17	E22
27	G34	V53	A57	R61	R63	K64	S65	V67	V71	D76
28	G36	V55	V59	R63	R65	K66	S67	V69	V73	D78
29	G4	V26	A30	K34	K36	S37	R38	L40	V44	G49
30	G36	V55	A59	R63	R65	Q66	S67	V69	V73	D78
31	G36	V55	A59	R63	R65	Q66	S67	V69	V73	D78
32	G8	I31	A35	K39	K41	S42	N43	F45	V49	G54
33	A41	I69	C73	A77	R86	S87	S88	P90	V94	D99
34	A4	V25	A29	K33	K35	S36	N37	V39	V43	G48
35	A69	V90	A94	K98	K100	S101	K102	L104	V108	G113
36	L36	V59	V63	R67	R69	K70	S71	V73	V77	D82
37	-	V20	A24	R28	R30	K31	R32	V34	V38	D43
38	H4	I25	A29	R33	K35	S36	Q37	L39	I43	G48
39	A2	V23	A27	K31	K33	I34	H35	L37	V41	G46
40	-	V20	A24	R28	R30	K31	R32	V34	V38	D43
41	-	V20	A24	R28	R30	K31	R32	V34	V38	D43

42	A7	V28	-	R29	K31	S32	R33	L35	V39	G44
43	M1	A22	A26	R30	R32	A33	A34	V36	V40	N45
44	M1	A22	A26	R30	R32	A33	A34	V36	V40	N45
45	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
46	G32	V53	A57	K61	K63	S64	H65	L67	L71	S76
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-	V14	S18	K22	K24	L25	N26	L28	V32	G37
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	I11	T15	E19	H21	R22	R23	L25	V29	D34
52	-	I11	A15	R19	Q21	E22	H23	H25	L29	G34
53	-	I11	A15	R19	Q21	E22	H23	H25	V29	G34
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	I11	A15	E19	H21	R22	R23	L25	V29	D34
56	-	I10	T14	Y18	K20	Q21	Q22	V24	V28	N33
57	S4	I27	T31	R35	T37	Q38	L39	H41	V45	D50
58	-	I15	T19	E23	L25	K26	L27	H29	V33	S38
59	-	I12	T16	L20	S22	K23	R24	F26	I30	S35
60	-	I12	C16	E20	K22	K23	S24	F26	V30	E35
61	-	I11	T15	Q19	Q21	Q22	Q23	H25	V29	G34
62	A2	V23	A27	K31	K33	L34	H35	L37	V41	E46
63	-	I12	S16	W20	V22	K23	K24	Y26	I30	N35
64	M1	I22	A26	H30	S32	R33	M34	K36	V40	S45
65	-	P16	S20	R24	L26	H27	P31	L33	L39	G44
66	-	V12	S16	H20	Q22	Q23	A24	H26	V30	K35
67	-	I12	S16	F20	K22	R23	A24	A26	V30	E35
68	-	I11	A15	Q19	Q21	R22	K23	K25	V29	P34
69	-	I13	S17	T21	F23	K24	R25	L27	V31	A36
70	-	I10	T14	R18	A20	R21	E22	H24	L28	P33
71	-	V12	T16	R20	K22	S23	H24	L26	L30	G35
72	P8	I29	T33	R37	A39	R40	E41	H43	L47	P52
73	-	I14	A18	T22	H24	K25	R26	Y28	V32	N37
74	-	V15	A19	T23	K25	N26	R27	V29	L33	G38
75	-	V15	A19	T23	K25	N26	R27	V29	L33	G38
76	-	L13	S17	S21	E23	N24	K25	N27	I31	L36
77	-	I15	A19	T23	Y25	K26	R27	Y29	V33	N38
78	-	I10	S14	Y18	K20	K21	G22	A24	V28	K33
79	-	V11	S15	Y19	E21	K22	F23	G25	I32	N37
80	-	I14	S18	S22	N24	R25	S28	R30	V37	N42
81	-	I15	A19	T23	K25	N26	R27	V29	L33	G38
82	-	I11	T15	L19	Q21	K22	Q23	Q25	V29	K34
83	-	L13	S17	S21	E23	N24	K25	N27	I31	L36
84	-	I20	T24	R28	Q30	Q31	R36	G38	L45	S50
85	-	I10	V14	Q18	Q20	K21	A22	V24	L28	T33
86	-	I10	S14	Y18	Q20	R21	Q22	V24	L28	S33
87	-	I15	A19	H23	K25	L26	A27	R29	L33	D38
88	-	L14	T18	H22	R24	H25	K26	Q28	V32	E37
89	-	I9	S13	H17	Q19	K20	L21	K23	L27	D32
90	-	I11	A15	E19	R21	N22	I29	L31	L35	E40
91	-	I12	T16	R20	Q22	Q23	S31	Q33	L37	S42
92	-	I11	S15	A19	H21	Q22	D23	R25	L29	E34
93	-	I17	S21	H25	Q27	E28	Q35	V37	L41	P46
94	-	I11	A15	L19	R21	E22	M29	L31	I35	D40

95	-	I11	A15	F19	R21	K22	Q23	W25	L29	A34
96	-	L13	T17	Y21	R23	R24	K25	Q27	V31	D36
97	-	V10	S14	Y18	K20	R21	G22	A24	L28	N33
98	G41	I65	C69	A73	V75	T76	A81	K83	V87	D92
99	N4	V25	A29	K33	K35	S36	K37	V39	V43	G48
100	S47	I68	C72	A76	A78	T79	V84	S86	V90	D95
101	A2	V23	A27	K31	K33	S34	Q35	L37	V41	G46
102	A45	I67	C71	A75	S77	T78	H80	G82	V86	E91
103	T6	V27	A31	K35	K37	L38	H39	I41	V45	E50
104	-	I94	C98	A102	S104	T105	L110	T112	V116	D121
105	S36	I60	C64	A68	A70	T71	G74	T76	V80	A85
106	M1	V22	V26	R30	R32	K33	S34	V36	V40	D45
107	S47	I68	C72	A76	A78	T79	V84	S86	V90	D95
108	A64	I89	C93	A97	C99	T100	L105	P107	V111	D116
109	T38	I59	C63	A67	A69	T70	G73	G75	V79	D84
110	L47	V67	V71	M75	R77	K78	S79	V81	V85	D90
111	T39	I60	C64	A68	A70	T71	G74	S76	V80	D85
112	-	V20	A24	K28	K30	V31	H32	L34	V38	G43
113	T54	I75	C79	A83	A85	T86	G89	S91	V95	D100
114	S47	I68	C72	A76	A78	T79	V84	S86	V90	D95
115	A2	V23	A27	K31	K33	S34	Q35	L37	V41	G46
116	A64	I89	C93	A97	C99	T100	L105	P107	V111	D116
117	S3	V24	A28	K32	K34	S35	K36	V38	V42	G47
129	Y32	I62	V66	R70	S72	K73	S74	V76	V80	D85

Посл. ИД №	Поз. 11	Поз. 12	Поз. 13	Поз. 14	Поз. 15	Поз. 16	Поз. 17	Поз. 18	Поз. 19	Поз. 20
1	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
2	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
3	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
4	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
5	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
6	L52	K53	V55	K56	K57	D58	I61	E73	A74	V76
7	L81	K82	V84	V85	K86	D87	I90	D102	E103	V105
8	L54	R55	V57	S58	Q59	H60	V63	E75	I76	V78
9	L53	R54	V56	N57	H58	D59	I62	E74	M75	V77
10	L52	R53	V55	S56	Q57	E58	I61	E73	I74	V76
11	L52	R53	V55	S56	Q57	D58	I61	E73	I74	V76
12	L50	R51	V53	S54	H55	D56	I59	E71	K72	V74
13	L52	R53	V55	S56	R57	D58	V61	E73	I74	V76
14	L52	R53	V55	S56	Y57	N58	I61	E73	T74	V76
15	L52	R53	I55	S56	K57	D58	I61	E73	M74	V76
16	L52	R53	I55	S56	K57	D58	I61	E73	M74	V76
17	L52	R53	V55	S56	R57	D58	V61	E73	A74	V76
18	L52	R53	V55	S56	Y57	K58	I61	E73	P74	V76
19	L47	R48	V50	S51	Y52	K53	I56	E68	P69	V71
20	L52	R53	V55	S56	Q57	D58	I61	E73	G74	V76
21	L49	R50	L52	S53	Q54	D55	I58	E70	G71	V73
22	L55	R56	V58	M59	Q60	N61	I64	E76	P77	V79
23	L57	T58	V60	M61	Q62	N63	I66	E78	P79	V81
24	L55	R56	V58	M59	Q60	N61	I64	E76	P77	V79
25	L101	R102	V104	M105	Q106	N107	I110	E122	P123	V125
26	L28	R29	V31	S32	Q33	D34	I37	E49	A50	V52

27	I82	R83	N85	S86	E87	A88	L91	E103	L104	V106
28	I84	R85	N87	S88	E89	G90	L93	E105	L106	A108
29	L55	R56	V58	M59	Q60	N61	I64	E76	P77	V79
30	I84	R85	N87	S88	E89	G90	V93	E105	W106	A108
31	I84	R85	N87	S88	E89	G90	V93	E105	W106	A108
32	I60	R61	G63	S64	Q65	E66	I69	-	V81	A83
33	I105	T106	V108	E109	R110	D111	L114	D126	A127	L129
34	L54	R55	V57	S58	H59	H60	V63	E75	V76	V78
35	L119	R120	V122	M123	H124	N125	I128	E140	P141	V143
36	I88	R89	N91	S92	D93	S94	L97	A109	L110	A112
37	I49	R50	N52	S53	E54	G55	I58	E70	L71	A73
38	I54	K55	F57	A58	Q59	N60	I63	E75	P76	V78
39	L52	R53	L55	S56	Q57	D58	I61	E73	G74	V76
40	I49	R50	N52	S53	E54	G55	I58	E70	L71	A73
41	I49	R50	N52	S53	E54	G55	I58	E70	L71	A73
42	L50	R51	V53	M54	H55	K56	I59	E71	P72	V74
43	L51	K52	V54	S55	E56	N57	I60	D72	P73	I75
44	L51	K52	V54	S55	E56	N57	I60	D72	P73	I75
45	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
46	L82	K83	V85	K86	K87	D88	I91	E103	A104	V106
47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-	-	-	A5	L6	A8
49	I43	R44	S46	S47	Q48	D49	I52	E64	E65	V67
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	I40	Q41	E43	R44	I45	D46	L49	S61	G62	F64
52	I40	R41	E43	S44	S45	E46	L49	A61	A62	L64
53	I40	R41	E43	S44	S45	E46	L49	A61	A62	L64
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	I40	Q41	E43	R44	I45	D46	L49	S61	G62	F64
56	V39	I40	E42	K43	K44	D45	L48	S60	Q61	L63
57	I56	K57	E59	E60	V61	D62	L65	E77	L78	V80
58	I44	E45	I47	R48	Q49	N50	L53	S65	P66	I68
59	I41	E42	I44	K45	E46	N47	L50	T62	P63	I65
60	I41	G42	T44	A45	R46	D47	R50	S62	Q63	T65
61	I40	R41	E43	R44	T45	D47	L50	T62	P63	V65
62	P52	R53	V55	S56	Q57	D58	I61	E73	A74	A76
63	M41	I42	R44	R45	L46	D47	L50	T62	P63	I65
64	V51	G52	I54	E55	E56	D57	L60	T71	P72	M74
65	V50	T51	A53	C54	D55	A56	C59	H71	P72	V74
66	I41	Q42	I44	R45	E46	D47	L50	D62	K63	I65
67	M41	R42	R44	R45	F46	K47	L50	T62	P63	F65
68	I40	Q41	I43	L44	Q45	D46	L49	S61	L62	I64
69	M42	R43	I45	V46	T47	E49	V52	D64	P65	M67
70	I39	R40	E42	R43	D44	G45	L48	K60	P61	L63
71	I41	R42	I44	A45	Y46	G47	I50	E62	M63	V65
72	I58	R59	E61	R62	D63	G64	L67	K79	P80	L82
73	I43	Q44	I46	T47	T48	E50	I53	D65	A66	L68
74	I44	R45	V47	R48	E49	D50	L53	E66	D67	I69
75	I44	R45	V47	R48	E49	D50	L53	E66	D67	I69
76	L42	Q43	I45	K46	S47	E48	L51	T63	K64	T66
77	I44	H45	I47	T48	T49	E51	T54	D66	V67	L69
78	M39	K40	I42	H43	E44	D45	I48	K60	P61	T63
79	M43	L44	V46	Q47	K48	D49	I52	K64	P65	T67

80	I48	T49	G51	R52	A53	D54	L57	T68	P69	L71
81	V44	R45	V47	R48	E49	E50	L53	D66	D67	I69
82	I40	S41	F43	R44	E45	E46	L49	D61	P62	V64
83	L42	Q43	I45	K46	S47	E48	L51	T63	K64	T66
84	I56	S57	Q59	S60	K61	D62	R65	T76	P77	L79
85	L39	R40	V42	S43	H44	D46	L49	S60	D61	L63
86	M39	R40	L42	R43	K44	N45	T48	N59	E60	L62
87	I44	R45	L47	S48	D49	S50	R53	E66	E67	L69
88	M43	Q44	E46	D47	F48	D49	I52	Y64	P65	V67
89	I38	C39	V41	K42	K43	E44	L47	D58	S59	I61
90	I46	W47	I49	K50	E51	E52	L55	K67	P68	T70
91	I48	S49	Q51	S52	K53	D54	R57	V68	P69	L71
92	I40	T41	G43	K44	A45	G46	L49	T60	P61	L63
93	I52	G53	I55	S56	Q57	D58	R61	K73	P74	A76
94	I46	R47	I49	K50	E51	D52	L55	K67	P68	T70
95	L40	Q41	R43	Q44	E45	E46	L49	G61	H62	V64
96	M42	Q43	E45	E46	V47	D48	V51	Y63	P64	V66
97	A39	R40	Y42	Y43	E44	K45	I48	K60	P61	T63
98	I98	I99	R101	E102	E103	Q104	L107	S118	D119	M121
99	L54	R55	V57	M58	H59	N60	I63	E75	P76	V78
100	I101	T102	V104	E105	R106	D107	L110	S121	D122	I124
101	L52	R53	V55	S56	R57	E58	I61	E73	I74	V76
102	I97	S98	V100	E101	R102	D103	L106	S117	D118	M120
103	L56	R57	I59	S60	Q61	N62	I65	E77	P78	V80
104	I127	T128	K130	E131	D132	D133	I136	S147	D148	V150
105	I91	T92	V94	E95	R96	E99	L102	S113	D114	V116
106	I51	R52	N54	S55	D56	G57	L60	A72	L73	A75
107	I101	T102	V104	E105	R106	D107	L110	S121	D122	I124
108	I122	V123	V125	E126	A127	D128	I131	S142	D143	V145
109	I90	T91	V93	E94	R95	E98	L101	S112	D113	V115
110	I96	R97	N99	S100	D101	G102	L105	A117	L118	A120
111	I91	T92	V94	E95	R96	E99	L102	S113	D114	V116
112	L49	R50	L52	S53	Q54	D55	I58	E70	G71	V73
113	I106	T107	V109	E110	R111	E114	L117	S128	D129	V131
114	I101	T102	V104	E105	R106	D107	L110	S121	D122	I124
115	L52	R53	V55	S56	R57	D58	I61	E73	I74	V76
116	I122	V123	V125	E126	A127	D128	I131	S142	D143	V145
117	L53	R54	V56	M57	H58	N59	I62	E74	P75	V77
129	I91	R92	N94	S95	D96	S97	L100	A112	L113	A115

ПОСЛ. ИД №	Поз. 21	Поз. 22	Поз. 23	Поз. 24	Поз. 25	Поз. 26	Поз. 27	Поз. 28	Поз. 29	Поз. 30
1	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	G210	G211
2	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	G210	G211
3	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	-	G210
4	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	-	G210
5	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	G210	G211
6	S78	R86	Q89	N96	K97	Y99	L109	Q129	G180	G181
7	S107	R115	L118	N125	K126	Y128	L138	Q158	G209	G210
8	S80	R88	Q91	N98	K99	Y101	L111	Q131	G182	G183
9	S79	R87	Q90	N97	K98	Y100	I110	Q130	A181	G182
10	S78	R86	Q89	K96	K97	Y99	I109	Q129	A180	G181

11	G78	Q86	Q89	H96	K97	Y99	V109	H129	A180	A181
12	T76	R84	Q87	N94	K95	Y97	I107	Q127	A175	G176
13	G78	H86	Q89	H96	K97	Y99	V109	Q129	A180	A181
14	T78	R86	Q89	N96	K97	Y99	L109	Q129	A177	G178
15	G78	R86	Q89	Y96	K97	Y99	I109	Q129	A180	A181
16	G78	R86	Q89	Y96	K97	Y99	I109	Q129	A180	A181
17	S78	Q86	Q89	H96	K97	Y99	V109	R129	A180	A181
18	C78	R86	Q89	N96	K97	Y99	V109	Q129	A180	G181
19	C73	R81	Q84	N91	K92	Y94	V104	Q124	A175	G176
20	F78	R86	Q89	N96	K97	Y99	L109	Q129	G178	G179
21	F75	R83	Q86	N93	K94	Y96	I106	Q126	G175	G176
22	S81	R89	Q92	K99	K100	Y102	L112	Q132	A182	A183
23	S83	R91	Q94	K101	K102	Y104	L114	Q134	A186	A187
24	S81	R89	Q92	K99	K100	Y102	L112	Q132	A182	A183
25	S127	R135	Q138	K145	K146	Y148	L158	Q178	A228	A229
26	S54	R62	Q65	H72	K73	Y75	I85	Q105	G151	G152
27	R108	Q116	Q119	H126	K127	Y129	I139	A159	A213	G214
28	R110	Q118	Q121	H128	K129	Y131	I141	A161	A215	G216
29	S81	R89	Q92	K99	K100	Y102	-	-	A152	A153
30	R110	Q118	Q121	H128	K129	Y131	I141	A161	A215	G216
31	R110	Q118	Q121	H128	K129	Y131	I141	A161	A215	G216
32	E85	R93	Q96	S103	K104	Y106	I116	R136	G188	G189
33	M131	K138	L141	A148	P149	F151	V161	R181	A226	G227
34	S80	R88	Q91	N98	K99	Y101	I111	Q131	A182	G183
35	T145	R153	Q156	K163	K164	Y166	I176	E196	A248	A249
36	R114	Q122	Q125	H132	K133	Y135	I145	K165	A219	G220
37	R75	Q83	Q86	H93	K94	Y96	I106	K126	G179	G180
38	K80	R88	Q91	S98	K99	Y101	L111	N131	G186	A187
39	F78	R86	Q89	N96	K97	Y99	I109	Q129	G178	G179
40	R75	Q83	Q86	H93	K94	Y96	I106	K126	G190	G191
41	R75	Q83	Q86	H93	K94	Y96	I106	K126	G190	G191
42	S76	R84	Q87	K94	K95	Y97	I107	Q127	A179	A180
43	R77	R85	Q88	K95	K96	Y98	L108	K128	G175	S176
44	R77	R85	Q88	K95	K96	Y98	L108	K128	G175	S176
45	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	G210	G211
46	S108	R116	Q119	N126	K127	Y129	L139	Q159	-	G210
47	-	-	-	-	-	-	-	A13	A67	G68
48	R10	E18	L21	H28	K29	Y31	-	K42	A96	G97
49	F69	R77	Q80	Q87	K88	Y90	L100	Q120	G168	G169
50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	E66	E74	C77	A85	N86	F88	L98	R118	A162	G163
52	T66	H74	R77	D85	T86	Y88	L98	R118	A161	G162
53	T66	H74	R77	D85	T86	Y88	L98	R118	A161	G162
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	E66	E74	C77	A85	N86	F88	L98	R118	A162	G163
56	Q65	Q73	K76	N84	K85	Y87	L97	Q117	A160	G161
57	K82	N90	R93	K101	N102	Y104	A114	K134	A178	G179
58	A70	D78	K81	K89	N90	Y92	M102	N122	A166	G167
59	Q67	K75	L78	N86	K87	Y89	L99	R119	A163	G164
60	D67	K75	I78	K86	K87	F89	V99	R119	G163	A164
61	R67	E75	R78	A85	T86	F89	L99	R119	A163	G164
62	S78	R86	Q89	H96	K97	Y99	I109	Q129	G175	G176
63	K67	S75	M78	A85	S86	Y89	L99	R119	A163	G164

64	A76	V84	I87	A94	K95	F98	L108	H128	A170	G171
65	D76	K85	M88	A95	K96	Y99	L109	H129	S176	G177
66	A67	D75	I78	S85	K86	F89	L99	R119	A163	G164
67	E67	A75	R78	A85	R86	Y89	L99	R119	A161	G162
68	D66	E75	I78	A85	Q86	Y89	V99	R119	A163	G164
69	A69	R77	L80	G87	K88	Y91	I101	R121	S164	G165
70	A65	E73	R76	A83	K84	F87	A97	R117	A161	G162
71	R67	R75	Q78	N85	K86	F88	I98	R118	A173	A174
72	A84	E92	R95	A102	K103	F106	A116	R136	A180	G181
73	Q70	R78	I81	S88	K89	F92	I102	R122	A166	G167
74	T71	R79	I82	S89	K90	Y93	V103	D123	A167	S168
75	T71	R79	I82	S89	K90	Y93	V103	D123	A167	S168
76	D68	L76	A79	S86	S87	F90	L100	R120	A165	A166
77	Q71	R79	I82	G89	R90	Y93	I103	R123	A167	G168
78	N65	E73	L76	A83	R84	F87	L97	R117	A161	G162
79	D69	E77	L80	A87	R88	F91	L101	R121	A165	G166
80	G73	K81	L84	L91	P92	Y94	V104	R124	A176	G177
81	A71	R79	I82	S89	K90	Y93	V103	D123	A167	S168
82	T66	R74	L77	A84	S85	Y88	V98	G118	A164	G165
83	D68	L76	A79	S86	S87	F90	L100	R120	A165	A166
84	N81	T89	L92	L99	P100	Y102	V112	R132	A177	G178
85	E65	V73	I76	S83	K84	Y87	L97	N117	A161	G162
86	Q64	E72	L75	N82	N83	Y86	V96	R116	G159	G160
87	K71	A79	I82	G89	K90	F93	L103	R123	A172	S173
88	E69	K77	L80	A87	K88	L91	L101	R121	A164	G165
89	D63	E71	M74	S81	K82	Y85	L95	S115	A158	G159
90	D72	S80	L83	A90	R91	F94	L104	R124	A168	G169
91	N73	A81	L84	L91	P92	Y94	V104	R124	A169	G170
92	K65	R73	L76	L83	P84	F86	V96	R116	A168	G169
93	E78	E86	L89	Y96	R97	L100	V110	R138	T187	S188
94	D72	D80	L83	A90	R91	F94	L104	R124	A170	G171
95	E66	E74	I77	A84	K85	Y88	V97	R117	A162	G163
96	E68	D76	L79	A86	K87	L90	L100	R120	A163	G164
97	E65	E73	L76	A83	R84	F87	L97	R117	A160	G161
98	T123	K131	L134	A141	P142	F144	V154	R174	A219	G220
99	S80	R88	Q91	K110	K111	Y113	I123	Q143	A195	A196
100	T126	K134	L137	A144	P145	F147	V157	R177	A222	G223
101	S78	Q86	E89	N96	K97	Y99	I109	Q129	A180	G181
102	T122	K130	L133	A140	P141	F143	V153	R173	A218	G219
103	R82	R90	Q93	H100	K101	Y103	V113	Q133	G179	G180
104	T152	K160	L163	A170	P171	F173	V183	R203	A248	G249
105	T118	K126	L129	A136	P137	F139	V149	R169	A214	G215
106	R77	E85	L88	H95	K96	Y98	I108	K128	A182	G183
107	T126	K134	L137	A144	P145	F147	V157	R177	A222	G223
108	T147	K155	L158	A165	P166	F168	V178	R198	A243	G244
109	T117	K125	L128	A135	P136	F138	V148	R168	A213	G214
110	R122	Q130	L133	H140	K141	Y143	I153	K173	A227	G228
111	T118	K126	L129	A136	P137	F139	V149	R169	A214	G215
112	F75	R83	Q86	N93	K94	Y96	I106	Q126	G175	G176
113	T133	K141	L144	A151	P152	F154	V164	R184	A229	G230
114	T126	K134	X137	A144	P145	F147	V157	R177	A222	G223
115	S78	Q86	Q89	N96	K97	Y99	I109	Q129	A180	G181
116	T147	K155	L158	A165	P166	F168	V178	R198	A243	G244

117	S79	R87	Q90	K97	K98	Y100	I110	Q130	A182	A183
129	R117	E125	L128	H135	K136	Y138	I148	K168	A222	G223

ПОСЛ. ИД №	Поз. 31	Поз. 32	Поз. 33	Поз. 34	Поз. 35	Поз. 36	Поз. 37	Поз. 38	Поз. 39	Поз. 40
1	E224	L245	S246	K248	E249	G252	E253	N254	A255	I257
2	E224	L245	S246	K248	E249	G252	E253	N254	A255	I257
3	E223	L244	S245	K247	E248	G251	E252	N253	A254	I256
4	E223	L244	S245	K247	E248	G251	E252	N253	A254	I256
5	D224	L245	S246	K248	E249	G252	G253	E254	A256	I258
6	E194	L215	S216	K218	E219	G222	G223	G224	A226	I228
7	E223	S244	S245	K247	E248	G251	E252	K253	S255	N257
8	E196	S217	A218	R220	E221	G224	E225	T226	S229	E231
9	E195	S216	T217	R219	G220	Q223	E224	T225	S228	V230
10	E194	S215	A216	R218	E219	G222	E223	R224	T226	E228
11	E194	F215	A216	R218	E219	G222	E223	N224	A227	R229
12	D189	S210	A211	K213	G214	G217	E218	T219	S222	E224
13	E194	F215	G216	K218	D219	G222	E223	T224	V227	R229
14	E191	S212	S213	K215	E216	G219	D220	T221	S224	E226
15	E194	S215	A216	K218	E219	A222	E223	A224	S227	E229
16	E194	S215	A216	K218	E219	A222	E223	A224	S227	E229
17	E194	F215	G216	R218	D219	G222	E223	T224	A227	R229
18	E194	S215	T216	K218	E219	G222	V223	R224	T227	G229
19	E189	S210	T211	K213	E214	G217	V218	R219	T222	G224
20	E192	S213	P214	N216	E217	Q220	G221	P222	T225	A227
21	D189	S210	P211	K213	E214	Q217	G218	P219	T222	I224
22	D196	A217	A218	G220	G221	R224	D225	T226	S229	G231
23	D200	A221	A222	G224	G225	G228	E229	A230	S233	G235
24	D196	A214	A215	G217	G218	R221	D222	T223	S226	G228
25	D242	A260	A261	G263	G264	R267	D268	T269	S272	G274
26	E165	S186	S187	G189	G190	K193	-	-	P194	G196
27	A227	T248	A249	G251	D252	K255	T256	G257	L260	G262
28	A229	T250	A251	G253	D254	K257	T258	R259	S262	A264
29	D166	A187	A188	G190	G191	R194	D195	T196	S199	G201
30	A229	A250	A251	G253	D254	K257	T258	R259	S262	G264
31	A229	A250	A251	G253	D254	K257	T258	R259	S262	G264
32	E202	L223	D224	R226	K227	T231	E232	R233	A234	V236
33	K240	E261	R262	K264	N265	P269	R270	D271	P272	L274
34	D196	S217	A218	K220	E221	K226	K227	G228	S229	E231
35	D283	A304	A305	-	-	-	-	-	-	-
36	G233	T254	A255	G257	D258	A263	D264	T265	S266	G268
37	A193	S214	T215	G217	D218	G223	G224	A225	S226	G228
38	E200	S221	R222	K224	A225	A229	K230	H231	V232	H234
39	E192	S213	P214	K216	E217	P222	P223	K224	T225	V227
40	A204	S225	T226	G228	D229	G234	G235	A236	S237	G239
41	A204	S225	T226	G228	D229	G234	G235	A236	S237	G239
42	D193	A214	A215	G217	G218	T223	R224	T225	S226	G228
43	E189	S210	K211	K213	K214	S227	D228	F229	P230	R232
44	E189	S210	K211	K213	K214	S227	D228	F229	P230	R232
45	E224	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	E223	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	A81	A102	A103	G105	D106	R111	H112	D113	S114	G116
48	G110	T131	A132	G134	D135	G140	G141	A142	S143	G145

49	D182	S203	A204	R206	G207	N212	K213	G214	S215	T217
50	-	S2	S3	G5	E6	H11	E12	A13	T14	R16
51	K176	K197	Q198	Y200	H201	-	-	-	-	-
52	R175	T196	S197	D199	G200	-	-	-	-	-
53	R175	T196	S197	D199	G200	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	K176	K197	Q198	Y200	H201	-	-	-	-	-
56	K174	E195	R196	K198	R199	-	-	-	-	-
57	K192	A213	R214	A216	R217	-	-	-	-	-
58	K180	E201	R202	K204	R205	-	-	-	-	-
59	K177	E198	R199	K201	R202	-	-	-	-	-
60	P177	E198	K199	A201	A202	-	-	-	-	-
61	R177	T198	G199	T201	D202	S205	T206	A207	T208	R210
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	K177	E198	R199	Q201	R202	E205	S206	K207	Q208	A210
64	K184	A205	A206	A208	N209	P212	V213	T214	L215	A217
65	K190	K211	T212	P214	D215	Y218	K219	P220	Y221	G223
66	K177	D198	Q199	N201	S202	S205	K206	H207	K208	Q210
67	R175	E196	R197	R199	R200	A203	P204	K205	I206	A208
68	K177	A198	A199	A201	N202	P205	K206	A207	K208	Y210
69	S178	A199	K200	A202	A203	K206	K207	A208	K209	I211
70	L175	A196	R197	A199	T200	A203	G204	P205	A206	K208
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	L194	A215	R216	A218	T219	A222	G223	P224	A225	K227
73	S180	P201	K202	Q204	V205	P208	K209	M210	R211	R213
74	L181	K202	R203	K205	R206	G209	S210	S211	P212	G214
75	L181	K202	R203	K205	R206	G209	S210	S211	P212	G214
76	S179	Q200	P201	E203	K204	K207	S208	-	-	-
77	S181	Q202	K203	L205	I206	P209	K210	M211	R212	R214
78	A175	E196	A197	K199	S200	K203	S204	G205	P206	G208
79	A179	E200	K201	D203	A204	G207	P208	G209	-	-
80	R190	N211	K212	A214	P215	T218	P219	D220	P221	I223
81	L181	K202	R203	K205	R206	G209	S210	A211	P212	G214
82	L178	K199	Q200	-	-	G204	T205	A206	Y207	K209
83	S179	Q200	P201	E203	K204	K207	S208	-	-	-
84	R191	Q212	R213	Q215	P216	A219	A220	I221	Q222	P224
85	K175	G196	A197	R199	R200	-	-	-	-	-
86	E173	R194	G195	-	-	-	-	-	-	-
87	R186	Q207	K208	-	-	-	-	-	-	A210
88	K178	A199	P200	-	-	-	-	K201	S202	R204
89	A172	N193	T194	-	-	-	-	-	-	-
90	R182	K203	K204	E207	A208	G211	K212	A213	V214	S216
91	R183	S204	R205	H216	Q217	A220	N221	S222	P223	Q225
92	R182	Q203	R204	Q206	Q207	P210	T211	D212	P213	L215
93	R201	Q222	T223	-	-	-	K224	S225	A226	A228
94	R184	K205	K206	E209	I210	G213	K214	Q215	V216	S218
95	R176	K197	K198	-	-	-	-	S199	P200	T202
96	K177	Q198	P199	-	-	-	-	K200	T201	R203
97	T174	E195	A196	-	K197	G200	A201	K202	S203	G205
98	K233	A254	K255	A258	P259	T262	R263	D264	P265	L267
99	D209	A230	A231	K235	N236	T239	K240	S241	S242	G244
100	R236	E257	R258	T261	P262	P265	R266	D267	P268	L270
101	E194	S215	A216	T219	N220	E223	T224	K225	N226	V228

102	K232	A253	K254	S257	T258	P261	R262	D263	P264	L266
103	E193	S214	S215	-	R216	K219	K220	S221	P222	G224
104	R262	E283	K284	K287	P288	P291	R292	D293	P294	L296
105	K228	D249	R250	N253	P254	P257	R258	D259	P260	L262
106	A196	T217	A218	S222	T223	G226	S227	A228	V229	G231
107	R236	E257	R258	T261	P262	P265	R266	D267	P268	L270
108	K257	E278	R279	N282	P283	P286	R287	D288	Q289	L291
109	K227	D248	K249	N252	P253	P256	R257	D258	P259	L261
110	G241	T262	A263	S267	A268	G271	G272	A273	S274	G276
111	K228	D249	K250	N253	P254	P257	R258	D259	P260	L262
112	D189	S210	P211	K215	K216	P219	P220	R221	T222	I224
113	K243	D264	K265	N268	P269	P272	R273	D274	P275	L277
114	R236	E257	R258	T261	P262	P265	R266	D267	P268	L270
115	G194	S215	A216	T219	N220	E223	T224	K225	N226	V228
116	K257	E278	R279	N282	P283	P286	R287	D288	Q289	L291
117	D196	A217	A218	K222	N223	T226	K227	S228	S229	G231
129	G236	T257	A258	G260	D261	G264	S265	A266	V267	G269

ПОСЛ. ИД №	Поз. 41	Поз. 42	Поз. 43	Поз. 44	Поз. 45	Поз. 46	Поз. 47	Поз. 48	Поз. 49	Поз 50
1	K259	P260	V262	G264	D286	Q291	P305	G308	N309	Q323
2	K259	P260	V262	G264	D286	Q291	P305	G308	N309	Q323
3	K258	P259	V261	G263	D285	Q290	P304	G307	N308	Q322
4	K258	P259	V261	G263	D285	Q290	P304	G307	N308	Q322
5	K260	P261	V263	G265	D287	Q292	P306	G309	N310	Q324
6	K230	P231	V233	G235	D257	Q262	P276	G279	N280	Q294
7	K259	P260	V262	G264	D286	Q291	L305	E308	N309	Q323
8	K233	K234	Q236	G238	D260	K265	S279	E282	N283	K297
9	K232	K233	Q235	G237	D259	E264	S278	E281	N282	Q296
10	R230	K231	L233	G235	D257	K262	S276	E279	N280	Q294
11	N231	K232	K234	G236	D258	N263	S277	Q280	N281	-
12	G226	K227	Q229	G231	D253	N258	S272	E275	N276	Q290
13	N231	K232	Q234	G236	D258	N263	S277	Q280	N281	-
14	G228	K229	Q231	G233	H255	N260	S274	E277	N278	Q292
15	K231	H232	Q234	G236	D258	K263	S277	E280	N281	Q294
16	K231	H232	Q234	G236	D258	K263	S277	E280	N281	Q294
17	S231	K232	Q234	G236	D258	N263	S277	E280	N281	-
18	S231	K232	R234	G236	G258	R263	Y276	Q279	N280	L294
19	S226	K227	R229	G231	G253	R258	Y271	Q274	N275	L289
20	K229	K230	Q232	G234	D256	N261	S275	D278	S279	E293
21	K226	K227	Q229	G231	D253	N258	S272	D275	S276	E290
22	K233	K234	S236	G238	D260	D265	Q279	E280	N281	Q295
23	K237	R238	S240	R242	D264	D269	Q283	E284	N285	Q299
24	K230	K231	S233	G235	D257	D262	Q276	E277	N278	Q292
25	K276	K277	S279	G281	D303	D308	Q322	E323	N324	Q338
26	S198	K199	R201	G203	H225	Q230	A244	G246	N247	Q261
27	R264	R265	R267	A269	D291	G296	P310	G313	G314	D328
28	R266	R267	R269	V271	D293	G298	P312	G315	G316	D330
29	K203	K204	S206	G208	D230	D235	Q249	E250	N251	Q265
30	R266	R267	R269	V271	D293	G298	P312	G315	R316	D330
31	R266	R267	R269	V271	D293	G298	P312	G315	R316	D330
32	K238	R239	P241	G243	E265	N270	P284	D287	S288	S307
33	T276	P277	G279	T281	D302	S307	-	G319	G320	V334

34	K233	K234	Q236	G238	D260	E265	S279	E282	N283	S299
35	-	-	-	-	D322	D327	Q341	E342	N343	L359
36	G270	R271	K273	A275	G297	G302	S316	D319	G320	Q339
37	G230	R231	K233	V235	G257	G262	S276	G279	G280	Q299
38	Q236	K237	Q239	G241	E263	H268	P282	N285	N286	Q305
39	K229	K230	Q232	G234	D256	N261	S275	D278	S279	E295
40	G241	R242	K244	V246	G268	G273	S287	G290	G291	Q310
41	G241	R242	K244	V246	G268	G273	S287	G290	G291	Q310
42	K230	K231	S233	G235	D257	D262	Q276	E277	N278	L294
43	R234	P235	R237	G239	E261	N266	P280	Q283	S284	K302
44	R234	P235	R237	G239	E261	N266	P280	Q283	S284	K302
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	R118	R119	R121	V123	D145	G150	P164	G167	R168	Q187
48	G147	R148	K150	A152	S174	G179	S193	D196	G197	Q216
49	E219	R220	K222	K224	N246	R251	S265	D268	S269	T286
50	P18	K19	Q21	G23	E45	H50	D64	S67	N68	Q87
51	-	-	R205	S207	H229	N234	-	N246	P247	R261
52	P203	D204	P206	G208	D229	N234	-	T245	A246	R261
53	P203	D204	P206	G208	D229	N234	-	T245	A246	R261
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	R205	S207	H229	N234	-	N246	P247	R261
56	A203	K204	R206	K208	E229	N234	P242	K245	G246	C260
57	-	-	R221	G223	G245	G250	V257	D260	K261	Q275
58	S209	K210	K212	K214	D235	S240	-	E251	K252	E262
59	S206	K207	S209	R211	D232	S237	-	E248	G249	I263
60	-	F205	K207	V209	D230	G235	-	D246	G247	E261
61	-	-	-	R211	A233	E237	-	G249	T250	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	K211	N233	S237	-	K249	Q250	I264
64	-	-	K218	K220	S242	D250	-	G262	G263	T276
65	-	K224	L226	A228	P252	H260	-	G272	A273	G280
66	-	-	K211	R213	G235	E240	-	K253	R254	G269
67	-	-	-	R209	T231	A235	-	A246	A247	L261
68	-	-	-	-	P232	G236	-	D247	M248	K258
69	P213	K214	R216	V218	Q240	N245	-	T256	G257	I271
70	R210	P211	R213	R215	G237	G242	A253	G256	A257	G272
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	R229	P230	R232	R234	G256	G261	A272	G275	A276	G291
73	-	-	-	-	G235	E240	-	S251	W252	I267
74	-	-	-	-	D236	N240	-	E251	G252	M266
75	-	-	-	-	D236	N240	-	E251	G252	M266
76	-	-	-	R209	P231	G235	-	V247	Q248	E263
77	-	-	-	-	G236	G241	-	G251	T252	I267
78	-	-	G210	V212	S234	E238	-	K249	G250	E264
79	-	-	-	V211	E233	G237	-	G248	K249	E263
80	K225	T226	P228	E230	R252	N256	-	Q268	T269	E284
81	-	-	-	-	D236	N240	-	E251	G252	M266
82	-	-	-	R210	R232	G236	-	D247	H248	G262
83	-	-	-	R209	P231	G235	-	V247	Q248	E263
84	-	P225	R227	Q229	S251	G255	-	E266	L267	A282
85	-	-	-	R201	-	R226	-	G238	G239	F252
86	-	-	F197	R199	I219	D224	-	-	K236	E250

87	A212	P213	A216	E218	D239	N244	-	-	F257	I270
88	K206	R207	T209	E211	D233	G238	-	-	K250	I260
89	-	-	R196	L198	-	N222	-	-	-	T244
90	A218	G219	G221	V223	A245	G250	-	-	P263	I273
91	P227	P228	R230	Q232	S253	G258	R272	-	G274	V293
92	T217	V218	R220	E222	E243	N248	-	-	T261	V275
93	G230	A231	Y233	L235	T257	E263	-	-	-	Q289
94	A220	G221	G223	V225	D247	G252	-	-	-	L275
95	K204	T205	-	-	D227	N232	-	-	W245	W254
96	K205	R206	T208	A210	E232	N237	-	-	W250	I259
97	A207	G208	G210	V212	E233	E238	-	-	K250	E264
98	K269	P270	G272	T274	D295	S300	-	-	E313	V327
99	K246	K247	S249	G251	E273	D278	E292	-	N294	L310
100	K272	P273	G275	T277	S298	S303	-	-	G316	L330
101	R230	K231	L233	G235	D257	K262	S276	E279	N280	S296
102	T268	P269	G271	T273	S294	S299	-	-	G312	L326
103	S226	K227	R229	G231	H253	Q258	T272	G274	N275	Q291
104	K298	P299	G301	T303	S324	S329	-	-	E342	V356
105	T264	P265	G267	T269	S290	S295	-	-	G308	V322
106	G233	R234	K236	V238	G260	A265	S279	N282	G283	Q302
107	K272	P273	G275	T277	S298	S303	-	-	G316	L330
108	K293	P294	G296	T298	S319	S324	-	-	E337	V351
109	A263	P264	G266	T268	S289	S294	-	-	G307	V321
110	G278	R279	K281	A283	T305	G310	S324	D327	G328	Q347
111	A264	P265	G267	T269	S290	S295	-	-	G308	V322
112	K226	K227	Q229	G231	D253	N258	S272	D275	S276	E292
113	A279	P280	G282	T284	S305	S310	-	-	G323	V337
114	K272	P273	G275	T277	S298	S303	-	-	G316	L330
115	R230	K231	L233	G235	D257	K262	S276	E279	N280	S296
116	K293	P294	G296	T298	S319	S324	-	-	E337	V351
117	K233	K234	S236	G238	D260	D265	Q279	-	N281	L297
129	G271	R272	K274	A276	G298	G303	S317	D320	G321	H340

ПОС Л. ИД №	Поз. 51	Поз. 52	Поз. 53	Поз. 54	Поз. 55	Поз. 56	Поз. 57	Поз. 58	Поз. 59	Поз. 60	Поз. 61	Поз. 62	Поз. 63
1	R335	M343	F345	T358	D372	K373	S387	H391	N392	L400	S412	M414	C415
2	R335	M343	F345	T358	D372	K373	S387	H391	N392	L400	S412	M414	C415
3	R334	M342	F344	T357	D371	K372	S386	H390	N391	L399	S411	M413	C414
4	R334	M342	F344	T357	D371	K372	S386	H390	N391	L399	S411	M413	C414
5	R336	M344	F346	T359	D373	K374	S388	H392	N393	L401	S413	M415	C416
6	R306	M314	F316	S329	D343	K344	S358	H362	N363	L371	S383	M385	C386
7	N335	M343	V345	S358	T372	N373	S387	H391	N392	L400	S412	V414	Y415
8	C311	M319	K321	S334	E348	N349	S363	Q367	N368	L376	N388	L390	Y391
9	C310	T318	N320	S333	D347	N348	S362	Q366	N367	L375	N387	L389	Y390
10	C308	M316	G318	S331	E345	N346	S360	Q364	N365	L373	N385	L387	Y388
11	Y305	T313	R315	S328	E342	N343	S357	K361	N362	L370	S382	L384	Y385
12	C304	T312	R314	V327	E341	N342	S356	K360	N361	L369	S381	L383	Y384
13	G305	K313	K315	T328	E342	N343	S357	Q361	N362	L370	S382	M384	H385
14	C306	T314	R316	N329	E343	N344	S358	E362	N363	L371	S383	Q385	Y386
15	C308	T316	G318	I331	E345	N346	S360	Q364	N365	L373	K385	L387	F388
16	C308	T316	G318	I331	E345	N346	S360	Q364	N365	L373	K385	L387	F388

17	G305	T313	R315	T328	E342	N343	S357	Q361	N362	L370	S382	L384	H385
18	C306	M314	G316	A329	E343	S344	S358	Q362	N363	L371	N383	E385	Y386
19	C301	M309	G311	A324	E338	S339	S353	Q357	N358	L366	N378	E380	Y381
20	C307	A315	R317	D330	E344	N345	S359	Q363	H364	L372	N384	V386	Y387
21	C304	A312	R314	D327	E341	S342	S356	K360	H361	L369	N381	V383	Y384
22	C309	M317	G319	N332	E346	K347	S361	K365	H366	L374	S386	V388	H389
23	C313	T321	G323	N336	E350	K351	S365	K369	H370	L378	S390	L392	H393
24	C302	M310	G312	N325	E339	K340	S354	K358	H359	L367	S379	V381	H382
25	C348	M356	G358	N371	E385	K386	S400	K404	H405	L413	S425	V427	H428
26	N274	T282	T284	S297	E311	N312	A326	E330	N331	L339	E351	V353	Y354
27	S345	R353	G355	N368	E382	D383	Y397	Q401	H403	L411	D423	Q425	Y426
28	S347	T355	G357	D370	E384	D385	Y399	Q403	H405	L413	D425	Q427	Y428
29	C279	M287	G289	N302	E316	K317	S331	K335	H336	L344	S356	V358	H359
30	S347	T355	G357	D370	D384	D385	Y399	Q403	H405	L413	D425	Q427	Y428
31	S347	T355	G357	D370	D384	D385	Y399	Q403	H405	L413	D425	Q427	Y428
32	G319	T327	K329	T342	E356	N357	S371	E375	G376	L384	S396	Q398	Y399
33	Y346	P354	S356	Y367	D381	S382	R402	-	-	I412	P424	R426	V427
34	C311	N319	G321	S334	E348	D349	S363	Q367	N368	L376	K388	S390	Y391
35	C371	M379	G381	K394	E408	K409	S423	K427	H428	L436	S448	L450	H451
36	S351	T359	G361	D374	E388	D389	Y403	K408	Y409	L417	N429	Q431	H432
37	S311	T319	G321	D334	E348	D349	Y363	K368	H369	L377	N389	Q391	Y392
38	-	-	-	T315	Q329	D330	S344	K348	N349	L357	T369	Q371	Y372
39	C307	A315	R317	D330	E344	S345	S359	K363	H364	L372	N384	V386	Y387
40	S322	T330	G332	D345	E359	D360	Y374	K379	H380	L388	N400	Q402	Y403
41	S322	T330	G332	D345	E359	D360	Y374	K379	H380	L388	N400	Q402	Y403
42	C306	V314	G316	K329	E343	K344	S358	K362	H363	L371	S383	L385	H386
43	D314	V322	D324	I337	D351	S352	S366	A371	N372	L380	E392	Q394	L395
44	D314	V322	D324	I337	D351	S352	S366	A371	N372	L380	E392	Q394	L395
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	S199	T207	G209	D222	D236	D237	Y251	K256	H257	L265	D277	Q279	Y280
48	S228	T236	G238	D251	E265	D266	F280	K285	H286	L294	N306	Q308	Y309
49	S298	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	R99	S107	C109	M122	E136	N137	S151	G155	S156	L164	K176	Q178	Y179
51	H273	-	-	E293	E307	Q308	A322	-	-	L333	E345	H347	V348
52	H273	-	-	T293	D307	A308	P322	-	-	I333	E345	H347	V348
53	H273	-	-	T293	D307	A308	P322	-	-	I333	E345	H347	V348
54	S6	T14	G16	D29	D43	D44	Y58	K63	H64	L72	D84	Q86	Y87
55	H273	-	-	E293	E307	Q308	A322	-	-	L333	E345	H347	V348
56	Y272	S280	L282	L293	D307	D308	A322	-	-	I332	Q344	K346	V347
57	P287	G295	L297	E309	E323	Q324	A338	-	-	L348	L360	H362	V363
58	H274	-	-	I296	D310	Q311	K325	-	-	I335	E347	Y349	V350
59	Y275	S282	F284	Y296	K310	N311	E325	-	-	L335	N347	F349	A350
60	P273	-	-	Q295	Q309	D310	K324	-	-	L334	D346	Y348	I349
61	H272	-	W279	P292	A306	D307	S321	Q325	-	L332	A344	H346	V347
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	Y276	F282	E284	Y297	K311	D312	S326	K330	-	I336	E348	M350	A351
64	H286	L292	E294	E307	S321	E322	S336	K340	-	L346	A358	K360	V361
65	H292	M301	A303	K316	S330	Q331	T345	R349	-	N355	P368	K370	V371
66	H281	L288	E290	D303	E317	Q318	F332	S336	-	L342	E354	H356	V357
67	Y273	L279	R281	V294	T308	A309	E323	R327	-	I333	Q345	F347	V348
68	H270	-	-	D287	S301	A302	E316	R320	-	L326	E338	H340	G341
69	Y283	I289	E291	R304	N318	Q319	S333	R337	-	L343	A355	R357	V358

70	E294	I301	A303	E316	E330	Q331	S345	R349	-	L355	A367	H369	I370
71	-	-	-	T211	R225	M226	-	-	-	M233	-	-	-
72	E310	I317	A319	E332	E346	Q347	S361	R365	-	L371	A383	H385	I386
73	F278	I284	S286	P299	D313	Q314	S328	R332	-	L338	H350	H352	V353
74	P278	L284	G286	P299	E313	Q314	T328	R332	-	I338	E350	K352	V353
75	P278	L284	G286	P299	E313	Q314	T328	R332	-	I338	E350	K352	V353
76	H275	V283	I285	Y298	R312	Q313	E327	R331	-	L337	E349	S351	V352
77	Y279	V285	A287	P300	D314	Q315	S329	R333	-	L339	P351	R353	V354
78	Y276	L282	D284	E297	K311	G312	R326	R330	-	L336	S348	K350	A351
79	Y275	V281	N283	E296	K310	G311	R325	R329	-	L335	E347	K349	A350
80	H295	L301	P303	P316	S330	A331	R345	I349	-	I355	E367	W369	Q370
81	P278	L284	G286	P299	E313	Q314	T328	R332	-	I338	D350	K352	V353
82	H274	W281	E283	E296	E310	Q311	S325	P329	-	L335	D347	H349	C350
83	H275	V283	I285	Y298	R312	Q313	E327	R331	-	L337	E349	S351	V352
84	Y293	L299	E301	L314	E328	A329	R343	L347	-	I353	Q365	Y367	H368
85	F264	L270	P272	H285	E299	D300	K314	P318	-	I324	D336	Q338	V339
86	H262	I268	F270	N283	A297	E298	W312	-	-	I322	S334	E336	V337
87	A282	I288	P290	P303	D317	R318	S332	-	-	L342	D354	H356	V357
88	Y272	L278	F280	Y293	T307	G308	S321	-	-	L331	E343	G345	A346
89	Y256	I262	D264	N277	K291	D292	K306	-	-	I316	K328	Q330	F331
90	H285	V291	G293	P306	E320	R321	K335	-	-	L345	E357	K359	V360
91	Y305	L311	D313	P326	E340	A341	R355	-	-	I365	Q377	Y379	H380
92	Y287	L293	N295	P308	D322	A323	R337	-	-	I347	Q359	W361	Q362
93	P301	L307	A309	E322	E336	N337	A351	-	-	A361	E373	C375	V376
94	Y287	L293	G295	P308	E322	K323	K337	-	-	L347	E359	K361	V362
95	G266	L272	P274	P287	M301	Q302	R316	-	-	L326	A338	Q340	V341
96	Y271	L277	F279	Y292	T306	G307	S320	-	-	L330	K342	G344	A345
97	Y276	L282	E284	E297	R311	G312	K326	-	-	L336	E348	K350	A351
98	H339	L345	P347	Y360	E374	A375	R395	-	-	I405	P417	R419	V420
99	C322	M330	G332	K345	E359	K360	S374	K378	H379	L387	S399	L401	H402
100	H342	L348	P350	Y363	E377	A378	R398	-	-	I408	S420	R422	V423
101	C308	T316	G318	S331	E345	N346	S360	Q364	N365	L373	N385	L387	Y388
102	Y338	L344	P346	Y359	E373	A374	R394	-	-	I404	P416	R418	V419
103	G303	T311	T313	S326	E340	N341	A355	E359	N360	L368	E380	L382	Y383
104	Y368	L374	P376	H389	E403	A404	R424	-	-	I434	P446	R448	T449
105	Y334	L340	P342	Y355	E369	A370	R390	-	-	I400	A412	R414	V415
106	S314	T322	G324	D337	E351	D352	Y366	K371	H372	L380	N392	Q394	H395
107	H342	L348	P350	Y363	E377	A378	R398	-	-	I408	S420	R422	V423
108	Y363	L369	P371	Y384	E398	A399	R419	-	-	I429	P441	R443	I444
109	Y333	L339	P341	Y354	E368	A369	R389	-	-	I399	A411	R413	V414
110	S359	T367	G369	D382	E396	D397	F411	K416	H417	L425	N437	Q439	H440
111	Y334	L340	P342	Y355	E369	A370	R390	-	-	I400	A412	R414	V415
112	C304	A312	R314	D327	E341	S342	S356	K360	H361	L369	N381	V383	Y384
113	Y349	L355	P357	Y370	E384	A385	R405	-	-	I415	A427	R429	V430
114	H342	L348	P350	Y363	E377	A378	R398	-	-	I408	S420	R422	V423
115	C308	T316	G318	S331	E345	N346	S360	Q364	N365	L373	N385	L387	Y388
116	Y363	L369	P371	Y384	E398	A399	R419	-	-	I429	P441	R443	I444
117	C309	M317	G319	K332	E346	K347	T361	K365	H366	L374	S386	L388	H389
129	S352	T360	G362	D375	E389	D390	Y404	Q408	H410	L418	N430	Q432	H433

ПОС Л. ИД №	Поз. 64	Поз. 65	Поз. 66	Поз. 67	Поз. 68	Поз. 69	Поз. 70	Поз. 71	Поз. 72	Поз. 73	Поз. 74	Поз. 75	Поз. 76

1	R425	K428	N431	S433	T434	D435	E436	Q447	T451	D453	S464	A466	D482
2	R425	K428	N431	S433	T434	D435	E436	Q447	T451	D453	S464	A466	D482
3	R424	K427	N430	S432	T433	D434	E435	Q446	T450	D452	S463	A465	D481
4	R424	K427	N430	S432	T433	D434	E435	Q446	T450	D452	S463	A465	D481
5	R426	K429	K432	S434	T435	D436	E437	Q448	T452	D454	S465	A467	D483
6	R396	K399	N402	S404	T405	D406	E407	Q418	T422	D424	S435	A437	D453
7	R425	E428	K431	S433	T434	D435	E436	Q447	T451	G453	S464	A466	E482
8	R401	E404	K407	S409	T410	D411	E412	Q423	A427	G429	S440	A442	D458
9	R400	E403	K406	S408	T409	D410	D411	Q422	A426	G428	S439	A441	D457
10	R398	E401	K404	S406	T407	D408	E409	Q420	V424	G426	S437	A439	E455
11	Q395	E398	Q401	S403	T404	D405	E406	K417	A421	G423	S434	G436	D452
12	R394	E397	K400	S402	T403	D404	E405	H416	A420	G422	S433	A435	E451
13	R395	E398	Q401	S403	T404	D405	E406	K417	A421	G423	S434	G436	D452
14	R396	E399	K402	S404	K405	D406	E407	Q418	A422	G424	S435	A437	E453
15	R398	E401	K404	S406	T407	D408	E409	Q420	V424	G426	S437	A439	E455
16	R398	E401	K404	S406	T407	D408	E409	Q420	V424	G426	S437	A439	E455
17	R395	E398	Q401	S403	T404	D405	E406	K417	A421	G423	S434	G436	D452
18	R396	E399	K402	S404	T405	D406	E407	Q418	V422	G424	S435	A437	E453
19	R391	E394	K397	S399	T400	D401	E402	Q413	V417	G419	S430	A432	E448
20	R397	E400	K403	S405	R406	T407	E408	Q419	A423	G425	S436	A438	D454
21	R394	E397	K400	S402	R403	T404	E405	Q416	A420	G422	S433	A435	D451
22	R399	E402	K405	S407	T408	D409	E410	R421	V425	G427	R438	A440	D456
23	R403	E406	K409	S411	T412	D413	E414	R425	V429	G431	R442	A444	D460
24	R392	E395	K398	S400	T401	D402	E403	R414	V418	G420	R431	A433	D449
25	R438	E441	K444	S446	T447	D448	E449	R460	V464	G466	R477	A479	D495
26	R364	E367	K370	S372	R373	D374	E375	Q386	T390	G392	S403	A405	E421
27	H436	D439	G442	P444	T445	S446	I447	K458	V462	G464	R475	A477	E493
28	H438	D441	G444	P446	T447	S448	I449	K460	V464	G466	G477	A479	E495
29	R369	E372	K375	S377	T378	D379	E380	R391	V395	G397	R408	A410	D426
30	H438	D441	G444	P446	T447	S448	I449	K460	V464	G466	G477	A479	E495
31	H438	D441	G444	P446	T447	S448	I449	K460	V464	G466	G477	A479	E495
32	R409	D412	G415	S417	L418	E419	E420	K431	V435	G437	S448	A450	D466
33	T437	A440	S443	T445	E446	S447	E448	K459	K463	A467	P478	A480	T496
34	-	-	-	-	-	-	-	-	C404	-	S410	A412	E428
35	R461	E464	K467	S469	T470	D471	E472	R483	V487	G489	R500	A502	D518
36	H442	D445	A448	P450	T451	A452	I453	K464	V468	G470	K481	A483	G499
37	H402	D405	G408	P410	T411	A412	I413	K424	V428	G430	R441	A443	A459
38	R382	K385	K388	Q390	L391	K392	D393	K404	V408	S410	N421	A423	D439
39	R397	E400	K403	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	H413	D416	G419	P421	T422	A423	I424	K435	V439	G441	R452	A454	A470
41	H413	D416	G419	P421	T422	A423	I424	K435	V439	G441	R452	A454	A470
42	R396	E399	K402	S404	T405	-	-	-	-	-	-	-	-
43	R405	L408	S411	S413	K414	E415	E416	R427	V431	G433	E444	A446	Q462
44	R405	L408	S411	S413	K414	E415	E416	R427	V431	G433	E444	A446	Q462
45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	H290	D293	G296	P298	T299	S300	I301	K312	V316	G318	G329	A331	E347
48	H319	D322	G325	P327	T328	A329	I330	K341	V345	G347	R358	A360	G376
49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	R189	N192	S195	S197	L198	D199	E200	K211	V215	G217	G228	A230	E246
51	R358	E361	L364	P366	E367	D368	R369	R380	I384	G386	E397	S399	H415
52	R358	H361	T364	D366	A367	A368	A369	S380	V384	A386	P397	A399	D415
53	R358	H361	T364	D366	A367	A368	A369	S380	V384	A386	P397	A399	D415

54	H97	D100	G103	P105	T106	S107	I108	K119	V123	G125	G136	A138	E154
55	R358	E361	L364	P366	E367	D368	R369	R380	I384	G386	E397	S399	H415
56	R357	D360	L363	D365	D366	E367	E368	D379	L383	G385	P396	A398	D414
57	R373	Q376	S379	P381	A382	D383	Q384	Q395	V399	G401	P412	A414	A430
58	R360	D363	L366	D368	D369	Q370	E371	A382	V386	G388	K399	A401	N417
59	R360	D363	K366	D368	R369	N370	K371	Q382	I386	S388	E399	A401	D417
60	R359	E362	A365	E367	R368	G369	E370	K381	V385	G387	K398	A400	D416
61	R357	T360	A363	S365	D366	A367	A368	A379	V383	G385	P396	A398	E414
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	R361	Q364	E367	E369	K370	S371	D372	Q383	I387	G389	Q400	A402	E418
64	K371	E374	Q377	D379	D380	Q381	E382	P393	I397	G399	Q410	A412	S428
65	R381	D384	F387	R389	A390	K391	E392	H403	V407	G409	K420	G422	A438
66	R367	E370	E373	P375	E376	P377	T378	R389	V393	G395	S406	A408	I424
67	R358	E361	R364	P366	N367	E368	E369	D380	L384	G386	E397	A399	D415
68	R351	E354	S357	D359	T360	D361	Q362	T373	I377	D379	P390	A392	T408
69	I368	I371	E374	S376	D377	D378	E379	A390	A394	G396	P407	A409	E425
70	R380	E383	R386	E388	L389	P390	S391	E402	V406	G408	P419	A421	E437
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	Q396	E399	R402	E404	L405	P406	S407	E418	V422	G424	P435	A437	E453
73	I363	E366	E369	S371	D372	E373	T374	Q385	I389	G391	R402	A404	V420
74	T363	K366	Q369	F371	D372	E373	D374	E385	V389	G391	E402	A404	R420
75	T363	K366	Q369	F371	D372	E373	D374	E385	V389	G391	E402	A404	R420
76	R362	E365	D368	P370	Q371	N372	E373	D384	I388	G390	P401	S403	S419
77	I364	E367	E370	S372	E373	E374	A375	E386	I390	G392	H403	A405	E421
78	R361	E364	L367	P369	D370	E371	E372	R383	I387	H389	E400	G402	F418
79	R360	H363	L366	G368	E369	E370	E371	R382	I386	H388	P399	G401	F417
80	T380	E383	E386	D388	D389	D390	Q391	Q402	A406	V409	R420	A422	D438
81	T363	K366	Q369	F371	D372	E373	D374	E385	V389	G391	E402	A404	R420
82	R360	E363	A366	P368	Q369	D370	R371	A382	L386	G388	P399	A401	K417
83	R362	E365	D368	P370	Q371	N372	E373	D384	I388	G390	P401	S403	S419
84	T378	P390	A393	S395	P396	E397	E398	Q409	T413	A416	P427	A429	Q445
85	Q349	A352	Q355	S357	E358	T359	A360	R371	I375	A378	D389	A391	D407
86	R347	E350	Q353	E355	E356	R357	S358	Q369	I373	A375	Q387	A389	E405
87	T367	K370	Q373	F375	D376	E377	D378	S389	V393	G395	A406	A408	E424
88	R356	E359	D362	T364	D365	E366	E367	T378	K384	T386	S397	A399	D415
89	Q341	D344	Q347	T349	D350	E351	E352	Q363	I367	G369	E380	S382	E398
90	C370	E373	K376	S378	D379	A380	E381	A392	I396	A398	P409	A411	Q427
91	T390	P402	A405	S407	P408	D409	E410	Q421	T425	P427	P439	A441	Q457
92	T372	E375	N378	D380	N381	E382	Q383	R394	K398	D400	K412	A414	N430
93	M386	E389	E392	S394	D395	D396	E397	D408	V412	G414	N425	S427	E443
94	C372	E375	R378	S380	D381	A382	E383	T394	I398	E400	E411	A413	E429
95	Q351	D353	G356	D358	D359	D360	D361	P372	I376	G378	P389	A391	D407
96	C355	E358	N361	T363	D364	E365	E366	T377	K383	T385	S396	A398	D414
97	R361	E364	L367	S369	E370	E371	E372	R383	I387	H389	E400	G402	F418
98	T430	G433	S436	S438	E439	G440	E441	K452	S458	T460	P471	A473	K489
99	R412	E415	K418	S420	T421	D422	E423	R434	I438	G440	N451	A453	D469
100	T433	G436	S439	T441	E442	G443	E444	K455	N461	K463	P474	A476	K492
101	R398	E401	K404	S406	T407	D408	E409	Q420	V424	G426	S437	A439	E455
102	T429	G432	S435	T437	E438	S439	Q440	K451	K457	G459	P470	A472	K488
103	R393	E396	N399	S401	R402	D403	E404	Q415	A419	G421	S432	A434	E450
104	T459	G462	D465	T467	Q468	D469	E470	R481	S487	K489	P500	A502	K518
105	T425	G428	S431	T433	E434	S435	D436	K447	T453	P455	P466	A468	K484
106	H405	D408	G411	P413	T414	A415	I416	K427	V431	G433	K444	A446	G462

107	T433	G436	S439	T441	E442	G443	E444	K455	N461	K463	P474	A476	K492
108	K454	G457	N460	S462	K463	D464	E465	R476	D482	K484	P495	A497	K513
109	T424	G427	S430	T432	E433	S434	D435	K446	R452	A454	P465	A467	K483
110	H450	D453	G456	P458	T459	A460	I461	K472	V476	G478	R489	A491	G507
111	T425	G428	S431	T433	E434	S435	D436	K447	R453	A455	P466	A468	K484
112	R394	E397	K400	S402	R403	T404	E405	Q416	A420	G422	S433	A435	D451
113	T440	G443	S446	T448	E449	S450	D451	K462	R468	A470	P481	A483	K499
114	T433	G436	S439	T441	E442	G443	E444	K455	N461	K463	P474	A476	K492
115	R398	K401	K404	S406	T407	D408	E409	Q420	V424	G426	S437	A439	E455
116	K454	G457	N460	S462	K463	D464	E465	R476	D482	K484	P495	A497	K513
117	R399	E402	K405	S407	T408	D409	E410	R421	V425	G427	N438	A440	D456
129	H443	D446	G449	P451	T452	S453	I454	K465	V469	G471	R482	A484	G500

В другом варианте осуществления изобретения указанные различия в этих положениях аминокислоты (соответствующих соответствующим положениям в ПОСЛ. ИД №: 2 или 4) включают, но не ограничиваются ими, одно или несколько из следующего:

аминокислота, соответствующая положению P40, стерта;
аминокислота, соответствующая положению K250, стерта;
аминокислота, соответствующая положению Q391, встроена;
аминокислота, соответствующая положению Y520, стерта;
аминокислота, соответствующая положению L521, стерта;
аминокислота, соответствующая положению D522, стерта;
аминокислота, соответствующая положению S523, стерта;
аминокислота, соответствующая положению H524, стерта;
аминокислота, соответствующая положению I525, стерта;
аминокислота, соответствующая положению Y526, стерта;
аминокислота, соответствующая положению V527, стерта;
аминокислота, соответствующая положению K528, стерта;
аминокислота, соответствующая положению M529, стерта;
аминокислота, соответствующая положению D530, стерта;
аминокислота, соответствующая положению E531, стерта;
аминокислота, соответствующая положению K532, стерта;
аминокислота, соответствующая положению T533, стерта;
аминокислота, соответствующая положению A534, стерта.

Соответствующие положения встраивания и стирания в других видах приведены в следующей таблице

ПОСЛ. ИД №	Поз. 1	Поз. 2	Поз. 3	Поз. 4	Поз. 5	Поз. 6	Поз. 7	Поз. 8	Поз. 9	Поз. 10
1	P40	K250	H391	Y520	L521	D522	S523	H524	I525	Y526
2	P40	K250	H391	Y520	L521	D522	S523	H524	I525	Y526
3	P40	K249	H390	Y519	L520	D521	S522	H523	I524	Y525
4	P40	K249	H390	Y519	L520	D521	S522	H523	I524	Y525
5	P40	K250	H392	Y521	L522	D523	S524	H525	L526	Y527
7	V36	K249	H391	Y520	L521	E522	S523	-	-	-
8	S9	K222	Q367	Y496	L497	N498	S499	S500	S501	D502
9	P11	K221	Q366	Y495	L496	E497	S498	S499	S500	D501
10	Q10	N220	Q364	Y493	L494	E495	S496	S497	H498	Q499

11	R11	K220	K361	Y490	L491	N492	S493	A494	S495	D496
12	-	K215	K360	Y489	L490	E491	S492	P493	S494	D495
13	R11	K220	Q361	Y490	L491	N492	N493	A494	S495	D496
14	R11	K217	E362	Y491	L492	E493	S494	S495	S496	D497
15	R11	K220	Q364	Y493	L494	E495	N496	S497	S498	D499
16	G11	K220	Q364	Y493	L494	E495	N496	S497	S498	D499
17	R11	K220	Q361	Y490	L491	N492	N493	A494	S495	D496
18	R10	S220	Q362	Y491	L492	E493	S494	S495	T496	D497
19	Q5	S215	Q357	Y486	L487	E488	S489	S490	T491	D492
20	S11	K218	Q363	Y492	L493	E494	S495	V496	S497	T498
21	-	K215	K360	Y489	L490	E491	A492	V493	S494	A495
22	E12	K222	K365	Y494	L495	E496	S497	C498	S499	N500
23	K12	K226	K369	Y498	L499	E500	S501	C502	S503	N504
24	E12	K219	K358	Y487	L488	E489	S490	C491	S492	N493
25	E58	K265	K404	Y533	L534	E535	S536	C537	S538	N539
26	-	K191	E330	Y459	L460	D461	S462	Y463	S464	N465
27	R39	P253	Q401	Y531	L532	E533	S534	Q535	T536	K537
28	R41	P255	Q403	Y533	L534	E535	S536	H537	T538	K539
29	E12	K192	K335	Y464	L465	E466	S467	C468	S469	N470
30	R41	P255	Q403	Y533	L534	E535	S536	H537	T538	K539
31	R41	P255	Q403	Y533	L534	E535	S536	H537	T538	K539
32	L16	K227	E375	Y504	I505	N506	S507	S508	V509	-
33	V49	N265	-	F536	L537	S538	K539	Y540	A541	R542
34	G11	K222	Q367	H466	L467	N468	S469	S470	A471	D472
35	K74	-	K427	Y556	L557	E558	S559	C560	S561	N562
36	R45	S259	Q407	Y537	L538	E539	S540	H541	Q542	A543
37	R8	S219	Q367	Y497	L498	E499	S500	C501	T502	D503
39	Q10	Q220	K363	-	-	-	-	-	-	-
40	P7	K232	K379	D505	-	-	-	-	-	-
41	P7	K232	K379	D505	-	-	-	-	-	-
42	A15	G221	K362	-	-	-	-	-	-	-
43	A9	E225	A371	Y500	L501	Q502	G503	S504	G505	G506
44	V9	E225	A371	Y500	L501	Q502	G503	S504	G505	G506
45	P40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	P40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-	K109	K256	Y385	L386	E387	S388	H389	T390	K391
48	-	K138	K285	Y405	L406	E407	S408	G409	I410	K411
49	G1	E210	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-	-	G155	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	H453	L454	R455	E456	E457	A458	A459
52	-	-	-	T453	D454	E455	R456	A457	A458	Q459
53	-	-	-	T453	D454	E455	R456	A457	T458	Q459
54	-	-	K63	Y192	L193	E194	S195	H196	T197	K198
55	-	-	-	H453	L454	R455	E456	E457	A458	A459
56	-	-	-	E452	K453	-	-	-	-	-
57	G14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	G2	-	-	Q455	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	Q455	F456	T457	M458	H459	N460	V461
60	-	-	-	R454	I455	S456	D457	-	-	-
61	-	-	-	H452	L453	A454	G455	A456	D457	R458
62	Q10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	E9	-	-	N466	T467	R468	T469	E470	E471	S472

65	E3	-	-	Y476	L477	K478	T479	L480	-	-
66	-	-	-	S462	L463	-	-	-	-	-
67	-	-	-	D453	R454	A455	R456	S457	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	G204	-	Y463	L464	K465	T466	R467	S468	A469
70	-	R201	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	T16	R220	-	-	-	-	-	-	-	-
73	M1	-	-	A458	L459	A460	A461	H462	G463	T464
74	A2	-	-	E456	D457	G458	G459	T460	P461	G462
75	A2	-	-	E456	D457	G458	G459	T460	P461	G462
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	M2	-	-	A459	L460	D461	A462	Q463	G464	T465
78	-	-	-	G456	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	E455	-	-	-	-	-	-
80	M1	V216	-	H476	L477	H478	D479	C480	Q481	T482
81	A2	-	-	E456	D457	G458	G459	T460	P461	G462
82	-	-	-	D455	I456	D457	V458	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	E7	-	-	Q484	V485	-	-	-	-	-
85	-	-	-	K443	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	R441	A442	A443	S444	R445	S446	I447
87	A2	-	-	Q460	S461	P462	G463	-	-	-
88	M1	K201	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	N434	K435	F436	-	-	-	-
90	-	A209	-	Y465	L466	K467	G468	R469	-	-
91	-	D218	-	V496	R497	R498	-	-	-	-
92	-	K208	-	Q468	L469	S470	I471	I472	N473	D474
93	S4	K221	-	D481	L482	T483	A484	R485	V486	-
94	-	A211	-	F467	L468	Q469	S470	R471	-	-
95	-	-	-	Q445	R446	-	-	-	-	-
96	-	K200	-	S452	V453	S454	-	-	-	-
97	-	K198	-	S456	L457	C458	-	-	-	-
98	G49	K260	-	F529	M530	S531	R532	Y533	A534	Y535
99	P12	G237	K378	Y507	L508	E509	S510	C511	S512	N513
100	E55	K263	-	F532	L533	S534	Q535	Y536	A537	Y538
101	H10	E222	Q364	Y493	L494	E495	S496	S497	H498	D499
102	D51	K259	-	F528	L529	S530	R531	G532	V533	Y534
103	K14	-	E359	Y488	L489	D490	S491	Y492	S493	D494
104	E81	K289	-	F558	L559	S560	Q561	Y562	S563	D564
105	V44	K255	-	F524	L525	T526	K527	Y528	A529	Y530
106	A9	K224	K371	Y500	L501	E502	L503	G504	I505	K506
107	E55	K263	-	F532	L533	S534	Q535	Y536	A537	Y538
108	A76	K284	-	F553	L554	S555	Q556	Y557	S558	D559
109	V46	K254	-	F523	L524	T525	K526	Y527	A528	Y529
110	P55	K269	K416	Y545	L546	E547	S548	G549	I550	K551
111	V47	K255	-	F524	L525	T526	K527	Y528	A529	Y530
112	E7	Q217	K360	Y489	L490	E491	A492	V493	S494	A495
113	V62	K270	-	F539	L540	T541	K542	Y543	A544	Y545
114	E55	K263	-	F532	L533	S534	Q535	Y536	A537	Y538
115	H10	E222	Q364	Y493	L494	E495	S496	S497	H498	D499
116	A76	K284	-	F553	L554	S555	Q556	Y557	S558	D559
117	K11	G224	K365	Y494	L495	E496	S497	C498	S499	N500

129	P40	K262	Q408	Y538	L539	E540	S541	G542	I543	-
ПОСЛ. ИД №	Поз. 11	Поз. 12	Поз. 13	Поз. 14	Поз. 15	Поз. 16	Поз. 17	Поз. 18		
1	V527	K528	M529	D530	E531	K532	T533	A534		
2	V527	K528	M529	D530	E531	K532	T533	A534		
3	V526	K527	M528	D529	E530	K531	T532	A533		
4	V526	K527	M528	D529	E530	K531	T532	A533		
5	V528	K529	M530	N531	E532	K533	T534	A535		
7	N524	K525	M526	T527	E528	E529	T530	I531		
8	G503	K504	M505	F506	K507	E508	-	-		
9	D502	K503	M504	L505	K506	E507	G508	P509		
10	K500	L501	L502	K503	D504	-	-	-		
11	N497	T498	V499	P500	D501	K502	-	-		
12	E496	K497	T498	R499	H500	K501	G502	-		
13	N497	S498	V499	-	-	-	-	-		
14	G498	K499	I500	L501	Q502	Q503	G504	S505		
15	D500	K501	M502	L503	K504	E505	G506	S507		
16	D500	K501	M502	L503	K504	E505	G506	S507		
17	N497	T498	V499	A500	D501	K502	-	-		
18	Q498	S499	C500	A501	E502	-	-	-		
19	Q493	S494	C495	A496	E497	-	-	-		
20	D499	S500	K501	R502	H503	C504	-	-		
21	D496	T497	K498	N499	H500	S501	-	-		
22	D501	K502	K503	P504	N505	D506	S507	L508		
23	D505	K506	K507	P508	D509	E510	S511	L512		
24	D494	K495	K496	P497	N498	D499	S500	L501		
25	D540	K541	K542	P543	N544	D545	S546	L547		
26	Q466	K467	-	-	-	-	-	-		
27	H538	N539	N540	S541	H542	-	-	-		
28	H540	N541	N542	L543	H544	-	-	-		
29	D471	K472	K473	P474	N475	D476	S477	-		
30	H540	N541	N542	S543	H544	-	-	-		
31	H540	N541	N542	S543	H544	-	-	-		
32	-	-	-	-	-	-	-	-		
33	S543	F544	-	-	-	-	-	-		
34	D473	K474	M475	L476	K477	K478	G479	S480		
35	D563	K564	K565	P566	E567	D568	S569	-		
36	R544	-	-	-	-	-	-	-		
37	Q504	D505	N506	-	-	-	-	-		
39	-	-	-	-	-	-	-	-		
40	-	-	-	-	-	-	-	-		
41	-	-	-	-	-	-	-	-		
42	-	-	-	-	-	-	-	-		
43	K507	K508	V509	F510	T511	M512	A513	S514		
44	K507	K508	V509	F510	T511	M512	A513	S514		
45	-	-	-	-	-	-	-	-		
46	-	-	-	-	-	-	-	-		
47	H392	N393	N394	S395	H396	-	-	-		
48	Q412	V413	S414	-	-	-	-	-		
49	-	-	-	-	-	-	-	-		
50	-	-	-	-	-	-	-	-		
51	G460	G461	L462	A463	K464	L465	V466	L467		

52	P460	H461	-	-	-	-	-	-
53	P460	H461	-	-	-	-	-	-
54	H199	N200	N201	S202	H203	-	-	-
55	G460	G461	L462	A463	K464	L465	V466	L467
56	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Q462	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-
61	A459	V460	A461	A462	T463	G464	P465	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-
69	V470	A471	S472	L473	R474	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-
73	T465	A466	V467	S468	T469	E470	T471	A472
74	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-
77	T466	A467	D468	T469	L470	E471	Q472	A473
78	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-
80	A483	N484	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-
86	A448	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-
92	N475	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-
98	K536	-	-	-	-	-	-	-
99	D514	N515	K516	P517	E518	D519	S520	L521
100	K539	-	-	-	-	-	-	-
101	K500	L501	L502	K503	-	-	-	-
102	K535	-	-	-	-	-	-	-
103	E495	K496	R497	C498	-	-	-	-
104	K565	-	-	-	-	-	-	-

105	K531	-	-	-	-	-	-	-
106	R507	D508	N509	-	-	-	-	-
107	K539	-	-	-	-	-	-	-
108	K560	-	-	-	-	-	-	-
109	K530	-	-	-	-	-	-	-
110	H552	V553	N554	-	-	-	-	-
111	K531	-	-	-	-	-	-	-
112	D496	T497	K498	N499	H500	S501	-	-
113	K546	-	-	-	-	-	-	-
114	K539	-	-	-	-	-	-	-
115	K500	L501	L502	K503	-	-	-	-
116	K560	-	-	-	-	-	-	-
117	D501	K502	K503	S504	E505	D506	S507	L508
129	-	K544	Q545	D546	N547	-	-	-

Авторы данного изобретения неожиданно обнаружили, что замещение аминокислот в Gly210/211, Q119, S387 или S412 или в других неактивных местах, в частности, когда комбинируют с замещением в положениях в других неактивных местах или когда комбинируют с мутациями в активных местах, например, соответствующих положениям 128, 397 и/или 420 PPO *Amaranthus* типа II повышает толерантность к гербицидам.

Соответственно, в предпочтительных вариантах осуществления изобретения комбинации мутаций, которые соответствуют соответствующим положениям в ПОСЛ. ИД №: 2 или 4, охватываются настоящим изобретением и показаны в следующей таблице АА.

Таблица АА

Двойные	Тройные	Четверные	Пятерные
Q119L, R128A	Q119T, G210T, S387L	Q119L, R128A, Q323H, S412N	Q119T, S387L, S412N, M414Q, E436I
Q119L, Q323H	Q119T, G211A, S387L	Q119L, Q323H, L397D, S412N	
Q119T, S387L	Q119T, G211A, F420M	Q119L, Q323H, S412N, F420M	
Q119L, L397D	Q119L, R128A, F420M	Q119T, S387L, S412N, M414Q	
Q119L, S412N	Q119T, G210T, F420M	Q119T, S387L, M414Q, E436I	
Q119T, M414Q	Q119L, Q323H, S412N	R128A, G211A, S387L, F420M	
Q119L, F420M	Q119T, S387L, S412N		
Q119T, E436I	Q119T, S387L, M414Q		
K127N, R128C	Q119T, S387L, F420M		
R128A, G210T	Q119T, S387L, E436I		
R128A, G211A	Q119L, L397D, F420M		
R128A, S387L	Q119T, S412N, E436I		
R128A, S412N	Q119T, M414Q, E436I		
D202A, S387V	R128A, G210T, F420V		
G210C, G211A	R128A, G211A, F420M		
G210T, S387L	R128A, S412N, F420M		
G210C, L397Q	R128A, F420V, d H524		
G210T, S412N	R128A, F420V,		

	d_V527		
G210T, M414Q	G210T, G211A, M414Q		
G210S, F420M	G211A, S387L, F420M		
G211A, S387L	G211C, L397Q, F420V		
G211C, L397Q	S387V, S412N, M414Q		
G211A, M414Q	S387L, S412N, E436I		
G211A, L397Q	S387L, M414Q, E436I		
G211A, F420M	L397D, S412N, F420M		
Q323H, S412N	L397E, F420M, d, H524		
M343T, F420M	L397E, F420M, d, V527		
D372E, K373D	i_Q391, H392K, N393H		
D372E, F420M	R128A, G211N, F420M		
S387L, L397Q	R128A, G210S, F420M		
S387V, S412N	R128A, G211C, F420M		
S387L, M414Q			
S387L, F420M			
S387V, R425Y			
S387L, E436I			
L397D, S412N			
S412N, M414Q			
S412N, F420M			
S412N, E436I			
M414Q, E436I			
M414Q, F420M			
F420M, d H524			
F420M, d_V527			
E436I, F420M G211C, F420V G211D, F420M G211N, F420M G210T, G211C			

Специалистам в данной области известно, как идентифицировать консервативные области и мотивы, общие для гомологов, ортологов и паралогов. Идентифицировав такие консервативные области, которые могут представлять подходящие связывающие мотивы, могут быть выбраны аминокислоты для замещения любой другой аминокислотой, например, консервативными аминокислотами, предпочтительно аминокислотными замещениями, описанными выше, с использованием ПОСЛ. ИД №: 2 или 4 для сравнения.

Соответственно, растение или растение согласно данному изобретению содержит полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО полипептид, который содержит один или несколько из следующих мотивов:

- i) мотив 1:
GT[C/S]GGDP

в котором глицин в положении 4 и/или 5 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;

ii) мотив 2:

[A/S/C]PS[D/N][X][X]L,

в котором серин в положении 3 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;

iii) мотив 3:

[R/Q][E/D]KQQ[L/Y]P,

в котором глутамин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;

iv) мотив 4:

L[I/V]PSKE,

в котором серин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой.

Предпочтительно мутантный РРО полипептид согласно данному изобретению, кроме того, содержит один или несколько из следующих мотивов:

- a. мотив 5: SQ[N/K/H]KRYI, в котором Arg в положении 5 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
- b. мотив 6: TLGTLFSS, в котором Leu в положении 2 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
- c. мотив 7: [F/Y]TTF[V/I]GG, в котором Phe в положении 4 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой.

Другой объект относится к способу идентификации нуклеотидной последовательности, кодирующей мутантный РРО, который является устойчивым или толерантным к гербициду, при этом способ включает:

- a) создание библиотеки мутантных нуклеиновых кислот, кодирующих РРО,
- b) скрининг популяции полученных мутантных нуклеиновых кислот, кодирующих РРО, путем экспрессии каждой из указанных нуклеиновых кислот в клетке или растении и обработки указанной клетки или растения гербицидом,
- c) сравнение уровней толерантности к гербицидам, обеспечиваемых указанной популяцией мутантных нуклеиновых кислот, кодирующих РРО, с уровнем толерантности к гербицидам, обеспечиваемым контрольной нуклеиновой кислотой, кодирующей РРО,
- d) отбор, по меньшей мере, одной мутантной нуклеиновой кислоты, кодирующей РРО, которая обеспечивает значительно повышенный уровень толерантности к гербициду по сравнению с уровнем, обеспечиваемым контрольной нуклеиновой кислотой, кодирующей РРО.

Уровни толерантности к гербицидам также могут быть определены путем измерения скорости детоксикации в клетке, ткани или растении.

Скорость детоксикации - это скорость разложения гербицида в течение определенного периода времени в

соответствующей ткани. Разложение и образование продукта могут быть определены аналитически, например, с помощью жидкостной хроматографии (ЖХ) в сочетании с масс-спектрометром высокого разрешения (МС). Продукт может быть определен путем сравнения с аутентичными стандартами и/или путем установления структуры.

В предпочтительном варианте осуществления мутантная нуклеиновая кислота, кодирующая РРО, выбранная на стадии d), обеспечивает по меньшей мере в 2 раза большую устойчивость или толерантность клетки или растения к гербициду по сравнению с таковой, обеспечиваемой контрольной нуклеиновой кислотой, кодирующей РРО.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления мутантная нуклеиновая кислота, кодирующая РРО, выбранная на стадии d), обеспечивает, по меньшей мере, в 2 раза, по меньшей мере, в 5 раз, по меньшей мере, в 10 раз, по меньшей мере, в 20 раз, по меньшей мере, в 50 раз, по меньшей мере, в 100 раз, по меньшей мере, в 500 раз, большую устойчивость или толерантность клетки или растения к гербициду по сравнению с таковой, обеспечиваемой контрольной нуклеиновой кислотой, кодирующей РРО.

Устойчивость или толерантность могут быть определены путем создания трансгенного растения или клетки-хозяина, предпочтительно клетки растения, содержащей нуклеиновокислотную последовательность из библиотеки стадии a), и сравнения указанного трансгенного растения с контрольным растением или клеткой-хозяином, предпочтительно клеткой растения.

Многие способы, хорошо известные специалистам в данной области, доступны для получения подходящих нуклеиновых кислот-кандидатов для идентификации нуклеотидной последовательности, кодирующей мутантный РРО, из множества различных потенциальных организмов-источников, включая микробы, растения, грибы, водоросли, смешанные культуры и т.д., а также источники ДНК из окружающей среды, такие как почва. Эти способы включают, среди прочего, получение библиотек цДНК или геномной ДНК, использование подходящих вырожденных олигонуклеотидных праймеров, использование зондов на основе известных последовательностей или анализов комплементации (например, для роста на тирозине), а также использование мутагенеза и перестановки, чтобы получить рекомбинированные или перетасованные мутантные последовательности, кодирующие РРО.

Нуклеиновые кислоты, содержащие кандидатские и контрольные последовательности, кодирующие РРО, могут быть экспрессированы в дрожжах, в бактериальном штамме-хозяине, в водорослях или в высшем растении, таком как табак или арабидопсис, и относительные уровни собственной толерантности кодирующих РРО последовательностей, подвергнутых скринингу в соответствии с видимым индикатором фенотипа трансформированного штамма или растения в присутствии различных концентраций выбранного гербицида. Ответную реакцию на дозу и относительные сдвиги в реакциях на дозу, связанные с этими индикаторными фенотипами (образование коричневого цвета, ингибирование роста, гербицидный эффект и т.д.) удобно выражать, например, в GR₅₀ (концентрация, вызывающая 50% снижения роста) или MIC (минимальная ингибирующая концентрация) значения, при которых увеличение значений соответствует увеличению присущей толерантности экспрессированного РРО. Например, в относительно быстрой системе анализа, основанной на трансформировании бактерии, такой как *E.coli*, каждая мутантная РРО кодирующая

последовательность может быть экспрессирована, например, как ДНК последовательность под экспрессионным контролем контролируемого промотора, такого как промотор *lacZ*, и, принимая во внимание, например, использование синтетической ДНК, можно использовать кодоны, чтобы получить как можно более сопоставимый уровень экспрессии различных РРО последовательностей. Такие штаммы, экспрессирующие нуклеиновые кислоты, содержащие альтернативные кандидатские РРО последовательности, могут быть помещены в различные концентрации выбранного гербицида, при необходимости, в среде, дополненной тирозином, и относительные уровни собственной толерантности экспрессированных РРО ферментов оценены на основе степени и MIC ингибирования образования коричневого, хромотического пигмента или путем измерения разрушения гербицида с помощью LC-HRMS (жидкостная хроматография с масс-спектрометрией высокого разрешения).

В другом варианте осуществления нуклеиновые кислоты-кандидаты превращаются в растительный материал для образования трансгенных растений, регенерированных в морфологически нормальные плодородные растения, которые затем измеряются на дифференциальную толерантность к выбранным гербицидам, как описано далее в разделе «Примеры». Многие подходящие способы трансформирования с использованием подходящих селекционных маркеров, таких как канамицин, бинарные векторы, такие как из *Agrobacterium*, и регенерация растений, как, например, из дисков листьев табака, хорошо известны специалистам в данной области. При необходимости, контрольную популяцию растений также трансформируют нуклеиновой кислотой, экспрессирующей контрольный РРО. Среднее и распределение уровней толерантности к гербицидам ряда первичных событий трансформирования растений или их потомства по отношению к гербицидам, описанным выше, оцениваются обычным образом на основе повреждения растений, меристематических признаков обесцвечивания и т.д. в интервале различных концентраций гербицидов. Эти данные могут быть выражены, например, в виде значений GR50 (концентраций, при которых рост растений замедляется на 50%), полученных из кривых доза / ответ, где «дозу», наносят на ось X, и «процент уничтожения», «гербицидный эффект», «количество выживших зеленых растений» и т.д. наносят на ось Y, где увеличенные значения GR50 соответствуют повышенным уровням внутренне присущей толерантности экспрессированного РРО. Гербициды могут подходящим образом применяться до появления всходов или после всходов.

Другой объект данного изобретения относится к изолированной и/или рекомбинантно полученной и/или синтетической молекуле нуклеиновой кислоты, содержащей молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую мутантный РРО полипептид, выбранный из группы, состоящей из:

- (a) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их вариант, паралог, ортолог или гомолог;
- (b) молекулы нуклеиновой кислоты, которая в результате вырожденности генетического кода может быть получена из молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39,

40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их вариант, паралог, ортолог или гомолог, и обеспечивает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа клеткой растения, растением или его частью;

- (с) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, имеющий 30% или более идентичности, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 99,5% или более идентичности, с аминокислотной последовательностью РРО полипептида из последовательностей ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа клеткой растения, растением или его частью;
- (d) молекулы нуклеиновой кислоты, которая гибридизуется с молекулой нуклеиновой кислоты (a), (b) или (с) в жестких условиях гибридизации и обеспечивает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа клеткой растения, растением или его частью;

где аминокислотная последовательность кодированного мутантного РРО полипептида отличается от дикого типа аминокислотной последовательности РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие связано с замещением аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

В предпочтительном варианте аминокислотная последовательность кодированного мутантного РРО полипептида дополнительно отличается от дикого типа аминокислотной последовательности РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 128, 397 или 420 последовательности ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 211, 387 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно, аминокислота, соответствующая положению 128, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 387, замещена Leu, и аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 211 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 128, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Asp или Cys, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 210 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 128, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 210, замещена Ser, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 412 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 128, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 412, замещена Asn, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 119, 128 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 119, замещена Leu, аминокислота, соответствующая положению 128, замещена Ala, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 211, 397 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Ala, аминокислота, соответствующая положению 397, замещена Gln, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 211 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.

Предпочтительно, аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Cys, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Val.

Предпочтительно, аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Ala, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Val.

Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Asp, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Asn, а аминокислота, соответствующая положению 420, замещена Met.

В другом предпочтительном варианте осуществления аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 210 и 211 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой. Предпочтительно аминокислота, соответствующая положению 210, замещена Thr, а аминокислота, соответствующая положению 211, замещена Cys.

В предпочтительном варианте осуществления кодированный мутантный РРО представляет собой вариант ПОСЛ. ИД №: 2 или 4, который включает одно или несколько из следующего:

аминокислота, соответствующая положению G32, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению V53, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению A57, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению K61, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению K63, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению S64, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению H65, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению L67, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению L71, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению S76, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению L82, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению K83, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению V85, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению K86, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению K87, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению D88, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению I91, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению E103, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению A104, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению V106, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению S108, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению R116, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению Q119, замещена любой другой аминокислотой, предпочтительно Leu;
 аминокислота, соответствующая положению K127, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению N126, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению Y129, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению L139, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению Q159, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению G210, замещена любой другой аминокислотой, предпочтительно Ser;

аминокислота, соответствующая положению D435, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению E436, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению Q447, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению T451, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению D453, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению S464, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению Q466, замещена любой другой аминокислотой;
 аминокислота, соответствующая положению D482, замещена любой другой аминокислотой.

В другом предпочтительном варианте осуществления изобретения кодированный мутантный РРО представляет собой вариант ПОСЛ. ИД №: 2 или 4, который включает одно или несколько из следующего:

аминокислота, соответствующая положению P40 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению K250 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению Q391 вставлена;
 аминокислота, соответствующая положению Y520 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению L521 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению D522 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению S523 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению H524 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению I525 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению Y526 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению V527 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению K528 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению M529 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению D530 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению E531 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению K532 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению T533 стерта;
 аминокислота, соответствующая положению A534 стерта.

В других аспектах данное изобретение охватывает потомство или потомственное толерантное к гербициду растение согласно данному изобретению, а также семена, полученные от толерантных к гербициду растений согласно изобретению, и клетки, полученные от толерантных к гербициду растений согласно изобретению.

В некоторых вариантах осуществления данное изобретение относится к потомству или потомственному растению, полученному из растения, содержащего, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом. где потомство или потомственное растение содержит, по меньшей мере, в некоторых его клетках рекомбинантный полинуклеотид, функционально связанный с промотором, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает потомству или потомственному растению толерантность к гербицидам.

В одном варианте осуществления семена согласно данному изобретению предпочтительно обладают характеристиками толерантности к гербицидам растения, толерантного к гербицидам. В других вариантах осуществления семя способно прорасти в растение, содержащее, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида, придает потомству или потомственному растению толерантность к гербицидам.

В некоторых вариантах осуществления растительные клетки согласно данному изобретению способны регенерироваться в растение или часть растения. В других вариантах осуществления растительные клетки не способны регенерироваться в растение или часть растения. Примеры клеток, не способных к регенерированию в растение, включают, но не ограничиваются ими, эндосперм, оболочку семян (теста и перикарпий) и корневую шапку.

В другом варианте осуществления данное изобретение обеспечивает клетку растения или клетка способна регенерироваться в растение, содержащее, по меньшей мере, в некоторых из его клеток полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам, где клетка растения содержит рекомбинантный полинуклеотид, функционально связанный с промотором.

В других вариантах осуществления данное изобретение относится к клетке растения, содержащей полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида, придает клетке толерантность к гербицидам.

В другом варианте осуществления изобретение относится к клетке растения, трансформированной нуклеиновой кислотой, кодирующей мутантный РРО полипептид, в соответствии с данным изобретением, где экспрессия нуклеиновой кислоты в клетке растения приводит к повышенной устойчивости или толерантности к гербициду по сравнению с диким типом сорта растительной клетки. Предпочтительно, нуклеиновая кислота, кодирующая мутантный РРО полипептид, содержит полинуклеотидную последовательность, выбранную из группы, состоящей из: а) полинуклеотида, как показано в ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или их варианте или производном; б) полинуклеотид, кодирующий полипептид, как показано в ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их варианте или производном; с) полинуклеотид, содержащий, по меньшей мере, 60 последовательных нуклеотидов по любому из а) или б); и d) полинуклеотид, комплементарный полинуклеотиду по любому из а) - с).

В некоторых аспектах данное изобретение относится к растительному продукту, полученному из

толерантных к гербицидам растений. В некоторых вариантах примеры растительных продуктов включают, без ограничения, зерно, масло и муку. В одном варианте осуществления растительный продукт представляет собой зерна растений (например, зерна, пригодные для использования в качестве корма или для переработки), растительное масло (например, масло, пригодное для использования в качестве пищи или биодизеля), или муку из зерна растений (например, муку, подходящую для использования при приготовлении пищи).

В одном варианте осуществления предоставляется растительный продукт, полученный из растения или части растения, где растение или часть растения содержит, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению или части растения толерантность к гербицидам.

В другом варианте осуществления изобретение относится к способу получения трансгенной растительной клетки с повышенной устойчивостью к гербициду по сравнению с сортом дикого типа растительной клетки, включающему трансформирование растительной клетки с помощью экспрессионной кассеты, содержащей полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в растительных клетках, а промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом.

В другом варианте осуществления изобретение относится к способу получения трансгенного растения, который включает: (а) трансформирование клетки растения с помощью экспрессионной кассеты, содержащей полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, а промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, и (б) создание растения из растительной клетки с повышенной устойчивостью к гербициду.

В некоторых аспектах данное изобретение относится к способу получения растения, толерантного к гербицидам. В одном варианте осуществления способ включает: регенерацию растения из клетки растения, трансформированной полинуклеотидом, функционально связанным с промотором, действующим в клетках растения, а промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

Термин «экспрессия / экспрессирование» или «экспрессия гена» означает транскрипцию определенного гена или конкретных генов или конкретной генетической конструкции. Термин «экспрессия» или «экспрессия гена», в частности, означает транскрипцию гена или генов или генетической конструкции в структурную РНК (рРНК, тРНК) или мРНК с последующей трансляцией или без нее последней в белок. Процесс включает в себя транскрипцию ДНК и процессинг полученного мРНК продукта.

Чтобы получить желаемый эффект, то есть растения, которые являются толерантными или устойчивыми к гербициду с производными гербицидов согласно данному изобретению, следует понимать, что, по меньшей мере, одна нуклеиновая кислота «сверхэкспрессируется» способами и средствами, известными специалистам в данной области.

Термин «повышенная экспрессия» или «сверхэкспрессия», как используется в контексте данного описания, означает любую форму экспрессии, которая является дополнительной к уровню экспрессии дикого типа. Способы увеличения экспрессии генов или генных продуктов хорошо документированы в данной области и включают, например, сверхэкспрессию, управляемую соответствующими промоторами, использование усилителей транскрипции или усилителей трансляции. Изолированные нуклеиновые кислоты, которые служат в качестве элементов промотора или усилителя, могут быть введены в подходящее положение (обычно выше по потоку) негетерологической формы полинуклеотида, чтобы усиливать экспрессию нуклеиновой кислоты, кодирующей представляющий интерес полипептид. Например, эндогенные промоторы могут быть изменены *in vivo* путем мутации, стирания и/или замещения (смотри Kmiec, US 5,565,350; Zarling и др., WO 9322443), или изолированные промоторы могут быть введены в клетку растения в правильной ориентации и расстоянии от гена по данному изобретению, чтобы контролировать экспрессию гена. Если желательна экспрессия полипептида, обычно желательно включать область полиаденилирования на 3'-конце области, кодирующей полинуклеотид. Область полиаденилирования может быть получена из природного гена, из множества других растительных генов или из Т-ДНК. Добавляемая 3'-концевая последовательность может быть получена, например, из генов нопалинсинтазы или октопинсинтазы или, альтернативно, из другого гена растения или менее предпочтительно из любого другого эукариотического гена. Интронная последовательность также может быть добавлена к 5'-нетранслируемой области (UTR) или кодирующей последовательности частичной кодирующей последовательности для увеличения количества зрелого сообщения, которое накапливается в цитозоле. Было показано, что включение способного к сращиванию интрона в транскрипционную единицу как в растительных, так и в животных экспрессионных конструкциях увеличивает экспрессию генов как на уровне мРНК, так и на уровне белка до 1000 раз (Buchman и Berg, (1988), *Mol. Cell biol.*, 8: 4395 - 4405; Callis и др., (1987), *Genes Dev.*, 1: 1183 -1200). Такое интронное усиление экспрессии гена, как правило, является наибольшим, когда оно расположено вблизи 5'-конца транскрипционной единицы. Использование интронов кукурузы Adh1-S интрон 1, 2 и 6, бронза-1 интрона известны в данной области. Для получения общей информации смотри: «The Maize Handbook», Chapter 116, Freeling and Walbot, Eds., Springer, N.Y. (1994).

Где это уместно, нуклеиновокислотные последовательности могут быть оптимизированы для повышенной экспрессии в трансформированном растении. Например, могут быть предусмотрены кодирующие последовательности, которые содержат предпочтительные для растения кодоны для улучшенной экспрессии в растении. Смотри, например, Campbell и Gowri, (1990), *Plant Physiol.*, 92: 1 - 11, для обсуждения использования кодонов, предпочтительных для хозяина. В данной области также известны способы получения генов, предпочтительных для растений. Смотри, например, патенты США U.S. 5,380,831 и U.S. 5,436,391, и статью Mupay и др., (1989), *Nucleic Acids Res.*, 17: 477-498, включенные здесь в качестве ссылки.

Соответственно, мутантные РРО нуклеиновые кислоты согласно изобретению поставляются в экспрессионные кассеты для экспрессии в интересующем растении. Кассета будет включать регуляторные последовательности, функционально связанные с мутантной РРО нуклеиновокислотной последовательностью согласно изобретению. Используемый здесь термин «регуляторный элемент» относится к полинуклеотиду, который способен регулировать транскрипцию функционально связанного

полинуклеотида. Он включает, но не ограничивается ими, промоторы, усилители, интроны, 5' UTR и 3' UTR. Под «функционально связанным» подразумевается функциональная связь между промотором и второй последовательностью, где промоторная последовательность инициирует и опосредует транскрипцию последовательности ДНК, соответствующей второй последовательности. Как правило, функционально связанный означает, что нуклеиновокислотные последовательности, которые связаны, являются смежными и, если необходимо, соединяют две кодирующие белок области, смежные и находящиеся в одной и той же рамке считывания. Кассета может дополнительно содержать, по меньшей мере, один дополнительный ген, который должен быть сотрансформирован в организм. Альтернативно, дополнительный ген(ы) может быть предоставлен на нескольких экспрессионных кассетах.

Такая экспрессионная кассета снабжена множеством мест рестрикции для вставки мутантной РРО нуклеиновокислотной последовательности, которая находится под транскрипционным регулированием регуляторных областей. Экспрессионная кассета может дополнительно содержать селективируемые маркерные гены. Экспрессионная кассета согласно данному изобретению будет включать в 5'-3'-направлении транскрипции область инициации транскрипции и трансляции (то есть промотор), мутантную РРО, кодирующую нуклеиновокислотную последовательность согласно изобретению, и область терминации транскрипции и трансляции (т.е. область терминации), функциональную у растений. Промотор может быть нативным или аналогичным, или чужеродным, или гетерологичным, для растения-хозяина и/или для мутантной РРО нуклеиновокислотной последовательности согласно изобретению. Кроме того, промотор может представлять собой природную последовательность или, альтернативно, синтетическую последовательность. Когда промотор является «чужеродным» или «гетерологическим» для растения-хозяина, предполагается, что промотор не обнаружен в нативном растении, в которое вводится промотор. Когда промотор является «чужеродным» или «гетерологическим» для мутантной РРО нуклеиновокислотной последовательности согласно изобретению, предполагается, что промотор не является нативным или встречающимся в природе промотором для функционально связанной мутантной TriA нуклеиновокислотной последовательности согласно изобретению. Используемый здесь химерный ген содержит кодирующую последовательность, функционально связанную с областью инициации транскрипции, которая является гетерологической к кодирующей последовательности. Хотя может быть предпочтительным экспрессировать мутантные РРО нуклеиновые кислоты согласно изобретению с использованием гетерологических промоторов, могут использоваться нативные промоторные последовательности. Такие конструкции будут изменять уровни экспрессии мутантного РРО белка в растении или клетке растения. Таким образом, фенотип растения или растительной клетки изменяется.

Область терминации может быть нативной с областью инициации транскрипции, может быть нативной с представляющей интерес функционально связанной мутантной РРО последовательностью, может быть нативной с растением-хозяином или может быть получена из другого источника (то есть чужеродной или гетерологической для промотора, представляющей интерес мутантной РРО нуклеиновокислотной последовательности, растения-хозяина или любой их комбинации). Удобные области терминации доступны из Ti-плазмиды *A. tumefaciens*, такие как области терминации октопинсинтазы и нопалинсинтазы. Смотрите также Guerineau и др., (1991), *Mol. Gen. Genet.*, 262: 141-144; Proudfoot, (1991), *Cell*, 64:671-674; Sanfacon и др., (1991), *Genes Dev.*, 5: 141-149; Mogen и др., (1990), *Plant Cell*, 2: 1261-1272; Munroe и др., (1990), *Gene*, 91: 151-158; Ballas и др., (1989), *Nucleic Acids Res.*, 17:7891-7903; и Joshi и др., (1987), *Nucleic Acid Res.*,

15:9627-9639. Где это уместно, ген(ы) можно оптимизировать для увеличения экспрессии в трансформированном растении. То есть гены могут быть синтезированы с использованием предпочтительных для растений кодонов для улучшения экспрессии. См. например, Campbell и Gowri, (1990), *Plant Physiol.*, 92: 1-11 для обсуждения использования кодонов, предпочтительных для хозяина. В данной области доступны способы синтеза генов, предпочтительных для растений. См. например, патенты США U.S. 5,380,831 и U.S. 5,436,391 и Murray и др., (1989), *Nucleic Acids Res.*, 17: 477-498, включенные здесь в качестве ссылки.

Таким образом, данное изобретение предоставляет экспрессионную кассету, содержащую мутантную РРО молекулу нуклеиновой кислоты в соответствии с данным изобретением и промотор, действующий в растительных клетках.

Хотя полинуклеотиды согласно изобретению могут найти применение в качестве селективируемых маркерных генов для трансформации растений, экспрессионные кассеты согласно изобретению могут включать другой селективируемый маркерный ген для отбора трансформированных клеток. Селективируемые маркерные гены, включая гены по настоящему изобретению, используются для отбора трансформированных клеток или тканей. Маркерные гены включают, но не ограничиваются ими, гены, кодирующие устойчивость к антибиотикам, такие как гены, кодирующие неомицин-фосфотрансферазу II (NEO) и гигромицин-фосфотрансферазу (HPT), а также гены, придающие толерантность к гербицидным соединениям, таким как глюфосинат-аммоний, бромоксинил, имидазолиноны и 2,4-дихлорфеноксисетат (2,4-D). См. в общем, Yarranton, (1992), *Curr. Opin. Biotech.*, 3:506-511; Christophers и др., (1992), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89:6314-6318; Yao и др., (1992), *Cell*, 71:63-72; Reznikoff, (1992) *Mol. Microbiol.*, 6:2419-2422; Barkley и др., (1980), в «*The Operon*», pp. 177-220; Hu и др., (1987), *Cell*, 48:555-566; Brown и др., (1987), *Cell*, 49:603-612; Figge и др., (1988), *Cell*, 52:713-722; Deuschle и др., (1989), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 86:5400-5404; Fuerst и др., (1989), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 86:2549-2553; Deuschle и др., (1990), *Science*, 248:480-483; Gossen, (1993), Ph.D. Thesis, University of Heidelberg; Reines и др., (1993), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90:1917-1921; Labow и др., (1990), *Mol. Cell Biol.*, 10:3343-3356; Zambretti и др., (1992), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89:3952-3956; Bairn и др., (1991), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 88:5072-5076; Wyborski и др., (1991), *Nucleic Acids Res.*, 19:4647-4653; Hillenand-Wissman, (1989), *Topics Mol. Struct. Biol.*, 10: 143- 162; Degenkolb и др., (1991), *Antimicrob. Agents Chemother.*, 35: 1591-1595; Kleinschmidt и др., (1988), *Biochemistry*, 27: 1094-1104; Bonin, (1993), Ph.D. Thesis, University of Heidelberg; Gossen и др., (1992), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89:5547-5551; Oliva и др., (1992) *Antimicrob. Agents Chemother.*, 36:913-919; Hlavka и др., (1985), «*Handbook of Experimental Pharmacology*», Vol. 78 (Springer-Verlag, Berlin); Gill и др., (1988), *Nature*, 334:721-724. Такие раскрытия включены здесь посредством ссылки. Приведенный выше список селективируемых маркерных генов не является ограничивающим. Любой селективируемый маркерный ген может быть использован в данном изобретении.

Кроме того, известно, что дополнительные модификации последовательности усиливают экспрессию генов в клетке-хозяине. Они включают в себя стирание последовательностей, кодирующих ложные сигналы полиаденилирования, сигналы места срашивания экзона-интрона, транспозоноподобные повторы и другие такие хорошо охарактеризованные последовательности, которые могут быть вредными для экспрессии генов. Содержание G-C в последовательности может быть отрегулировано до средних уровней для данной

клетки-хозяина, как рассчитано по отношению к известным генам, экспрессируемым в клетке-хозяине. Также, если желательно, последовательности можно легко модифицировать, чтобы избежать предсказанных вторичных структур мРНК шпильки. Нуклеотидные последовательности для усиления экспрессии генов также можно использовать в экспрессионных векторах растений. К ним относятся, например, интроны *Adh* гена кукурузы *Adh1-S* интрон 1, 2 и 6 (Callis и др., *Genes and Development*, 1:1183-1200, 1987) и лидерные последовательности (W-последовательность) из табачного вируса Tobacco Mosaic virus (TMV), из кукурузного вируса Maize Chlorotic Mottle Virus и люцернового вируса Alfalfa Mosaic Virus (Gallie и др., *Nucleic Acid Res.*, 15: 8693-8711, 1987 и Skuzeski и др., *Plant Mol. Biol.*, 15: 65-79, 1990). Было показано, что первый интрон из локуса *shrunken-1* кукурузы увеличивает экспрессию генов в химерных генных конструкциях. В патентах США U.S.5,424,412 и 5,593,874 описано использование специфических интронов в экспрессионных конструкциях генов, и Gallie и др., (*Plant Physiol.*, 106: 929-939, 1994) также показали, что интроны полезны для регулирования экспрессии генов на специфической для ткани основе. Для дальнейшего усиления или оптимизации экспрессии генов экспрессионные векторы растений согласно изобретению также могут содержать последовательности ДНК, содержащие области прикрепления матрицы (MAR). Таким образом, растительные клетки, трансформированные такими модифицированными экспрессионными системами, могут проявлять сверхэкспрессию или конститутивную экспрессию нуклеотидной последовательности согласно изобретению.

Изобретение далее обеспечивает изолированный рекомбинантный экспрессионный вектор, включающий экспрессионную кассету, которая содержит мутантную РРО нуклеиновую кислоту, как описано выше, где экспрессия вектора в клетке-хозяине приводит к повышенной толерантности к гербициду по сравнению с сортом дикого типа клетки-хозяина. Используемый здесь термин «вектор» относится к молекуле нуклеиновой кислоты, способной транспортировать другую нуклеиновую кислоту, с которой она связана. Один тип вектора представляет собой «плазмид», который относится к кольцевой двухцепочечной петле ДНК, в которую могут быть лигированы дополнительные сегменты ДНК. Другим типом вектора является вирусный вектор, в котором дополнительные сегменты ДНК могут быть лигированы в вирусный геном. Определенные векторы способны к автономной репликации в клетке-хозяине, в которую они введены (например, бактериальные векторы, имеющие бактериальное происхождение репликации, и эписомальные векторы млекопитающих). Другие векторы (например, неэписомальные векторы млекопитающих) интегрируются в геном клетки-хозяина при введении в клетку-хозяина и, таким образом, реплицируются вместе с геномом-хозяином. Более того, некоторые векторы способны направлять экспрессию генов, с которыми они оперативно связаны. Такие векторы упоминаются здесь как «экспрессионные векторы». В целом, экспрессионные векторы, используемые в способах рекомбинантных ДНК, часто имеют форму плазмиды. В данном описании «плазмид» и «вектор» могут использоваться взаимозаменяемо, поскольку плазмид является наиболее часто используемой формой вектора. Однако изобретение предназначено для включения таких других форм экспрессионных векторов, как вирусные векторы (например, дефектные по репликации ретровирусы, аденовирусы и аденоассоциированные вирусы), которые выполняют эквивалентные функции.

Рекомбинантные экспрессионные векторы согласно изобретению содержат нуклеиновую кислоту по изобретению в форме, подходящей для экспрессии нуклеиновой кислоты в клетке-хозяине, а это означает, что рекомбинантные экспрессионные векторы включают одну или несколько регуляторных

последовательностей, выбранных на основе клетки-хозяина, подлежащей использованию при экспрессии, которая функционально связана с нуклеиновокислотной последовательностью, которая должна быть экспрессирована. Регуляторные последовательности включают таковые, которые направляют конститутивную экспрессию нуклеотидной последовательности во многих типах клеток-хозяев и такие, которые направляют экспрессию нуклеотидной последовательности только в определенных клетках-хозяинах и при определенных условиях. Специалистам в данной области понятно, что конструкция экспрессионного вектора может зависеть от таких факторов, как выбор клетки-хозяина, подлежащей трансформированию, требуемый уровень экспрессии полипептида и т.д. Экспрессионные векторы согласно изобретению могут вводиться в клетки-хозяева, чтобы тем самым производить полипептиды или пептиды, включая сплавленные полипептиды или пептиды, кодируемые нуклеиновыми кислотами, как описано здесь (например, мутантные РРО полипептиды, сплавленные полипептиды и т.д.).

Экспрессионные векторы могут дополнительно содержать 5'-лидерные последовательности в экспрессионной конструкции. Такие лидерные последовательности могут действовать для усиления трансляции. Трансляционные лидеры известны специалистам в данной области и включают в себя: пикорнавирусные лидеры, например, EMCV лидер (Encephalomyo carditis 5'-некодирующая область) (Elroy-Stein и др., (1989), PNAS, 86: 6126-6130); потивирусные лидеры, например, TEV лидер (вирус табачного травления) (Gallie и др., (1995), Gene, 165, (2): 233-238), MDMV лидер (вирус мозаики карликовой кукурузы) (Virology 154:9-20), и белок, связывающий тяжелые цепи иммуноглобулина человека (BiP) (Masejak и др., (1991), Nature, 353: 90-94); нетранслируемый лидер из мРНК покровного белка вируса мозаики люцерны (AMV RNA 4) (Jobling и др., (1987), Nature, 325: 622-625); лидер вируса табачной мозаики (TMV) (Gallie и др., (1989), в «Molecular Biology of RNA», ed. Cech (Liss, New York), pp. 237-256); и лидер хлоротически пестрого вируса кукурузы (MCMV) (Lommel и др., (1991), Virology, 81: 382- 385). Смотрите также Della-Cioppa и др., (1987), Plant Physiol., 84: 965-968.

Также могут быть использованы другие способы, улучшающие трансляцию, например интроны и тому подобное. При получении вектора экспрессии можно манипулировать различными фрагментами нуклеиновой кислоты, чтобы обеспечить нуклеиновокислотные последовательности в правильной ориентации и, при необходимости, в правильной рамке считывания. С этой целью могут быть использованы адаптеры или линкеры для соединения фрагментов нуклеиновой кислоты, или могут быть задействованы другие манипуляции для обеспечения удобных мест рестрикции, удаления избыточных нуклеиновых кислот, удаления мест рестрикции или тому подобного. Для этого может быть задействован мутагенез *in vitro*, восстановление праймера, рестрикция, отжиг, повторное замещение, например, переходы и трансверсии.

Ряд промоторов может быть использован при практическом применении изобретения. Промоторы могут быть выбраны, исходя из желаемого результата. Нуклеиновые кислоты можно комбинировать с конститутивными, предпочтительными для ткани или другими промоторами для экспрессии в растениях.

Конститутивные промоторы включают, например, основной промотор Rsyn7 промотора и другие конститутивные промоторы, раскрытые в WO 99/43838 и патенте США № 6,075,050; основной CaMV 35S промотор (Odell и др., (1985), Nature, 313:810-812); рисовый актин (McElroy и др., (1990), Plant Cell, 2: 163-

171); убиквитин (Christensen и др., (1989), *Plant Mol. Biol.*, 12:619-632 и Christensen и др., (1992) *Plant Mol. Biol.*, 18:675-689); pEMU (Last и др., (1991), *Theor. Appl. Genet.*, 81:581- 588); MAS (Velten и др., (1984), *EMBO J.*, 3:2723- 2730); ALS промотор (патент U.S. 5,659,026), и тому подобные. Другие конститутивные промоторы приведены, например, в патентах США U.S. 5,608,149; U.S. 5,608,144; U.S. 5,604,121; U.S. 5,569,597; U.S. 5,466,785; U.S. 5,399,680; U.S. 5,268,463; U.S. 5,608,142 и U.S. 6,177,611.

Предпочтительные для ткани промоторы могут быть использованы для нацеливания усиленной экспрессии в конкретной растительной ткани. Такие предпочтительные для ткани промоторы включают, но не ограничиваются ими, предпочтительные для листьев промоторы, предпочтительные для корней промоторы, предпочтительные для семян промоторы и предпочтительные для стеблей промоторы. Некоторые примеры предпочтительных для ткани промоторов описаны, например, в статьях Yamamoto и др., (1997), *Plant J.*, 12(2):255-265; Kawamata и др., (1997), *Plant Cell Physiol.*, 38(7):792-803; Hansen и др., (1997), *Mol. Gen Genet.*, 254(3):337-343; Russell и др., (1997), *Transgenic Res.*, 6(2): 157-168; Rinehart и др., (1996), *Plant Physiol.*, 112(3): 1331-1341; Van Camp и др., (1996), *Plant Physiol.*, 112(2):525-535; Canevascini и др., (1996), *Plant Physiol.*, 112(2):513-524; Yamamoto и др., (1994), *Plant Cell Physiol.*, 35(5):773-778; Lam, (1994), *Results Probl. Cell Differ.*, 20:181-196; Orozco и др., (1993), *Plant Mol. Biol.*, 23(6): 1129-1138; Matsuoka и др., (1993), *Voc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90(20):9586-9590; и Guevara-Garcia и др., (1993), *Plant J.*, 4(3):495-505. Промоторы могут быть изменены, если необходимо, для слабой экспрессии.

В некоторых вариантах осуществления представляющие интерес нуклеиновые кислоты могут быть нацелены на хлоропласт для экспрессии. Таким образом, когда представляющая интерес нуклеиновая кислота непосредственно не встраивается в хлоропласт, то экспрессионный вектор будет дополнительно содержать последовательность, нацеленную на хлоропласты, содержащую нуклеотидную последовательность, которая кодирует транзитный пептид хлоропласта для направления представляющего интерес генного продукта на хлоропласты. Такие транзитные пептиды известны специалистам в данной области. В отношении последовательностей, нацеленных на хлоропласты, «функционально связанный» означает, что последовательность нуклеиновой кислоты, кодирующая транзитный пептид (то есть последовательность, нацеленная на хлоропласты), связана с желаемой кодирующей последовательностью согласно данному изобретению таким образом, что две последовательности являются смежными и находятся в одной и той же рамке для считывания. Смотрите, например, Von Heijne и др., (1991), *Plant Mol. Biol. Rep.*, 9: 104-126; Clark и др., (1989), *J. Biol. Chem.*, 264:17544-17550; Della-Cioppa и др., (1987), *Plant Physiol.*, 84:965-968; Romer и др., (1993), *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, 196: 1414-1421; и Shah и др., (1986), *Science*, 233:478-481. Например, транзитный пептид хлоропласта, известный специалистам в данной области, может быть сплавлен с аминокислотной последовательностью РРО полипептида согласно изобретению путем функционального связывания последовательности, нацеленной на хлоропласт, с 5'-концом нуклеотидной последовательности, кодирующей РРО полипептид.

Последовательности, нацеленные на хлоропласты, известны специалистам в данной области и включают малые субъединицы хлоропласта рибулозо-1,5-бисфосфаткарбоксилазы (Rubisco) (de Castro Silva Filho и др., (1996), *Plant Mol. Biol.*, 30: 769-780; Schnell и др., (1991), *J. Biol. Chem.*, 266 (5): 3335-3342); EPSPS (Archer и др., (1990), *J. Bioenerg. Biomemb.*, 22 (6): 789-810); триптофансинтазы (Zhao и др., (1995), *J Biol. Chem.*, 270 (11): 6081-6087); пластоцианина (Lawrence и др., (1997), *J. Biol. Chem.*, 272 (33): 20357-20363);

хорисматсинтазы (Schmidt и др., (1993), J. Biol. Chem. 268 (36): 27447-27457); и легкого снимаемого в виде урожая а/б белка, связывающего хлорфилл (LHBP) (Lamppa и др., (1988), J. Biol. Chem., 263: 14996-14999). Смотрите также Von Heijne и др., (1991), Plant Mol. Biol. Rep., 9: 104–126; Clark и др., (1989), J. Biol. Chem., 264: 17544-17550; Della-Cioppa и др., (1987), Plant Physiol., 84: 965-968; Romer и др., (1993), Biochem Biophys. Res. Commun., 196: 1414-1421; и Shah и др., (1986), Science, 233: 478-481.

Способы трансформирования хлоропластов известны специалистам в данной области. См. например, Svab и др., (1990), Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 87: 8526-8530; Svab и Maliga, (1993), Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 90: 913-917; Svab и Maliga, (1993), EMBO J., 12: 601-606. Способ, основанный на доставке ДНК с помощью пушки для частиц, содержащих селективируемый маркер, и нацеливании ДНК на пластидный геном посредством гомологической рекомбинации. Кроме того, трансформирование пластида может быть осуществлено путем трансактивации молчащего пластидного трансгена путем ткане-предпочтительной экспрессии кодируемой в ядре и пластид-направленной РНК-полимеразы. О такой системе сообщалось в статье McBride и др., (1994), Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 91: 7301-7305.

Представляющие интерес нуклеиновые кислоты, которые нацелены на хлоропласты, могут быть оптимизированы для экспрессии в хлоропластах, чтобы учесть различия в использовании кодонов между ядром растения и этой органеллой. Таким образом, представляющие интерес нуклеиновые кислоты могут быть синтезированы с использованием хлоропласт-предпочтительных кодонов. См. например, патент US 5,380,831, включенный здесь в качестве ссылки.

Доступны многочисленные векторы трансформирования растений и способы трансформирования растений. Смотрите, например, An, G. И др., (1986), Plant Physiol., 81:301-305; Fry, J. и др., (1987) Plant Cell Rep., 6:321-325; Block, M., (1988), Theor. Appl. Genet., 16: 161 -1 1 A; Hinchee и др., (1990), Stadler. Genet. Symp. 2032\2.203-2\2; Cousins и др., (1991), Aust. J. Plant Physiol., 18:481-494; Chee, P. P. и Slightom, J. L., (1992), Gene. 11 8:255-260; Christou и др., (1992), Trends. Biotechnol., 10:239-246; Halluin и др., (1992), Bio/Technol., 10:309-314; Dhir и др., (1992), Plant Physiol., 99:81-88; Casas и др., (1993), Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 90: 1 1212-1 1216; Christou P., (1993), In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant; 29P.119-124; Davies и др., (1993), Plant Cell Rep., 12: 180-183; Dong, J. A. и Mchughen, A., (1993), Plant Sci., 91 : 139-148; Franklin, C. I. и Trieu, T. N., (1993), Plant. Physiol., 102: 167; Golovkin и др., (1993), Plant Sci., 90:41-52; Guo Chin Sci Bull., 38:2072-2078; Asano и др., (1994), Plant Cell Rep., 13; Ayeres N. M. и Park, W. D., (1994), Crit. Rev. Plant. Sci., 13:219-239; Barcelo и др., (1994), Plant. J., 5:583-592; Becker и др., (1994), Plant. J., 5:299-307; Borkowska и др., (1994), Acta Physiol Plant., 16:225-230; Christou, P., (1994), Agro. Food. Ind. Hi. Tech., 5: 17-27; Eapen и др., (1994), Plant Cell Rep., 13:582-586; Hartman и др., (1994), Bio-Technology, 12: 919923; Ritala и др., (1994), Plant. Mol. Biol., 24:317-325; и Wan, Y. C. и Lemaux, P. G., (1994), Plant Physiol., 104:3748.

В некоторых вариантах осуществления способы согласно изобретению включают введение полинуклеотидной конструкции в растение. Под «введением» подразумевается представление растению полинуклеотидной конструкции таким образом, что конструкция получает доступ к внутренней части клетки растения. Способы согласно изобретению не зависят от конкретного способа введения полинуклеотидной конструкции в растение, а только от того, что полинуклеотидная конструкция получает доступ внутрь, по меньшей мере, одной клетки растения. Способы введения полинуклеотидных

конструкций в растения известны специалистам в данной области, они включают, но не ограничиваются этим, способы стабильного трансформирования, способы временного трансформирования и способы, опосредованные вирусом. Термин «введение» или «трансформирование», как упоминается в настоящем документе, дополнительно означает перенос экзогенного полинуклеотида в клетку-хозяина независимо от способа, используемого для переноса. Ткань растения, способная к последующему клональному размножению, посредством органогенеза или эмбриогенеза, может быть трансформирована генетической конструкцией согласно данному изобретению, и из нее можно регенерировать целое растение. Конкретная выбранная ткань будет варьироваться в зависимости от клональных систем размножения, доступных и наиболее подходящих для конкретного вида, который трансформируется. Типичные тканевые мишени включают листовые диски, пыльцу, эмбрионы, семядоли, гипокотили, мегагаметофиты, каллусную ткань, существующую меристематическую ткань (например, апикальную меристему, подузловые почки и корневые меристемы) и индуцированную меристемную ткань (например, меристему семядоли и меристему гипокотыля). Полинуклеотид может быть временно или стабильно введен в клетку-хозяина и может оставаться неинтегрированным, например, в виде плазмиды. Альтернативно, он может быть интегрирован в геном хозяина. Полученная трансформированная растительная клетка затем может быть использована для регенерации трансформированного растения способом, известным специалистам в данной области.

Под «стабильным трансформированием» подразумевается, что полинуклеотидная конструкция, введенная в растение, интегрируется в геном растения и способна наследоваться его потомком. Под «временным трансформированием» подразумевается, что полинуклеотидная конструкция, введенная в растение, не интегрируется в геном растения.

Для трансформирования растений и растительных клеток нуклеотидные последовательности согласно изобретению встраивают с использованием стандартных способов в любой вектор, известный специалистам в данной области, который подходит для экспрессии нуклеотидных последовательностей в растении или растительной клетке. Выбор вектора зависит от предпочтительного способа трансформирования и целевых видов растений, подлежащих трансформированию. В варианте осуществления изобретения кодирующая нуклеотидная последовательность функционально связана с промотором растения, например, промотором, известным специалистам в данной области, своей экспрессией высокого уровня в клетке растения, и эта конструкция затем вводится в клетку растения, которая восприимчива гербицидам, и регенерируется преобразованное растение. В некоторых вариантах осуществления трансформированное растение является толерантным к воздействию уровня гербицидов, который убивают или значительно повреждают растение, регенерированное из нетрансформированной клетки. Этот способ может быть применен к любым видам растений или сельскохозяйственным культурам.

Методологии конструирования экспрессионных векторов растений и введения чужеродных нуклеиновых кислот в растения в целом известны специалистам в данной области. Например, чужеродная ДНК может быть введена в растения с использованием индуцирующих опухоль (Ti) плазмидных векторов. Другие способы, используемые для доставки чужеродной ДНК, включают использование опосредованного PEG трансформирования протопласта, электропорацию, микроинъекционные усы и биолистик или бомбардировку микрочастицами для прямого введения ДНК. Такие способы известны специалистам (патент U.S. 5,405,765 Vasil и др.; Bilang и др., (1991), *Gene*, 100: 247-250; Scheid и др., (1991), *Mol. Gen. Genet.*, 228:

104- 1 12; Guerche и др., (1987), *Plant Science*, 52: 1 1 1 -1 16; Neuhauser и др., (1987), *Theor. Appl. Genet.*, 75: 30-36; Klein и др., (1987), *Nature* 327: 70-73; Howell и др., (1980), *Science*, 208: 1265; Horsch и др., (1985), *Science*, 227: 1229-1231; DeBlock и др., (1989), *Plant Physiology*, 91 : 694-701; «Methods for Plant Molecular Biology» (Weissbach and Weissbach, eds.) Academic Press, Inc., (1988) и «Methods in Plant Molecular Biology» (Schuler and Zielinski, eds.) Academic Press, Inc., (1989).

Другие подходящие способы введения нуклеотидных последовательностей в растительные клетки включают микроинъекцию, как описано, например, в статье Crossway и др., (1986), *Biotechniques* 4: 320-334, электропорацию, как описано, например, в статье Riggs и др., (1986), *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 83: 5602-5606, *Agrobacterium* обеспечиваемое трансформирование, как описано, например, Townsend и др. в патенте U.S. 5,563,055, Zhao и др. в патенте U.S. 5,981,840, прямой перенос гена, как описано, например, в статье Paszkowski и др., (1984), *EMBO J.*, 3:2717-2722; и ускорение баллистической частицы, как описано, например, в патентах США U.S. 4,945,050, U.S. 5,879,918, U.S. 5,886,244 и U.S. 5,932,782 и в работе Tomes и др., (1995), "Direct DNA Transfer into Intact Plant Cells via Microprojectile Bombardment" in *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture: Fundamental Methods*, ed. Gamborg and Phillips (Springer-Verlag, Berlin) и в статье McCabe и др., (1988), *Biotechnology*, 6:923-926; и светодиодное трансформирование (WO 00/28058). Также смотрите, Weissinger и др., (1988), *Ann. Rev. Genet.*, 22:421-477; Sanford и др., (1987), *Particulate Science and Technology* 5:27-37 (лук); Christou и др., (1988), *Plant Physiol.*, 87:671-674 (соя-бобы); McCabe и др., (1988), *Bio/Technology*, 6:923-926 (соя-бобы); Finer и McMullen (1991), *In Vitro Cell Dev. Biol.*, 27P: 175-182 (соя-бобы); Singh и др., (1998), *Theor. Appl. Genet.*, 96:319-324 (соя-бобы); Datta и др., (1990), *Biotechnology*, 8:736-740 (рис); Klein и др., (1988), *PNAS*, 85:4305-4309 (кукуруза); Klein и др., (1988), *Biotechnology*, 6:559-563 (кукуруза); патенты США U.S. 5,240,855; U.S. 5,322,783; и U.S. 5,324,646; Tomes и др., (1995), "Direct DNA Transfer into Intact Plant Cells via Microprojectile Bombardment," in *Plant Cell, Tissue, and Organ Culture: Fundamental Methods*, ed. Gamborg (Springer- Verlag, Berlin) (кукуруза); Klein и др., (1988), *Plant Physiol.*, 91: 440-444 (кукуруза); Fromm и др., (1990), *Biotechnology*, 8:833-839 (кукуруза); Hooykaas-Van Slogteren и др., (1984), *Nature (London)*, 311:763-764; Bowen и др., патент U.S. 5,736,369 (зерновые культуры); Bytebier и др., (1987) *PNAS* 84:5345-5349 (лилейные, многолетние травы); De Wet и др., (1985), в «*The Experimental Manipulation of Ovule Tissues*», ed. Chapman et al, (Longman, New York), pp. 197-209 (пыльца); Каепплер и др., (1990), *Plant Cell Reports*, 9:415-418 и Каепплер и др., (1992), *Theor. Appl. Genet.*, 84:560-566 (опосредованное метелкой трансформирование); D'Halluin и др., (1992), *Plant Cell*, 4: 1495-1505 (электропорация); Li и др., (1993), *Plant Cell Reports*, 12: 250-255 и Christou и Ford, (1995), *Annals of Botany*, 75:407-413 (рис); Osjoda и др., (1996), *Nature Biotechnology*, 14:745-750 (кукуруза посредством *Agrobacterium tumefaciens*); каждый из которых включен здесь в качестве ссылки.

Трансгенные растения, в том числе трансгенные растения хлебных злаков, предпочтительно получают путем трансформирования, опосредованного *Agrobacterium*. Преимущественным способом трансформирования является трансформирование в растении. С этой целью возможно, например, позволить агробактериям воздействовать на семена растений или инокулировать меристему растения агробактериями. В соответствии с изобретением оказалось особенно целесообразным позволить суспензии трансформированных агробактерий воздействовать на интактное растение или, по меньшей мере, на зачатки цветка. Затем растение выращивают до тех пор, пока не будут получены семена обработанного растения (Clough и Bent, *Plant J.*, (1998), 16, 735-743). Способы трансформирования риса, опосредуемого

Agrobacterium, включают хорошо известные способы трансформирования риса, такие как описанные в любом из следующих: заявка на Европейский патент EP 1198985 A1, Aldemita и Hodges (Planta, 199: 612-617, 1996); Chan и др., (Plant Mol. Biol., 22 (3): 491-506, 1993), Hiei и др., (Plant J., 6 (2): 271-282, 1994), раскрытие которых включено здесь посредством ссылки в полном объеме. В случае трансформирования кукурузы предпочтительный способ является таким, как описано в Ishida и др., (Nat. Biotechnol., 14(6): 745-50, 1996) или Frame и др., (Plant Physiol., 129(1): 13-22, 2002), раскрытие которых включено здесь посредством ссылки в полном объеме. Указанные способы, кроме того, описаны, например, в статье B. Jenes и др., Techniques for Transfer Gene, в сборнике «Transgenic Plants», Vol. 1, Engineering and Utilization, eds. S.D. Kung и R. Wu, Academic Press, (1993), 128-143 и в Potrykus Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Molec. Biol., 42, (1991), 205-225. Нуклеиновые кислоты или конструкция, подлежащие экспрессии, предпочтительно клонируются в вектор, который подходит для трансформирования посредством *Agrobacterium tumefaciens*, например, pBin19 (Bevan и др., Nucl. Acids Res., 12, (1984), 8711). Агробактерия, трансформированная таким вектором, затем может быть использована известным способом для трансформирования растений, таких как растения, используемые в качестве модели, например *Arabidopsis* (*Arabidopsis thaliana* входит в объем данного изобретения, не рассматривается как растение хлебного злака, или как культурное растение, такое как, например, растение табака), например, путем погружения помятых листьев или измельченных листьев в агробактериальный раствор и последующего культивирования их в подходящей среде. Трансформирование растений с помощью *Agrobacterium tumefaciens* описано, например, в статье Höfgen и Willmitzer в Nucl. Acid Res., (1988), 16, 9877 или известно, в частности, из статьи F.F. White, «Vectors for Gene Transfer in Higher Plants» (Векторы для переноса генов в высших растениях) в сборнике «Transgenic Plants», Vol. 1, Engineering and Utilization, eds. S.D. Kung and R. Wu, Academic Press, 1993, pp. 15-38.

Одним из способов трансформирования, известных специалистам в данной области техники, является погружение цветущего растения в раствор *Agrobacteria*, где *Agrobacteria* содержит PPO нуклеиновую кислоту, с последующим размножением трансформированных гамет. Опосредованное *Agrobacterium* трансформирование растений может быть выполнено с использованием, например, GV3101 (pMP90) (Koncz и Schell, 1986, Mol. Genet. Gen., 204: 383-396) или LBA4404 (Clontech) *Agrobacterium tumefaciens* штаммом. Трансформирование может быть выполнено стандартными способами трансформирования и регенерации: (Deblaele и др., 1994, Nucl. Acids. Res., 13:4777-4788; Gelvin, Stanton B. и Schilperoort, Robert A, «Plant Molecular Biology Manual», 2nd Ed. - Dordrecht : Kluwer Academic Publ., 1995. - in Sect., Ringbuc Zentrale Signatur: BT11-P ISBN 0-7923-2731-4; Glick, Bernard R. и Thompson, John E., «Methods in Plant Molecular Biology and Biotechnology», Boca Raton : CRC Press, 1993 360 S., ISBN 0-8493-5164-2). Например, рапс можно трансформировать с помощью семядолей или гипокотыля. (Moloney и др., 1989, Plant Cell Report, 8:238-242; De Block и др., 1989, Plant Physiol., 91:694-701). Использование антибиотиков для селекции *Agrobacterium* и растений зависит от бинарного вектора и штамма *Agrobacterium*, используемого для трансформирования. Селекция рапса обычно проводится с использованием канамицина в качестве селектирующего маркера растения. Опосредованный *Agrobacterium* перенос гена на лен может быть осуществлен с использованием, например, способа, описанного в Млынова и др., 1994, Plant Cell Report, 13: 282-285. Кроме того, трансформирование сои можно проводить, используя, например, способ, описанный в европейском патенте EP 0424 047, в патентах U.S. 5,322,783, EP 0397 687, U.S. 5,376,543 или U.S. 5,169,770. Трансформирование кукурузы может быть достигнута путем бомбардировки частицами с опосредованным полиэтиленгликолем поглощением ДНК или с помощью техники волокна из карбида кремния. (смотри,

например, Freeling and Walbot "The maize handbook", Springer Verlag: New York, (1993), ISBN 3-540-97826-7). Конкретный пример трансформирования кукурузы приведен в патенте U.S. 5,990,387, а конкретный пример трансформирования пшеницы можно найти в заявке PCT WO 93/07256.

В некоторых вариантах осуществления полинуклеотиды согласно данному изобретению можно вводить в растения путем контакта растений с вирусом или вирусными нуклеиновыми кислотами. Как правило, такие способы включают в себя встраивание полинуклеотидной конструкции согласно изобретению в молекулу вирусной ДНК или РНК. Было замечено, что полипептиды согласно изобретению могут быть первоначально синтезированы как часть вирусного полипротеина, который позже может быть обработан протеолизом *in vivo* или *in vitro* для получения желаемого рекомбинантного полипептида. Кроме того, замечено, что промоторы согласно изобретению также охватывают промоторы, используемые для транскрипции вирусными РНК-полимеразами. Способы введения полинуклеотидных конструкций в растения и экспрессии кодируемого в них белка, включая молекулы вирусной ДНК или РНК, известны специалистам в данной области. Смотри, например, патенты США U.S. 5,889,191, U.S. 5,889,190, U.S. 5,866,785, U.S. 5,589,367 и U.S. 5,316,931; включенные здесь посредством ссылки. Клетки, которые были трансформированы, могут быть выращены в целые растения в соответствии с общепринятыми способами. Смотри, например, McCormick и др., (1986), *Plant Cell Reports*, 5: 81-84. Затем эти растения могут быть выращены и либо опылены одним и тем же трансформированным штаммом, либо различными штаммами, и полученный в результате гибрид, имеющий конститутивную экспрессию желаемой фенотипической характеристики, идентифицируют. Можно вырастить два или более поколений, чтобы обеспечить стабильное поддержание и наследование экспрессии желаемой фенотипической характеристики, а затем собрать урожай семян для обеспечения экспрессии желаемой фенотипической характеристики.

Настоящее изобретение может быть использовано для трансформирования любых видов растений, включая, но не ограничиваясь этим, однодольные и двудольные растения. Примеры видов растений, представляющих интерес, включают, но не ограничиваются ими, кукурузу или маис (*Zea mays*), *Brassica* sp. (например, *B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea*), особенно те виды *Brassica*, которые используются в качестве источников растительного масла, люцерны (*Medicago sativa*), рис (*Oryza sativa*), рожь (*Secale cereale*), сорго (*Sorghum bicolor*, *Sorghum vulgare*), просо, например, просо жемчужное (*Pennisetum glaucum*), просо миллет (*Panicum miliaceum*), просо лисохвост (*Setaria italica*), пальчиковое просо (*Eleusine coracana*), подсолнечник (*Helianthus annuus*), сафлор (*Carthamus tinctorius*), пшеница (*Triticum aestivum*, *T. Turgidum* ssp. *durum*), соя (*Glycine max*), табак (*Nicotiana tabacum*), картофель (*Solanum tuberosum*), арахис (*Arachis hypogaea*), хлопчатник (*Gossypium barbadense*, *Gossypium hirsutum*), сладкий картофель (*Ipomoea batatas*), кассава (*Manihot esculenta*), кофе (*Coffea* spp.), кокосовый орех (*Cocos nucifera*), ананас (*Ananas comosus*), цитрусовые деревья (*Citrus* spp.), какао (*Theobroma cacao*), чай (*Camellia sinensis*), банан (*Musa* spp.), авокадо (*Persea americana*), инжир (*Ficus casica*), гуава (*Psidium guajava*), манго (*Mangifera indica*), оливковое дерево (*Olea europaea*), папайя (*Carica papaya*), кешью (*Anacardium occidentale*), макадамия (*Macadamia integrifolia*), миндаль (*Prunus amygdalus*), сахарная свекла (*Beta vulgaris*), сахарный тростник (*Saccharum* spp.), овес, ячмень, овощи, декоративные растения и хвойные растения. Предпочтительно, растениями согласно данному изобретению являются сельскохозяйственные растения (например, подсолнечник, *Brassica* sp., хлопчатник, сахарная свекла, соя, арахис, люцерна, сафлор, табак, кукуруза, рис, пшеница, рожь, тритикале, ячмень, сорго, просо и так далее).

В дополнение к трансформированию соматических клеток, которые затем необходимо регенерировать в интактные растения, также возможно трансформировать клетки меристем растений и, в частности, те клетки, которые развиваются в гаметы. В этом случае трансформированные гаметы следуют за естественным развитием растений, давая начало трансгенным растениям. Так, например, семена арабидопсиса обрабатывают агробактериями, и получают семена из развивающихся растений, определенная доля которых трансформирована и, следовательно, трансгенна [Feldman, K.A. и Marks M.D., (1987), *Mol Gen Genet.*, 208:274-289; Feldmann K., (1992), в C Koncz, N-H Chua and J Shell, eds, «*Methods in Arabidopsis Research*», Word Scientific, Singapore, pp. 274-289]. Альтернативные способы основаны на повторном удалении соцветий и инкубации места иссечения в центре розетки с трансформированными агробактериями, в результате чего трансформированные семена также могут быть получены позднее (Chang, (1994), *Plant J.*, 5 : 551-558; Katavic, (1994), *Mol. Gen Genet.*, 245: 363-370). Тем не менее, особенно эффективным способом является способ вакуумной инфильтрации с его модификациями, такими как способ «цветочного погружения». В случае вакуумной инфильтрации *Arabidopsis* интактные растения при пониженном давлении обрабатывают агробактериальной суспензией [Bechthold, N., (1993), *CR Acad. Sci. Paris Life Sci.*, 316: 1194-1199], в то время как в случае способа «цветочного погружения» развивающуюся цветочную ткань кратковременно инкубируют с обработанной сурфактантом агробактериальной суспензией [Clough, S.J. и Bent A.F., (1998), *Plant J.*, 16, 735-743]. Определенная доля трансгенных семян собирается в виде урожая в обоих случаях, и эти семена можно отличить от нетрансгенных семян путем выращивания в описанных выше селективных условиях. Кроме того, стабильное трансформирование пластидов имеет преимущества, поскольку пластиды наследуются по материнской линии, что является большинством культур, снижающих или устраняющих риск трансгенного потока через пыльцу. Трансформирование хлоропластного генома, как правило, достигается с помощью процесса, который схематически показан в статье Klaus и др., 2004, [*Nature Biotechnology*, 22, (2), 225-229]. Вкратце, подлежащие трансформированию последовательности клонируют вместе с селективным маркерным геном между фланговыми последовательностями, гомологичными геному хлоропласта. Эти гомологичные фланговые последовательности направляют специфическую по месту интеграцию в пластоми. Пластидное трансформирование было описано для многих различных видов растений, и обзор дан в в статье Bock, (2001), «*Transgenic plastids in basic research and plant biotechnology*» в *J. Mol. Biol.*, 2001, Sep., 21; 312 (3):425-38 или в статье Maliga, P., (2003), «*Progress towards commercialization of plastid transformation technology*» в *Trends Biotechnol.*, 21, 20-28. Недавно было сообщено о дальнейшем развитии биотехнологии в виде безмаркерных пластидных трансформантов, которые могут продуцироваться временным соинтегрированным геном-создателем (Klaus и др., 2004, *Nature Biotechnology*, 22Ю (2), 225-229). Генетически модифицированные растительные клетки могут быть регенерированы всеми способами, с которыми знакомы квалифицированные специалисты. Подходящие способы можно найти в вышеупомянутых публикациях S.D. Kung and R. Wu, Potrykus или Höfgen и Willmitzer.

Как правило, после трансформирования растительные клетки или клеточные группы отбираются по наличию одного или нескольких маркеров, которые кодируются генами, экспрессируемыми растением, которые совместно переносятся с представляющим интерес геном, после чего трансформированный материал регенерируется в целое растение. Для отбора трансформированных растений растительный материал, полученный в результате трансформирования, как правило, подвергают селективным условиям,

так что трансформированные растения можно отличить от нетрансформированных растений. Например, семена, полученные описанным выше способом, могут быть посажены и после начального периода выращивания подвергнуты подходящему отбору путем опрыскивания. Еще одна возможность состоит в том, что выращивают семена, при необходимости после стерилизации, на агаровых пластинках с использованием подходящего селекционного агента, чтобы только трансформированные семена могли вырасти в растения. Альтернативно, трансформированные растения подвергают скринингу на наличие селектируемого маркера, такого как описанные выше.

После переноса ДНК и регенерации также могут быть оценены предположительно трансформированные растения, например, с использованием Южного анализа, на предмет наличия интересующего гена, количества копий и/или геномной организации. Альтернативно или дополнительно, уровни экспрессии вновь введенной ДНК могут контролироваться с использованием северного и/или западного анализа, причем обе методики хорошо известны специалистам в данной области.

Созданные трансформированные растения могут размножаться различными способами, такими как клональное размножение или классические способы селекции. Например, из трансформированного растения первого поколения (или T1) могут быть получены самоопыленные и гомозиготные трансформанты второго поколения (или T2), и растения T2 могут затем размножаться с помощью классических способов селекции. Создаваемые трансформированные организмы могут принимать различные формы. Например, они могут быть химерами трансформированных клеток и нетрансформированных клеток; клональными трансформантами (например, все клетки, трансформированные для того, чтобы содержать экспрессионные кассеты); трансплантатами трансформированных и нетрансформированных тканей (например, у растений трансформированное корневище, привитое к нетрансформированному отростку).

Предпочтительно, экспрессия нуклеиновой кислоты в растении приводит к повышенной толерантности растения к гербициду по сравнению с сортом растения дикого типа.

В другом варианте осуществления изобретение относится к растению, содержащему клетку растения в соответствии с данным изобретением, где экспрессия нуклеиновой кислоты в растении приводит к повышенной толерантности растения к гербициду по сравнению с сортом растения дикого типа.

Растения, описанные здесь, могут быть трансгенными или нетрансгенными растениями.

В дополнение к общему определению, приведенному выше, «трансгенный», «трансген» или «рекомбинантный» означает в отношении, например, нуклеиновокислотной последовательности, экспрессионной кассеты, генной конструкции или вектора, содержащего нуклеиновокислотную последовательность или организм, трансформированный нуклеиновокислотными последовательностями, экспрессионными кассетами или векторами согласно изобретению, все такие конструкции, созданные рекомбинантными способами, в которых или

- (a) нуклеиновокислотные последовательности, кодирующие белки, используемые в способах согласно изобретению, или
- (b) генетическая контрольная последовательность(и), которая функционально связана с нуклеиновокислотной последовательностью согласно изобретению, например, промотором, или

(c) а) и b)

не находятся в их естественном генетическом окружении или были модифицированы рекомбинантными способами, при этом модификация может принимать форму, например, замещения, добавления, стирания, инверсии или встраивания одного или нескольких нуклеотидных остатков для того, чтобы позволить экспрессию мутантного РРО согласно данному изобретению. Под естественной генетической средой понимается естественный геномный или хромосомный локус в исходном растении или присутствие в геномной библиотеке. В случае геномной библиотеки естественная генетическая среда нуклеиновокислотной последовательности предпочтительно сохраняется, по меньшей мере, частично. Окружающие фланги нуклеиновокислотной последовательности имеются, по меньшей мере, на одной стороне и имеет длину последовательности, по меньшей мере, 50 п.о. (пар оснований), предпочтительно, по меньшей мере, 500 п.о., особенно предпочтительно, по меньшей мере, 1000 п.о., наиболее предпочтительно, по меньшей мере, 5000 п.о. Встречающаяся в природе экспрессионная кассета - например, встречающаяся в природе комбинация природного промотора нуклеиновокислотной последовательности с соответствующей нуклеиновокислотной последовательностью, кодирующей полипептид, используемый в способах согласно данному изобретению, как определено выше, - становится трансгенной экспрессионной кассетой, когда эта экспрессионная кассета модифицируется ненатуральными, синтетическими («искусственными») способами, такими как, например, мутагенная обработка. Подходящие способы описаны, например, в US 5,565,350 или WO 00/15815.

Таким образом, под трансгенным растением для целей данного изобретения понимают, как указано выше, что нуклеиновые кислоты согласно изобретению не находятся в своем естественном локусе в геноме указанного растения, а это создает возможность того, что нуклеиновые кислоты могут быть экспрессированы гомологически или гетерологически. Однако, как уже упоминалось, трансгенный также означает, что, хотя нуклеиновые кислоты согласно изобретению или используемые в способе согласно изобретению находятся в их естественном положении в геноме растения, последовательность была модифицирована по сравнению с природной последовательностью, и/или что регуляторные последовательности природных последовательностей были модифицированы. Трансгенный предпочтительно понимается, как означающий экспрессию нуклеиновых кислот согласно изобретению в неестественном локусе в геноме, то есть имеет место гомологичная или предпочтительно гетерологичная экспрессия нуклеиновых кислот. Предпочтительны трансгенные растения упомянуты здесь. Кроме того, термин «трансгенный» относится к любому растению, растительной клетке, каллусу, растительной ткани или части растения, которая содержит весь или часть, по меньшей мере, одного рекомбинантного полинуклеотида. Во многих случаях весь или часть рекомбинантного полинуклеотида стабильно интегрируется в хромосому или стабильный внехромосомный элемент, так что он передается последующим поколениям. Для целей изобретения термин «рекомбинантный полинуклеотид» относится к полинуклеотиду, который был изменен, реорганизован или модифицирован генной инженерией. Примеры включают любые клонированные полинуклеотиды или полинуклеотиды, которые связаны или соединены с гетерологичными последовательностями. Термин «рекомбинантный» не относится к изменениям полинуклеотидов, которые возникают в результате естественных событий, таких как спонтанные мутации, или в результате спонтанного мутагенеза с последующим селективным размножением.

Растения, содержащие мутации, возникающие из-за не спонтанного мутагенеза и селективного

размножения, упоминаются здесь как нетрансгенные растения и включены в данное изобретение. В вариантах осуществления, где растение является трансгенным и содержит несколько мутантных РРО нуклеиновых кислот, нуклеиновые кислоты могут быть получены из разных геномов или из одного и того же генома. Альтернативно, в вариантах осуществления, где растение является нетрансгенным и содержит несколько мутантных РРО нуклеиновых кислот, нуклеиновые кислоты расположены в разных геномах или в одном и том же геноме.

В определенных вариантах осуществления данное изобретение включает толерантные к гербициду растения, которые произведены путем мутации. Такие растения содержат полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО, и являются толерантными к одному или нескольким РРО ингибирующим гербицидам. Такие способы могут включать, например, экспозицию растений или семян в мутагенной среде, в частности, в химическом мутагене, таком как, например, этилметансульфонат (EMS), и отбор растений, которые обладают повышенной толерантностью, по меньшей мере, к одному или нескольким РРО ингибирующим гербицидам [см. пример 1]. Однако данное изобретение не ограничивается толерантными к гербицидам растениями, которые получают способом мутагенеза, включающим химический мутаген EMS. Любой способ мутагенеза, известный специалистам в данной области, может быть использован для получения толерантных к гербицидам растений согласно данному изобретению. Такие способы мутагенеза могут включать, например, использование любого одного или нескольких из следующих мутагенов: излучение, такое как рентгеновские лучи, гамма-лучи (например, кобальт 60 или цезий 137), нейтроны, (например, продукт деления ядер урана 235 в атомном реакторе), бета-излучение (например, испускаемое радиоизотопами, такими как фосфор 32 или углерод 14) и ультрафиолетовое излучение (предпочтительно от 250 до 290 нм), и химические мутагены, такие как аналоги оснований (щелочей) (например, 5-бромурацил), родственные соединения (например, 8-этоксикофеин), антибиотики (например, стрептомицин), алкилирующие агенты (например, серные горчицы, азотные горчицы, эпокисы, этиленамины, сульфаты, сульфонаты, сульфоны, лактоны), азид, гидроксилламин, азотистая кислота или акридины. Толерантные к гербицидам растения также могут быть получены с использованием способов культивирования тканей для отбора клеток растений, содержащих мутации толерантности к гербицидам, и затем регенерирования их в толерантные к гербицидам растения. См. например, патенты U.S. 5,773,702 и U.S. 5,859,348, которые оба включены в данное описание в качестве ссылки в полном объеме. Дальнейшие подробности селекции мутаций можно найти в "Principals of Cultivar Development", Fehr, 1993, Macmillan Publishing Company, раскрытие которых включено здесь посредством ссылки.

Альтернативно, толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению также могут быть получены с использованием способов редактирования генома для отбора клеток растений, содержащих мутации толерантности к гербицидам, и затем регенерирования их в толерантные к гербицидам растения. «Редактирование генома» относится к типу генной инженерии, при котором ДНК встраивается, удаляется или замещается в геноме организма с использованием инженерных нуклеаз. Эти нуклеазы известны специалистам в данной области техники и создают специфические по месту разрывы двойной цепи в желаемых местах в геноме. Индуцированные разрывы двойной цепи восстанавливаются посредством нехомологического присоединения конца или гомологической рекомбинации, приводящим к целевым мутациям. В данной области в настоящее время известны четыре семейства сконструированных нуклеаз, которые можно использовать для целей данного изобретения: мегануклеазы, нуклеазы цинковых пальцев

(ZFN), нуклеазы на основе эффекторов, подобных активатору транскрипции (TALEN), и CRISPR-кассета. В качестве ссылки смотри, например, статью Esvelt, K.M. и Wang, H.H., (2013), "Genome-scale engineering for systems and synthetic biology", в *Mol. Syst. Biol.*, 9 (1): 641; Tan W.S. и др., (2012), "Precision editing of large animal genomes", *Adv. Genet.*, 80: 37–97; Puchta H. и Fauser F., (2013), "Gene targeting in plants: 25 years later", в *Int. J. Dev. Biol.*, 57: 629–637; Boglioli Elsy и Richard Magali, "Rewriting the book of life: a new era in precision genome editing", Boston Consulting Group, Retrieved November 30, 2015; Method of the Year 2011, *Nat Meth* 9 (1), 1-1.

Растение согласно данному изобретению содержит, по меньшей мере, одну мутантную РРО нуклеиновую кислоту или сверхэкспрессированную РРО нуклеиновую кислоту дикого типа и обладает повышенной толерантностью к РРО ингибирующему гербициду, по сравнению с разновидностью растения дикого типа. Растения согласно данному изобретению могут иметь несколько мутантных РРО нуклеиновых кислот из разных геномов, поскольку эти растения могут содержать более одного генома. Например, растение содержит два генома, обычно называемые геномами А и В. Поскольку РРО является необходимым метаболическим ферментом, предполагается, что каждый геном имеет, по меньшей мере, один ген, кодирующий РРО фермент (то есть по меньшей мере один РРО ген). Используемый здесь термин «локус РРО гена» относится к положению РРО гена в геноме, а термины «РРО ген» и «РРО нуклеиновая кислота» относятся к нуклеиновой кислоте, кодирующей РРО фермент. РРО нуклеиновая кислота в каждом геноме отличается по своей нуклеотидной последовательности от РРО нуклеиновой кислоты в другом геноме. Специалисты в данной области могут определить геном происхождения каждой РРО нуклеиновой кислоты с помощью способов генетического скрещивания и/или секвенирования, или способов расщепления экзонуклеазой, которые известны специалистам в данной области.

Данное изобретение включает растения, содержащие один, два, три или более мутантных РРО аллелей, где растение обладает повышенной толерантностью к РРО ингибирующему гербициду по сравнению с сортом дикого типа растения. Мутантные РРО аллели могут содержать нуклеотидную последовательность, выбранную из группы, состоящей из полинуклеотида, как определено в ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или ее вариант или производное, полинуклеотид, кодирующий полипептид, как определено в ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или их варианте или производном, гомологе, ортологе, паралоге; полинуклеотид, включающий по меньшей мере 60 последовательных нуклеотидов любого из вышеупомянутых полинуклеотидов; и полинуклеотид, комплементарный любому из вышеупомянутых полинуклеотидов.

Аллели» или «аллельные варианты» представляют собой альтернативные формы данного гена, расположенные в одной и той же хромосомной позиции. Аллельные варианты включают полиморфизмы одиночных нуклеотидов (SNP), а также полиморфизмы малых вставок / стираний (INDEL). Размер INDEL обычно составляет менее 100 п.о. SNP и INDELs образуют самый большой набор вариантов последовательностей у встречающихся в природе полиморфных штаммов большинства организмов.

Термин «сорт» относится к группе растений в пределах вида, определяемой общим набором характеристик или признаков, принятых специалистами в данной области техники, как достаточные для различения одного сорта или варианта от другого сорта или варианта. Ни один из терминов не подразумевает, что все растения любого данного сорта или варианта будут генетически идентичны либо на всем гене, либо на молекулярном уровне или что любое данное растение будет гомозиготным во всех локусах. Сорт или вариант считается «истинной селекцией» для определенного признака, если в случае, когда сорт или вариант истинной селекцией самоопыляется, все потомство содержит признак. Термины «линия селекции» или «линия» относятся к группе растений в пределах сорта, определяемой общим набором признаков или характеристик, принятых специалистами в данной области техники, как достаточные для различения одной линии селекции или линии от другой линии селекции или линии. Ни в одном из этих терминов не подразумевается, что все растения любой данной линии селекции или линии будут генетически идентичны либо на всем гене, либо на молекулярном уровне или что любое данное растение будет гомозиготным во всех локусах. Линия селекции или линия считается «истинной селекцией» для определенного признака, если в случае, когда линия истинной селекцией или линия селекции самоопыляются, а все потомство содержит признак. В данном изобретении признак возникает в результате мутации в РРО гене растения или семени.

Толерантные к гербицидам растения согласно изобретению, которые содержат полинуклеотиды, кодирующие мутантные РРО полипептиды, также находят применение в способах повышения толерантности растений к гербицидам посредством обычного размножения растений, включающего половое размножение. Способы включают скрещивание первого растения, которое является толерантным к гербицидам растением согласно изобретению, со вторым растением, которое может быть или не быть толерантным к тому же гербициду или гербицидам, что и первое растение, или может быть толерантным к другому гербициду или гербицидам, чем первое растение. Второе растение может быть любым растением, которое способно производить жизнеспособные потомственные растения (то есть семена) при скрещивании с первым растением. Как правило, но не обязательно, первое и второе растения относятся к одному виду. Способы могут при необходимости включать отбор для потомственных растений, которые содержат мутантные РРО полипептиды первого растения и характеристики толерантности к гербицидам второго растения. Потомственные растения, полученные этим способом согласно данному изобретению, обладают повышенной толерантностью к гербициду по сравнению с первым или вторым растением, или с обоими. Когда первое и второе растения толерантны к различным гербицидам, потомственные растения будут иметь объединенные характеристики толерантности к гербицидам первого и второго растений. Способы согласно изобретению могут, кроме того, включать одно или несколько поколений обратного скрещивания потомственных растений первого скрещивания с растением той же линии или генотипа, что и у первого или второго растения. Альтернативно, потомство первого скрещивания или любого последующего скрещивания может быть скрещено с третьим растением, которое имеет другую линию или генотип, чем первое или второе растение.

Данное изобретение также относится к растениям, органам растений, тканям растений, клеткам растений, семенам и не человеческим клеткам-хозяевам которые трансформированы, по меньшей мере, в одной полинуклеотидной молекуле, экспрессионной кассете или трансформационном векторе согласно изобретению. Такие трансформированные растения, органы растений, ткани растений, клетки растений,

семена и не человеческие клетки-хозяева имеют повышенную толерантность или устойчивость, по меньшей мере, к одному гербициду при уровнях гербицида, которые убивают или ингибируют рост нетрансформированного растения, ткань растения, клетку растения или не человеческую клетку-хозяина, соответственно. Предпочтительно трансформированные растения, растительные ткани, растительные клетки и семена по изобретению представляют собой *Arabidopsis thaliana* и сельскохозяйственные растения.

В другом варианте осуществления изобретение относится к семени, произведенному трансгенным растением, содержащим клетку растения согласно данному изобретению, причем семя получено при истинной селекции для повышенной толерантности к гербициду по сравнению с сортом дикого типа семени.

В других аспектах растения, толерантные к гербицидам, согласно данному изобретению можно использовать для размножения в качестве донорских линий толерантных к гербициду, например, при традиционной селекции растений, для получения других сортовых и/или гибридных культур, содержащих такой признак или признаки. Все такие получающиеся в результате сортовые или гибридные культуры, содержащие признак или признаки наследственной толерантности к гербицидам, могут упоминаться здесь как потомство или потомок наследственной линии(й), толерантный к гербицидам.

В других вариантах осуществления данное изобретение предоставляет способ получения растения, толерантного к гербицидам. Способ включает: скрещивание первого толерантного к гербицидам растения со вторым растением для получения толерантного к гербицидам потомственного растения, где первое растение и потомственное растение содержат, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетке растения, причем рекомбинантный полинуклеотид эффективен в клетках первого растения для экспрессии мутантного РРО полипептида, кодируемого полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

Можно использовать традиционную селекцию растений, в результате чего признак толерантности к гербицидам вводится в произведенное потомство растения. В одном варианте осуществления данное изобретение предоставляет способ получения толерантного к гербицидам потомственного растения, который включает: скрещивание исходного растения с толерантным к гербицидам растением для введения в растение характеристик толерантности к гербицидам в гермоплазму потомственного растения, причем потомственное растение обладает повышенной толерантностью к гербицидам по сравнению с родительским растением. В других вариантах осуществления способ дополнительно включает стадию введения характеристик толерантности к гербициду посредством традиционных способов селекции растений для получения потомственного растения, обладающего характеристиками толерантности к гербициду.

В других аспектах растения согласно изобретению включают те растения, которые, в дополнение к толерантности к гербицидам, ингибирующим РРО, были подвергнуты дополнительным генетическим модификациям путем селекции, мутагенеза или генной инженерии, например, стали толерантными к применениям других специфических классов гербицидов, таких как ингибиторы АНАС; ауксиновые гербициды; отбеливающие гербициды, такие как ингибиторы гидроксифенилпируватдиоксигеназы (HPPD) или ингибиторы фитоен-десатуразы (PDS); ингибиторы EPSPS, такие как глифосат; ингибиторы

глутаминсинтетазы (GS), такие как глюфосинат; ингибиторы биосинтеза липидов, такие как ингибиторы ацетил-СоА-карбоксилазы (АССазы); или оксиниловые {т.е. бромоксинил или иоксинил) гербициды в результате обычных способов селекции или генной инженерии. Таким образом, толерантные к гербицидам растения согласно изобретению могут быть созданы толерантными к множественным классам гербицидов посредством множественных генетических модификаций, таких как толерантность сразу к глифосату и глюфосинату или сразу к глифосату и гербициду из других классов, таких как ингибиторы HPPD, ингибиторы АНАS или ингибиторы ACCase. Эти технологии создания толерантности к гербицидам описаны, например, в журнале *Pest Management Science* (указаны том, год и страница): 61, 2005, 246; 61, 2005, 258; 61, 2005, 277; 61, 2005, 269; 61, 2005, 286; 64, 2008, 326; 64, 2008, 332; *Weed Science*, 57, 2009, 108; *Australian Journal of Agricultural Research*, 58, 2007, 708; *Science*, 316, 2007, 1185; в приведенных там ссылках. Например, толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению в некоторых вариантах осуществления могут быть толерантными к ингибиторам АССазы, таким как "дим" {например, циклоксидим, сетоксидим, клетодим или тепралоксидим), "фоп" {например, клодинафоп, диклофоп, флуазифоп, галоксифоп или квизалофоп) и «ден» (такой как пиноксаден); ауксиновым гербицидам, таким как дикамба; к ингибиторам EPSPS, таким как глифосат; к ингибиторам биосинтеза целлюлозы; и к ингибиторам GS, таким как глюфосинат.

В дополнение к этим классам ингибиторов толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению могут также быть толерантными к гербицидам, имеющим другие механизмы действия, например, ингибиторы пигмента хлорфилла / каротиноида, разрушители клеточных мембран, ингибиторы фотосинтеза, ингибиторы клеточного деления, ингибиторы корней, ингибиторы стеблей и их комбинации.

Такие признаки толерантности могут быть вызваны экспрессией, например, таких как мутантные белки или дикого типа белки HPPD, таких как мутантные белки или дикого типа белки PPO, таких как мутантные белки АНАSL, мутантные белки ACCase, мутантные белки EPSPS или мутантные белки глутаминсинтетазы; или таких как мутантная нативная, инбредная или трансгенная арилоксиалканоатдиоксигеназа (AAD или DHT), галоидарилнитрилаза (BXN), 2,2-дихлорпропионовой кислоты дегалогеназа (DEH), глифосат-N-ацетилтрансфераза (GAT), глифосат-декарбоксилаза (GDC), глифосат-оксидоредуктаза (GOX), глутатион-S-трансфераза (GST), фосфинотрицин-ацетилтрансфераза (PAT или BAR) или белки CYP450s, обладающие активностью, разрушающей гербицид. Растения, толерантные к гербицидам, описываемые здесь, также могут обладать другими свойствами, включая, но не ограничиваясь ими, пестицидными свойствами, такие как Bt Cry и другие белки, обладающие пестицидной активностью в отношении жесткокрылых, чешуекрылых, нематодов или других вредителей; они обладают особыми питательными или нутрицевтическими свойствами, такими как свойства измененного содержания масла или качества масла, свойства высокой концентрации белка или высокой концентрации аминокислот и другими типами свойств, которые известны специалистам в данной области.

Кроме того, в других вариантах осуществления также охватываются толерантные к гербицидам растения, которые с помощью способов рекомбинантной ДНК и/или путем селекции и/или иным образом отобраны для таких характеристик, делают возможным синтезирование одного или нескольких инсектицидных белков, особенно таких, которые известны из бактериального рода *Bacillus*, особенно предпочтительно из *Bacillus thuringiensis*, такие как [дельта]-эндотоксины, например, CryIA(b), CryIA(c), CryIF, CryIF(a2),

CryIIA(b), CryIIIA, CryIIIB(b1) или Cry9c; вегетативные инсектицидные белки (VIP), например, VIP1, VIP2, VIP3 or VIP3A; инсектицидные белки бактерий, колонизирующие нематоды, например, *Photorhabdus* spp. или *Xenorhabdus* spp.; токсины, продуцируемые животными, такие как токсины скорпиона, токсины арахниды, токсины осы или другие специфичные для насекомых нейротоксины; токсины, продуцируемые грибами, такие как токсины стрептомицетов; растительные лектины, такие как лектины гороха или ячменя; агглютинины; ингибиторы протеиназы, такие как ингибиторы трипсина, ингибиторы серинпротеазы, ингибиторы пататина, цистатина или папаина; инактивирующие рибосому белки (RIP), такие как рибцин, RIP кукурузы, абрин, луфин, сапорин или бриодин; ферменты метаболизма стероидов, такие как 3-гидроксистероид оксидаза, экистероид-IDP-гликосил-трансфераза, холестеролоксидаза, ингибиторы экисона или HMG-CoA-редуктаза; блокаторы ионных каналов, такие как блокаторы натриевых или кальциевых каналов; ювенильного гормона эстераза; рецепторы диуретического гормона (хеликокининовые рецепторы); стильбенсинтаза, бибензилсинтаза, хитиназы или глюканазы. В контексте данного изобретения эти инсектицидные белки или токсины следует понимать также как пре-токсины, гибридные белки, усеченные или иным образом модифицированные белки. Гибридные белки характеризуются новой комбинацией белковых доменов (смотри, например, WO 02/015701). Дополнительные примеры таких токсинов или генетически модифицированных растений, способных синтезировать такие токсины, раскрыты, например, в EP-A 374 753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427 529, EP-A 451 878, WO 03/18810 и WO 03/52073. Способы получения таких генетически модифицированных растений, как правило, известны специалистам в данной области и описаны, например, в публикациях, упомянутых выше. Эти инсектицидные белки, содержащиеся в генетически модифицированных растениях, придают растениям, продуцирующим эти белки, устойчивость к опасным вредителям со всех таксономических групп членистоногих, особенно к жукам (Coleoptera), двухкрылым насекомым (Diptera) и мотылькам (Lepidoptera) и нематодам (Nematoda).

В некоторых вариантах осуществления экспрессия одного или нескольких белковых токсинов (например, инсектицидных белков) в толерантных к гербицидам растениях эффективна для борьбы с организмами, которые включают, например, представителей классов и отрядов: Coleoptera, таких как американский бобовый долгоносик *Acanthoscelides obtectus*; жук-листоед *Agelastica alni*; жуки-щелкуны (*Agriotes lineatus*, *Agriotes obscurus*, *Agriotes bicolor*); the fried fruit beetle *Carpophilus hemipterus*; the cabbage seedpod weevil *Ceutorhynchus assimilis*; the rape winter stem weevil *Ceutorhynchus picipitarsis*; зерновой жук *Ahasverus advena*; летний летун *Amphimallon solstitialis*; мебельный жук *Anobium punctatum*; *Anthonomus* spp. (долгоносики); жук-пигмей-мангольд *Atomaria linearis*; ковровые жуки (*Anthrenus* spp., *Attagenus* spp.); долгоносик вигны *Callosobruchus maculatus*; фруктовый жук *Carpophilus hemipterus*; капустный стручковый долгоносик *Ceutorhynchus assimilis*; долгоносик стеблей зимнего рапса *Ceutorhynchus picipitarsis*; черви-проволочники *Conoderus vespertinus* и *Conoderus falli*; банановый долгоносик *Cosmopolites sordidus*; новозеландская травяная личинка *Costelytra zealandica*; июньский жук *Cotinis nitida*; долгоносик стебля подсолнечника *Cylindrocopturus adspersus*; жук *Dermestes lardarius*; кукурузные корневые черви *Diabrotica virgifera*, *Diabrotica virgifera virgifera* и *Diabrotica barberi*; мексиканский бобовый жук *Epilachna varivestis*; жук-сверлильщик старых бревен *Hylotropes bajulus*; люцерновый жук *Hypera Postica*; блестящий паук-жук *Gibbium psyllodes*; сигаретный жук *Lasioderma serricorne*; колорадский картофельный жук *Leptinotarsa decemlineata*; жуки *Lyctus* {*Lyctus* spp. жук-пыльцы *Meligethes aeneus*; обыкновенный петушок *Melolontha melolontha*; американский паук-жук *Mezium americanum*; золотой паук-жук *Niptus hololeucus*; зерновые жуки *Oryzaephilus surinamensis* и *Oryzaephilus Mercator*; черный виноградный долгоносик *Otiorhynchus sulcatus*;

горчичный жук *Phaedon cochleariae*, крестоцветная блоха-жук *Phyllotreta cruciferae*; полосатая блоха-жук *Phyllotreta striolata*; капустная блоха-жук *Psylliodes chrysocephala*; *Ptinus* spp. (жуки-пауки); малый сверлильщик зерен *Rhizopertha dominica*; гороховый и бобовый долгоносик *Sitona lineatus*; рисовые и амбарные жуки *Sitophilus oryzae* и *Sitophilus granaries*; красный долгоносик семян подсолнечника *Smicronyx fulvus*; жук *Stegobium paniceum*; желтый жук-червь *Tenebrio molitor*, мучные жуки *Tribolium castaneum* и *Tribolium confusum*; складские и кабинетные жуки (*Trogoderma* spp.); подсолнечный жук *Zygogramma exclamationis*; Dermaptera (уховертки), такие как европейская уховертка *Forficula auricularia* и полосатая уховертка *Labidura riparia*; Dictyoptera, такие как восточный таракан *Blatta orientalis*; оранжевые многоножки *Oxidus gracilis*; свекловичная муха *Pegomyia betae*; фрита муха *Oscinella frit*; плодовые бабочки (*Dacus* spp., *Drosophila* spp.); Isoptera (термиты), включая виды из семейств *Hodotermitidae*, *Kalotermitidae*, *Mastotermitidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae*, *Termitidae*, *Termopsidae*; чернящее растение насекомое *Lygus lineolaris*; тля черной фасоли *Aphis fabae*; хлопковая или бахчевая тля *Aphis gossypii*; зеленая яблочная тля *Aphis pomi*; цитрусовые колючие белокрылки *Aleurocanthus spiniferus*; белокрылка сладкого картофеля *Bemisia tabaci*; капустная тля *Brevicoryne brassicae*; грушевая листоблошка *Cacopsylla pyricola*; тля смородины *Cryptomyzus ribis*; виноградная филлоксеры *Daktulosphaira vitifoliae*; цитрусовая листоблошка *Diaphorina citri*; картофельный листовой кузнечик *Empoasca fabae*; бобовый листовой кузнечик *Empoasca Solana*; виноградный листовой кузнечик *Empoasca vitis*; шерстистая тля *Eriosoma lanigerum*; европейская фруктовая чешуя *Eulecanium corni*; мучнистая тля сливы *Hyalopterus arundinis*; маленький коричневый листовой кузнечик *Laodelphax striatellus*; тля картофельная *Macrosiphum euphorbiae*; зеленая персиковая тля *Myzus persicae*; зеленый рисовый листовой кузнечик *Nephotettix cincticeps*; коричневый кузнечик *Nilaparvata lugens*; хмелевая тля *Phorodon humuli*; тля черемухи *Rhopalosiphum padi*; зерновая тля *Sitobion avenae*; Lepidoptera, такие как *Adoxophyes orana* (летний фруктовый мотылек); *Archips podana* (тоотрикс мотылек плодовых деревьев); *Bucculatrix prunivorella* (грушевый листовой червь); *Bucculatrix thurberiella* (прошиватель листа хлопчатника); *Bupalus piniarius* (сосновый петляющий жук); *Carpocapsa pomonella* (мотылек); *Chilo suppressalis* (рисовый сверлильщик); *Choristoneura fumiferana* (червь-точильщик восточной ели); *Cochylis hospes* (пестрая подсолнечная моль); *Diatraea grandiosella* (юго-западный кукурузный мотылек); *Euprocilia ambiguella* (европейская виноградная моль); *Helicoverpa armigera* (хлопковый коровчатый червь); *Helicoverpa zea* (хлопковый коровчатый червь); *Heliothis virescens* (табачный червь); *Homoeosoma electellum* (подсолнечная моль); *Homona magnanima* (бабочка-моль азиатского чайного дерева); *Lithocolletis blancardella* (пятнистый тентиформный листовой червь); *Lymantria dispar* (цыганский мотылек); *Malacosoma neustria* (гусеница); *Mamestra brassicae* (капустный червь); *Mamestra configurata* (берта червь); *Operophtera brumata* (зимняя моль); *Ostrinia nubilalis* (европейский кукурузный мотылек); *Panolis flammea* (сосновая бабочка); *Phyllocnistis citrella* (цитрусовый листовой червь); *Pieris brassicae* (капустная белая бабочка); *Rachiplusia ni* (соевый точильщик); *Spodoptera exigua* (свекольный червь); *Spodoptera littoralis* (хлопковый листовой червь); *Sylepta derogata* (сворачиватель хлопковых листьев); *Trichoplusia ni* (капустный червь-петлитель); Orthoptera, такие как обычный сверчок *Acheta domestica*, древесная саранча (*Anacridium* spp.), мигрирующая саранча *Locusta migratoria*, кузнечик *Melanoplus bivittatus*, дифференциальный кузнечик *Melanoplus differentialis*, красноногий кузнечик *Melanoplus femurrubrum*, мигрирующий кузнечик *Melanoplus sanguinipes*, северный сверчок *Neocurtilla hexadactyla*, красная саранча *Nomadacris septemfasciata*, короткокрылый сверчок *Scapteriscus abbreviatus*, южный сверчок *Scapteriscus borellii*, смуглый сверчок *Scapteriscus vicinus* и пустынная саранча *Schistocerca gregaria*; Symphyla, такая как садовая symphylan *Scutigera immaculata*; Thysanoptera, такая как табачный трипс *Frankliniella fusca*, цветочный трипс

Frankliniella intonsa, западный цветочный трипс *Frankliniella occidentalis*, хлопковых почек трипс *Frankliniella schultzei*, полосчатый тепличный трипс *Hercinothrips femoralis*, соя-бобовый трипс *Neohydatothrips variabilis*, цитрусовый трипс Келли *Pezothrips kellyanus*, авокадовый трипс *Scirtothrips perseae*, дыневый трипс *Thrips palmi* и луковый трипс *Thrips tabaci* и тому подобные, и комбинации, включающие один или несколько вышеупомянутых организмов.

В некоторых вариантах осуществления экспрессия одного или нескольких белковых токсинов (например, инсектицидных белков) в толерантных к гербицидам растениях эффективна для борьбы с блохами-жуками, т.е. представителями трибы блох семейства *Chrysomelidae*, предпочтительно против видов *Phyllotreta*, таких как *Phyllotreta cruciferae* и/или *Phyllotreta triolata*. В других вариантах осуществления экспрессия одного или нескольких белковых токсинов (например, инсектицидных белков) в толерантных к гербицидам растениях эффективна для борьбы с долгоносиком капустных семян, червем *Bertha*, жуками *Lygus* или бриллиантово-черной бабочкой.

Кроме того, в одном варианте осуществления также охватываются толерантные к гербицидам растения, которые, например, при использовании способов рекомбинантной ДНК и/или путем селекции, и/или иным образом отобраны по таким признакам, создают возможность синтезировать один или несколько белков для увеличения устойчивости или толерантности этих растений к бактериальным, вирусным или грибковым патогенам. Способы получения таких генетически модифицированных растений обычно известны специалистам в данной области.

Кроме того, в другом варианте осуществления также охватываются толерантные к гербицидам растения, которые, например, отобраны с использованием способов рекомбинантной ДНК и/или путем селекции, и/или иным образом по таким признакам, и создают возможность для синтеза одного или нескольких белков для увеличения продуктивности (например, содержания масла), устойчивости к засухе, засолению почвы или другим факторам окружающей среды, ограничивающим рост, или толерантность к вредителям и грибковым, бактериальным или вирусным патогенам этих растений.

Кроме того, в других вариантах осуществления также охватываются толерантные к гербицидам растения, которые, например, отобраны с использованием способов рекомбинантной ДНК и/или путем селекции, и/или иным образом по таким признакам, измененные для того, чтобы содержать модифицированные количества одного или нескольких веществ или новые вещества, например, для улучшения питания человека или животных, например, масличные культуры, которые производят способствующие здоровью омега-3 жирные кислоты с длинной цепью или ненасыщенные жирные кислоты омега-9 (например, рапс Nexera®, фирмы Dow Agro Sciences, Канада).

Кроме того, в некоторых вариантах осуществления также охватываются толерантные к гербицидам растения, которые отобраны, например, с использованием способов рекомбинантной ДНК и/или путем селекции, и/или иным образом для таких признаков, измененные для того, чтобы содержать повышенные количества витаминов и/или минералов, и/или с улучшенными профилями нутрицевтических соединений.

В одном варианте осуществления растения, толерантные к гербицидам согласно данному изобретению, по сравнению с растением дикого типа, содержат увеличенное количество или улучшенный профиль

соединения, выбранного из группы, состоящей из: глюкозинолатов (например, глюкорафанина (4-метилсульфинилбутил-глюкозинолат), сульфорафана, 3-индолилметилглюкозинолата (глюкобрассицин), 1-метокси-3-индолилметил-глюкозинолата (неоглюкобрассицина); фенольных соединений (например, флавоноиды (например, кверцетин, кемпферол), производных гидроксициннамойла (например, 1,2,2'-трисинапоилгентиобиоз, 1,2-диферулоил-гентиобиоз, 1,2-дисинапоил-2-ферулоилгентиобиоз, 3-0-кафеоилквинник (неохлоргенная кислота)) и витамины и минералы (например, витамин С, витамин Е, каротен, фолиевая кислота, ниацин, рибофлавин, тиамин, кальций, железо, магний, калий, селен и цинк).

В другом воплощении толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению, в отличие от растений дикого типа, содержат увеличенное количество или имеют улучшенный профиль соединения, выбранного из группы, которая включает: прогоитрин, изотиоцианаты, индолы (продукты гидролиза глюкозинолата), глутатион; каротиноиды, такие как бета-каротин, ликопен, и ксантофильные каротиноиды, такие как лютеин и зеаксантин; фенольные соединения, содержащие флавоноиды, такие как флавонолы (например, кверцетин, рутин), флаваны / танины (такие как процианидины, содержащие кумарин, проантоцианидины, катехины и антоцианины); флавоны; фитоэстрогены, такие как куместаны, лигнаны, ресвератрол, изофлавоны, например, генистеин, даидзеин и глицитеин; лактоны резорциклической кислоты; сераорганические соединения; фитостеролы; терпеноиды, такие как карнозол, розмариновая кислота, глицирризин и сапонины; хлорофилл; хлорфиллин, сахара, антоцианы и ваниль. В других вариантах осуществления растения, толерантные к гербицидам согласно данному изобретению, в отличие от растений дикого типа, содержат повышенное количество или имеют улучшенный профиль соединения, выбранного из группы, которая включает: винкристин, винбластин, таксаны (например, таксол (паклитаксел), баккатин III, 10-дезацетилбаккатин III, 10-дезацетилтаксол, ксилозилтаксол, 7-эпитаксол, 7-эпибаккатин III, 10-дезацетилцефаломаннин, 7-эпицефаломаннин, таксотер, цефаломаннин, ксилозил-цефаломаннин, таксагифин, 8-бензоилокси-таксагифин, 9-ацетилокситаксусин, 9-гидрокситаксусин, тайванксам, таксан Ia, таксан Ib, таксан Ic, таксан Id, GMP паклитаксел, 9-дигидро-13-ацетилбаккатин III, 10-дезацетил-7-эпитаксол, тетрагидро-каннабинол (THC), каннабидиол (CBD), генистеин, диадзенин, кодеин, морфин, хинин, шиконин, аймалацин, серпентин и тому подобные.

В других аспектах предложен способ обработки растения согласно данному изобретению.

В некоторых вариантах осуществления способ включает контактирование растения с агрономически приемлемой композицией. В одном варианте осуществления агрономически приемлемая композиция включает ауксиновый гербицид A. I.

В другом аспекте данное изобретение относится к способу получения потомственного семени. Способ включает посадку семян или способных к производству растений согласно данному изобретению. В одном варианте осуществления способ дополнительно включает выращивание потомственного растения из семян; и сбор урожая потомственных семян с потомственных растений. В других вариантах осуществления способ дополнительно включает нанесение гербицидов гербицидной композиции на потомственное растение.

В другом варианте осуществления изобретение относится к собираемым в виде урожая частям трансгенного растения согласно данному изобретению. Предпочтительно, собираемые в виде урожая части содержат РРО

нуклеиновую кислоту или РРО белок согласно данному изобретению. Собираемыми в виде урожая частями могут быть семена, корни, листья и/или цветы, содержащие РРО нуклеиновую кислоту или РРО белок, или их части. Предпочтительными частями соевых растений являются соевые бобы, содержащие РРО нуклеиновую кислоту или РРО белок.

В другом варианте осуществления изобретение относится к продуктам, полученным из трансгенного растения в соответствии с данным изобретением, их частям или их собираемым в виде урожая частям. Предпочтительным растительным продуктом является корм, мука из семян, масло или семена, покрытые средствами для обработки семян. Предпочтительно, мука и/или масло содержат РРО нуклеиновые кислоты или РРО белки.

В другом варианте осуществления изобретение относится к способу производства продукта, который включает

- a) выращивание растений согласно изобретению или получение способами согласно изобретению, и
- b) получение указанного продукта или из растений согласно изобретению и/или из их частей, например, из семян этих растений.

В другом варианте осуществления способ включает стадии:

- a) выращивания растений согласно изобретению,
- b) удаления собираемых в виде урожая частей с растения, как определено выше, и
- c) получения указанного продукта из или посредством заготавливаемых в виде урожая частей растения согласно изобретению.

Продукт может быть произведен на участке, где растение было выращено, однако растения и/или его части могут быть удалены с участка, где растения были выращены, для производства продукта. Как правило, растение выращивают, желательные убираемые в виде урожая части удаляют с растений, если это возможно, в повторяющихся циклах, и изготавливают продукт из убираемых в виде урожая частей растений. Стадия выращивания растений может выполняться только единожды каждый раз, когда выполняется способ согласно изобретению, позволяя повторять стадии производства продукта, например, путем повторного удаления собираемых в виде урожая частей растений согласно изобретению и, при необходимости, дальнейшей переработки этих частей, чтобы получить продукт. Также возможно, что стадия выращивания растений согласно изобретению повторяется, и растения или собираемые в виде урожая части растений хранятся до тех пор, пока производство продукта не будет выполнено один раз для накопленных растений или частей растений. Таким образом, стадии выращивания растений и получения продукта могут выполняться с перекрытием во времени, даже одновременно в значительной степени или последовательно. Обычно растения выращивают в течение некоторого времени, прежде чем продукт будет произведен.

В одном варианте осуществления продукты, полученные указанными способами согласно изобретению, представляют собой растительные продукты, такие как, но не ограничиваясь этим, пищевой продукт, кормовой продукт, пищевая добавка, кормовая добавка, клетчатка, косметические и/или фармацевтические препараты. Продовольственные товары рассматриваются как составы, используемые для питания и/или для дополнения питания. Корма для животных и кормовые добавки, в частности, рассматриваются как продукты

питания.

В другом варианте осуществления изобретения способы производства используются для изготовления сельскохозяйственных продуктов, таких как, но не ограничиваясь ими, растительные экстракты, белки, аминокислоты, углеводы, жиры, масла, полимеры, витамины и тому подобное.

Возможно, что растительный продукт состоит из одного или нескольких сельскохозяйственных продуктов в значительной степени.

Гербициды

Как описано выше, данное изобретение обеспечивает нуклеиновые кислоты, полипептиды, которые придают растениям толерантность к гербицидам.

Как правило, термин «гербицид» используется здесь для обозначения активного ингредиента, который убивает, контролирует или иным образом неблагоприятно изменяет рост растений. Предпочтительное количество или концентрация гербицида представляет собой «эффективное количество» или «эффективную концентрацию». Под «эффективным количеством» и «эффективной концентрацией» подразумевается количество и концентрация, соответственно, достаточные для уничтожения или ингибирования роста аналогичного растения, ткани растения, растительной клетки или клетки-хозяина дикого типа, однако это указанное количество не приводит к гибели или заметному подавлению роста устойчивых к гербициду растений, тканей растений, клеток растений и клеток-хозяев согласно данному изобретению. Как правило, эффективное количество гербицида представляет собой количество, которое обычно используется в системах сельскохозяйственного производства для уничтожения представляющих опасность сорняков. Такое количество известно специалистам в данной области. Гербицидную активность проявляют гербициды, полезные для данного изобретения, когда они применяются непосредственно к растению или к месту произрастания растения на любой стадии роста или до посадки или появления всходов. Наблюдаемый эффект зависит от вида растения, подлежащего контролю, стадии роста растения, параметров применяемого разбавления и размера распыляемой капли, размера частиц твердых компонентов, условий окружающей среды во время применения, конкретного используемого соединения, конкретных используемых адъювантов и носителей, типа почвы и тому подобное, а также количества применяемого химического вещества. Эти и другие факторы можно регулировать, как известно специалистам в данной области техники, для обеспечения неселективного или селективного гербицидного действия. Как правило, предпочтительно применять гербицид после всходов к относительно незрелой нежелательной растительности для достижения максимального контроля над сорняками.

Под "толерантным к гербицидам" или "устойчивым к гербицидам" растением подразумевается такое растение, которое является толерантным или устойчивым, по меньшей мере, к одному гербициду на уровне, который обычно убивает или ингибирует рост нормального или дикого растения. Под «толерантным к гербицидам диким типом или мутантным РРО белком» или «устойчивым к гербицидам диким типом или мутантным РРО белком» подразумевается, что такой РРО белок проявляет более высокую РРО активность по сравнению с РРО активностью дикого типа РРО белка, в присутствии, по меньшей мере, одного гербицида, который, как известно, влияет на РРО активность, и при концентрации или уровне гербицида,

который, как известно, ингибирует активность РРО мутантного белка РРО дикого типа. Кроме того, активность РРО такого толерантного к гербициду или устойчивого к гербициду мутантного РРО белка может быть здесь отнесена к «толерантной к гербициду» или «устойчивой к гербициду» РРО активности.

Примерами гербицидов, которые могут быть использованы в соответствии с данным изобретением, то есть к которым растения согласно данному изобретению являются толерантными / устойчивыми, являются соединения, известные специалистам в области гербицидов, ингибирующих РРО. Примеры гербицидов, ингибирующих РРО, подробно описаны ниже.

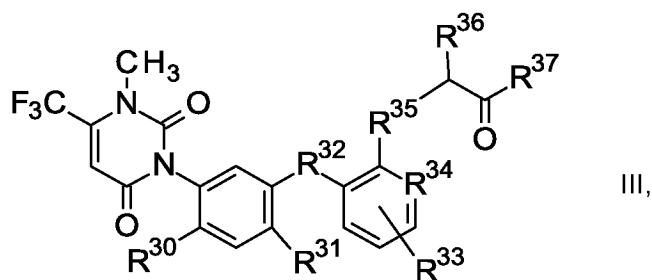
Как правило, если РРО ингибирующие гербициды (также называемые соединениями А) и/или гербицидные соединения В, как описано в данном документе, которые можно использовать в контексте данного изобретения, способны образовывать геометрические изомеры, например, Е / Z-изомеры. Можно использовать как чистые изомеры, так и их смеси, в композициях, полезных для данного изобретения. Если РРО ингибирующие гербициды А и/или гербицидные соединения В, как описано здесь, имеют один или несколько центров хиральности и, как следствие, присутствуют в виде энантимеров или диастереомеров, можно использовать как чистые энантимеры и диастереомеры, так и их смеси в композициях согласно данному изобретению. Если РРО ингибирующие гербициды А и/или гербицидные соединения В, как описано здесь, имеют ионизируемые функциональные группы, они также могут применяться в форме их приемлемых в сельском хозяйстве солей. Подходящими являются, как правило, соли таких катионов и соли присоединения к кислотам таких кислот, катионы и анионы которых, соответственно, не оказывают вредного влияния на активность активных соединений. Предпочтительными катионами являются ионы щелочных металлов, предпочтительно лития, натрия и калия, щелочноземельных металлов, предпочтительно кальция и магния, и переходных металлов, предпочтительно марганца, меди, цинка и железа, далее аммония и замещенного аммония, в котором от одного до четырех атомов водорода замещены (C₁-C₄)-алкилом, гидрокси-(C₁-C₄)-алкилом, (C₁-C₄)-алкокси-(C₁-C₄)-алкилом, гидрокси-(C₁-C₄)-алкокси-(C₁-C₄)-алкилом, фенилом или бензилом, предпочтительны аммоний, метиламмоний, изопропиламмоний, диметиламмоний, диизопропиламмоний, триметиламмоний, гептиламмоний, додециламмоний, тетрадециламмоний, тетраметиламмоний, тетраэтиламмоний, тетрабутиламмоний, 2-гидроксиэтиламмоний (оламиновая соль), 2-(2-гидроксиэт-1-окси)эт-1-иламмоний (дигликольаминовая соль), ди(2-гидроксиэт-1-ил)аммоний (диоламиновая соль), трис(2-гидроксиэтил)аммоний (троламиновая соль), трис(2-гидроксипропил)аммоний, бензилтриметиламмоний, бензилтриэтиламмоний, N,N,N-триметил-этанолламмоний (соль холина), кроме того, ионы фосфония, ионы сульфония, предпочтительно три((C₁-C₄)-алкил)сульфоний, такой как триметилсульфоний, и сульфоксониевые ионы, предпочтительно три((C₁-C₄)-алкил)сульфоксоний и, наконец соли многоосновных аминов, таких как N,N-бис-(3-аминопропил)метиламин и диэтилентриамин. Анионами, полезными в солях присоединения к кислотам являются в первую очередь хлориды, бромиды, фториды, йодиды, гидрогенсульфаты, метилсульфаты, сульфаты, дигидрогенфосфаты, гидрогенфосфаты, нитраты, бикарбонаты, карбонаты, гексафторсиликаты, гексафторфосфаты, бензоаты, а также анионы (C₁-C₄)-алкановых кислот, предпочтительно форматы, ацетаты, пропионаты и бутираты.

РРО ингибирующие гербициды А и/или гербицидные соединения В, как описано здесь, имеющие карбоксильную группу, могут быть использованы в форме кислоты, в форме соли, приемлемой в сельском

хозяйстве, как упомянуто выше, или в форме приемлемых в сельском хозяйстве производных, например, в виде амидов, таких как моно- и ди(C₁-C₆)-алкиламида или ариламида, в виде сложных эфиров, например, в виде аллиловых сложных эфиров, пропаргиловых сложных эфиров, (C₁-C₁₀)-алкиловых сложных эфиров, алкоксиалкиловых сложных эфиров, тефуриловых ((тетрагидрофуран-2-ил)метил) сложных эфиров, а также в виде тиоэфиров, например, в виде (C₁-C₁₀)-алкилтиоэфиров. Предпочтительными моно- и ди(C₁-C₆)-алкиламидами являются метил- и диметиламида. Предпочтительными ариламидами являются, например, анилиды и 2-хлоранилиды. Предпочтительными сложными алкиловыми эфирами являются, например, метиловые, этиловые, пропиловые, изопропиловые, бутловые, изобутиловые, пентиловые, мексильные (1-метилгексильные), гептиловые (1-метилгептиловые), гептиловые, октиловые или изооктиловые (2-этилгексильные) сложные эфиры. Предпочтительными (C₁-C₄)-алкокси-(C₁-C₄)-алкиловыми сложными эфирами являются линейные или разветвленные (C₁-C₄)-алкокси-этиловые сложные эфиры, например, 2-метоксиэтиловые, 2-этоксиэтиловые, 2-бутоксиэтиловые (бутотилловые), 2-бутоксипропиловые или 3-бутоксипропиловые сложные эфиры. Примером линейного или разветвленного (C₁-C₁₀)-алкилтио-сложного эфира является этилтио-сложный эфир.

К примерам РРО-ингибирующих гербицидов, которые могут применяться согласно данному изобретению относятся: ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, аклонифен, азафенидин, бенкарбазон, бензфендизон, бифенокс, бутафенацил, карфентразон, карфентразон-этил, хлорметоксифен, цинидон-этил, флуазолат, флуфенпир, флуфенпир-этил, флумиклорак, флумиклорак-пентил, флумиоксазин, фторгликофен, фторгликофен-этил, флутиацет, флутиацет-метил, фомесафен, галософен, лактофен, оксадиаргил, оксадиазон, оксифлуорфен, пентоксазон, профлуазол, пираклонил, пирафлуфен, пирафлуфен-этил, сафлуфенацил, сульфентразон, тиафенацил, хлорнитрофен, флумипропин, фторнитрофен, флупропацил, фурилоксифен, нитрофлуорфен, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), N-этил-3-2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9), N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9), N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7), N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазинан-2,4-дион (CAS 451484-50-7), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидроизоиндол-1,3-дион (CAS 1300118-96-0), 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион, метил (*E*)-4-[2-хлор-5-[4-хлор-5-(дифторметокси)-1*H*-метилпиразол-3-ил]-4-фторфенокси]-3-метоксибут-2-еноат [CAS 948893-00-3], 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1*H*-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4), и

урацилы формулы III



III,

где

R^{30} и R^{31} независимо один от другого означают F, Cl или CN;

R^{32} означает O или S;

R^{33} означает H, F, Cl, CH_3 or OCH_3 ;

R^{34} означает CH или N;

R^{35} означает O или S;

R^{36} означает H, CN, CH_3 , CF_3 , OCH_3 , OC_2H_5 , SCH_3 , SC_2H_5 , $(CO)OC_2H_5$ или CH_2R^{38} ,

где R^{38} означает F, Cl, OCH_3 , SCH_3 , SC_2H_5 , CH_2F , CH_2Br или CH_2OH ;

и

R^{37} означает ((C_1 - C_6)-алкил)амино-, ((C_1 - C_6)-диалкил)амино-группу, $(NH)OR^{39}$, OH, OR^{40} или SR^{40} ,

где R^{39} означает CH_3 , C_2H_5 или фенил; и

R^{40} означает независимо один от другого (C_1 - C_6)-алкил, (C_2 - C_6)-алкенил, (C_3 - C_6)-алкинил, (C_1 - C_6)-галоилалкил, (C_1 - C_6)-алкокси-(C_1 - C_6)-алкил, (C_1 - C_6)-алкокси-(C_1 - C_6)-алкокси-(C_1 - C_6)-алкил, (C_2 - C_6)-цианоалкил, (C_1 - C_4)-алкоксикарбонил-(C_1 - C_4)-алкил, (C_1 - C_4)-алкилкарбониламино-группу, (C_1 - C_6)-алкилсульфинил-(C_1 - C_6)-алкил, (C_1 - C_6)-алкил-сульфонил-(C_1 - C_6)-алкил, (C_1 - C_6)-диалкокси-(C_1 - C_6)-алкил, (C_1 - C_6)-алкилкарбонилоху-(C_1 - C_6)-алкил, фенилкарбонил-(C_1 - C_6)-алкил, три((C_1 - C_3)-алкил)-силил-(C_1 - C_6)-алкил, три((C_1 - C_3)-алкил)-силил-(C_1 - C_6)-алкенил, три((C_1 - C_3)-алкил)-силил-(C_1 - C_6)-алкинил, три((C_1 - C_3)-алкил)-силил-(C_1 - C_6)-алкокси-(C_1 - C_6)-алкил, диметиламино-группу, тетрагидропиранил, тетрагидрофуранил-(C_1 - C_3)-алкил, фенил-(C_1 - C_6)-алкокси-(C_1 - C_6)-алкил, фенил-(C_1 - C_3)-алкил, пиридил-(C_1 - C_3)-алкил, пиридил, фенил,

причем пиридины и фенилы независимо один от другого замещены 1 – 5 заместителями, выбираемыми из группы, состоящей из галоида, (C_1 - C_3)-алкила или (C_1 - C_2)-галоидалкила;

(C_3 - C_6)-циклоалкил или (C_3 - C_6)-циклоалкил-(C_1 - C_4)-алкил,

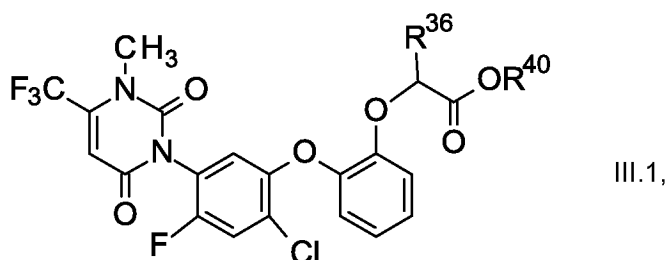
причем циклоалкилы независимо один от другого не замещены или замещены 1 – 5 заместителями, выбираемыми из группы, состоящей из галоида, (C_1 - C_3)-алкила или (C_1 - C_2)-галоидалкила;

включая их приемлемые в сельском хозяйстве соли с щелочными металлами и аммиаком.

Предпочтительными РРО-ингибирующими гербицидами, которые могут применяться согласно данному изобретению, являются:

ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, азафенидин, бенкарбазон, бензфендизон, бутафенацил, карфентразон-этил, цинидон-этил, флуфенпир-этил, флумиклорак-пентил, флумиоксазин, фторгликофен-этил, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксадиазон, оксифлуорфен, пентоксазон, пирафлуфен-этил, сафлуфенацил, сульфентразон, тиафенацил, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9), N-тетрагидро-фурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9), N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7), N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион (CAS 451484-50-7), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), 2-(2,2,7-Трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион (CAS 1300118-96-0); 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 1304113-05-0), 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1*H*-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4);

урацилы формулы III.1 (соответствующие урацилам формулы III, у которых R³⁰ означает F, R³¹ означает Cl, R³² означает O; R³³ означает H; R³⁴ означает CH; R³⁵ означает O и R³⁷ означает OR⁴⁰)



где

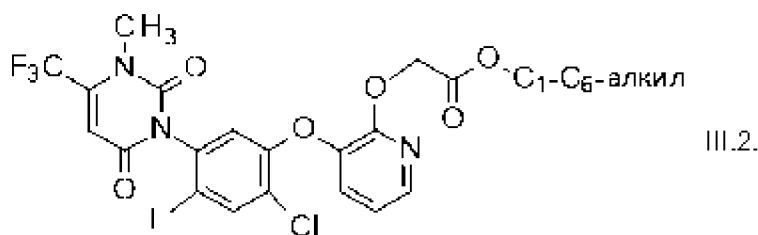
R³⁶ означает OCH₃, OC₂H₅, SCH₃ или SC₂H₅;

и

R⁴⁰ означает (C₁-C₆)-алкил, (C₂-C₆)-алкенил, (C₃-C₆)-алкинил, (C₁-C₆)-галоидалкил, (C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкил, (C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкил, (C₁-C₃)-цианоалкил, фенил-(C₁-C₃)-алкил, пиридил-(C₁-C₃)-алкил, (C₃-C₆)-циклоалкил или (C₃-C₆)-циклоалкил-(C₁-C₄)-алкил,

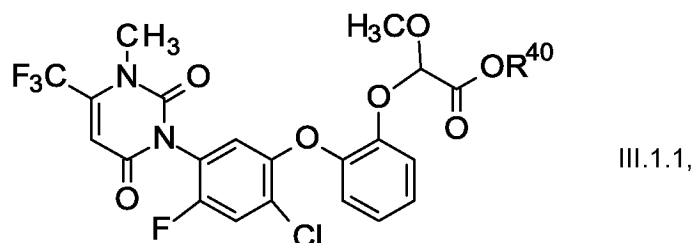
где циклоалкилы не замещены или замещены 1 – 5 заместителями, выбираемые из группы, состоящей из галоида, (C₁-C₃)-алкила и (C₁-C₂)-галоидалкила;

и урацилы формулы III.2 (соответствующие урацилам формулы III, у которых R³⁰ означает F; R³¹ означает Cl; R³² означает O; R³³ означает H; R³⁴ означает N; R³⁵ означает O и R³⁷ означает OR⁴⁰, где R⁴⁰ означает (C₁-C₆)-алкил)



Более предпочтительными РРО-ингибирующими гербицидами, которые могут применяться согласно данному изобретению являются: ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, карфентразон-этил, циннидон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, тиафенацил, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]-ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион (CAS 451484-50-7), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин) и 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион (CAS 1300118-96-0), 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]-оксазин-6-ил)-1Н-пиримидин-2,4-дион (CAS 1304113-05-0);

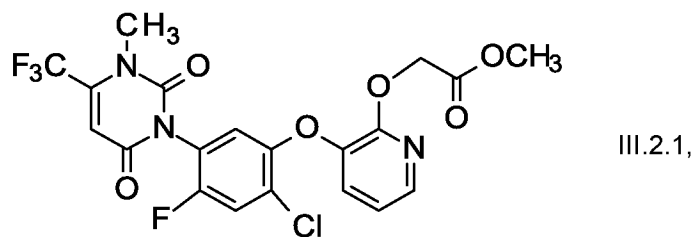
урацилы формулы III.1.1 (соответствующие урацилам формулы III, у которых R³⁰ означает F; R³¹ означает Cl; R³² означает O; R³³ означает H; R³⁴ означает CH; R³⁵ означает O, R³⁶ означает OCH₃ и R³⁷ означает OR⁴⁰)



где

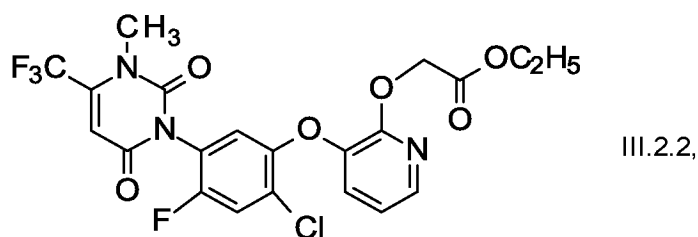
R⁴⁰ означает (C₁-C₆)-алкил, (C₂-C₆)-алкенил, (C₃-C₆)-алкинил, (C₁-C₆)-галоидалкил, (C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкил, (C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкокси-(C₁-C₆)-алкил, (C₁-C₃)-цианоалкил, фенил-(C₁-C₃)-алкил, пиридил-(C₁-C₃)-алкил, (C₃-C₆)-циклоалкил или (C₃-C₆)-циклоалкил-(C₁-C₄)-алкил, причем циклоалкилы не замещены или замещены 1 – 5 заместителями, выбираемыми из группы, состоящей из галоида, (C₁-C₃)-алкила и (C₁-C₂)-галоидалкила; предпочтительно означает CH₃, CH₂CH₂OC₂H₅, CH₂CHF₂, циклогексил, (1-метилциклопропил)метил или CH₂(пиридин-4-ил);

урацилы формулы III.2.1 (соответствующие урацилам формулы III, у которых R³⁰ означает F; R³¹ означает Cl; R³² означает O; R³³ означает H; R³⁴ означает N; R³⁵ означает O и R³⁷ означает OR⁴⁰, где R⁴⁰ означает CH₃)



и

урацилы формулы III.2.2 (соответствующие урацилам формулы III, у которых R³⁰ означает F; R³¹ означает Cl; R³² означает O; R³³ означает H; R³⁴ означает N; R³⁵ означает O и R³⁷ означает OR⁴⁰, где R⁴⁰ означает C₂H₅)



Наиболее предпочтительными РРО-ингибирующими гербицидами являются РРО-ингибирующие гербициды В.1 - В.14, приведенные ниже в таблице:

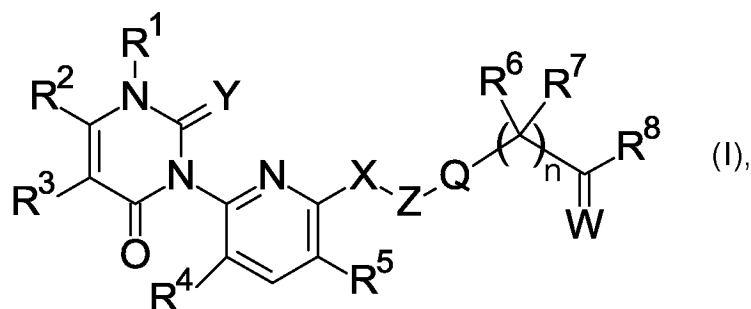
Таблица А

В.1	Ацифлуорфен
В.2	Бутафенацил
В.3	карфентразон-этил
В.4	цинидон-этил
В.5	Флумиоксазин
В.6	флутиацет-метил
В.7	Фомесафен
В.8	Лактофен
В.9	Оксадиаргил
В.10	Оксифлуорфен
В.11	сафлуфенацил
В.12	Сульфентразон
В.13	этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидро-пиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6)
В.14	1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[б][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин)
В.15	Тиафенацил

Другие предпочтительные РРО-ингибирующие гербициды включают такие, которые раскрыты в патенте WO 2016/120116, содержание которого включено здесь посредством ссылки во всей его полноте.

Другие предпочтительные РРО-ингибирующие гербициды включают такие, которые раскрыты в патенте WO 2017/202768, содержание которого включено здесь посредством ссылки во всей его полноте.

Более конкретно, указанный РРО-ингибирующий гербицид, раскрытый в WO 2017/202768, относится к урацилпиридину формулы (I)



в которой заместители имеют следующие значения:

- R^1 означает водород, NH_2 , (C_1-C_6) -алкил или (C_3-C_6) -алкинил;
 R^2 означает водород, (C_1-C_6) -алкил или (C_1-C_6) -галоидалкил;
 R^3 означает водород или (C_1-C_6) -алкил;
 R^4 означает H или галоид;
 R^5 означает галоид, CN, NO_2 , NH_2 , CF_3 или $C(=S)NH_2$;
 R^6 означает H, галоид, CN, (C_1-C_3) -алкил, (C_1-C_3) -галоидалкил, (C_1-C_3) -алкокси-, (C_1-C_3) -галоидшалоокси-, (C_1-C_3) -алкилтио-, $((C_1-C_3)$ -алкил)амино-, ди $((C_1-C_3)$ -алкил)амино-группу, (C_1-C_3) -алкокси- (C_1-C_3) -алкил, (C_1-C_3) -алкоксикарбонил;
 R^7 означает H, галоид, (C_1-C_3) -алкил, (C_1-C_3) -алкокси-группу;
 R^8 означает OR^9 , SR^9 , $NR^{10}R^{11}$, NR^9OR^9 , $NR^9S(O)_2R^{10}$ или $NR^9S(O)_2NR^{10}R^{11}$, где
 R^9 означает водород, (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -алкенил, (C_3-C_6) -алкинил, (C_1-C_6) -галоидалкил, (C_3-C_6) -галоидалкенил, (C_3-C_6) -галоидалкинил, (C_1-C_6) -цианоалкил, (C_1-C_6) -алкокси- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкокси- (C_1-C_6) -алкокси- (C_1-C_6) -алкил, ди $((C_1-C_6)$ -алкокси)- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -галоидалкокси- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -алкенилокси- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -галоидалкенилокси- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -алкенилокси- (C_1-C_6) -алкокси- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкилтио- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкилсульфинил- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкилсульфонил- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкилкарбонил- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -алкоксикарбонил- (C_1-C_6) -алкил, (C_1-C_6) -галоидалкоксикарбонил- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -алкенилоксикарбонил- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -алкинил-оксикарбонил- (C_1-C_6) -алкил, амино-, $((C_1-C_6)$ -алкил)амино-, ди $((C_1-C_6)$ -алкил)амино-, $((C_1-C_6)$ -алкилкарбонил)амино-группу, амино- (C_1-C_6) -алкил, $((C_1-C_6)$ -алкил)амино- (C_1-C_6) -алкил, ди $((C_1-C_6)$ -алкил)амино- (C_1-C_6) -алкил, аминокарбонил- (C_1-C_6) -алкил, $((C_1-C_6)$ -алкил)аминокарбонил- (C_1-C_6) -алкил, ди $((C_1-C_6)$ -алкил)-аминокарбонил- (C_1-C_6) -алкил, $-N=CR^{12}R^{13}$, где R^{12} и R^{13} независимо один от другого означают H, (C_1-C_4) -алкил или фенил;
 (C_3-C_6) -циклоалкил, (C_3-C_6) -циклоалкил- (C_1-C_6) -алкил, (C_3-C_6) -гетероциклил, C_3-C_6 -гетероциклил- C_1-C_6 -алкил, фенил, фенил- (C_1-C_4) -алкил или 5- или 6-членный гетероарил,

где каждое циклоалкильное, гетероциклильное, фенильное или гетероарильное кольцо может быть замещено 1 – 4 заместителями, выбираемыми из R^{14} или из 3 - 7-членного карбоцикла,

причем карбоцикл при необходимости дополнительно к атомам углерода содержит один или два члена в кольце, выбираемых из группы, которая состоит из

$-N(R^{12})-$, $-N=N-$, $-C(=O)-$, $-O-$ и $-S-$, и этот карбоцикл при необходимости замещен 1 – 4 заместителями, выбираемыми из R^{14} ;

где R^{14} означает галоид, NO_2 , CN , (C_1-C_4) -алкил, (C_1-C_4) -галоидалкил, (C_1-C_4) -алкокси или (C_1-C_4) -алкокси-карбонил;

R^{10} , R^{11} независимо один от другого означают R^9 , или вместе образуют 3 - 7-членный карбоцикл,

причем карбоцикл при необходимости дополнительно к атомам углерода содержит один или два члена в кольце, выбираемых из группы, которая состоит из $-N(R^{12})-$, $-N=N-$, $-C(=O)-$, $-O-$ или $-S-$, и

этот карбоцикл при необходимости замещен 1 – 4 заместителями, выбираемыми из R^{14} ;

n означает число 1 - 3;

Q означает CH_2 , O , S , SO , SO_2 , NH или $((C_1-C_3)$ -алкил) N ;

W означает O или S ;

X означает NH , NCH_3 , O или S ;

Y означает O или S ;

Z означает фенил, пиридил, пиридазинил, пиримидинил или пиразинил,

каждый из которых при необходимости замещен 1 – 4 заместителями, выбираемыми из группы, состоящей из галоида, CN , (C_1-C_6) -алкила, (C_1-C_6) -галоидалкила, (C_1-C_6) -алкокси-, (C_1-C_6) -галоидалкокси-группы;

включая их сельскохозяйственно приемлемые соли или производные, при условии, что соединения формулы (I) имеют карбоксильную группу.

Описанные выше РРО ингибирующие гербициды, которые могут быть использованы для осуществления данного изобретения, часто лучше всего применять в сочетании с одним или несколькими другими гербицидами для получения контроля над более широким разнообразием нежелательной растительности. Например, РРО-ингибирующие гербициды могут использоваться в сочетании с дополнительными гербицидами, к которым культурное растение является естественно толерантным или к которым оно создано толерантным посредством экспрессии одного или нескольких дополнительных трансгенов, как упомянуто выше, или к которым оно создано толерантным, как описано, посредством мутагенеза и способов селекции. При использовании в сочетании с другими нацеленными гербицидами РРО ингибирующие гербициды, для которых растение согласно данному изобретению было сделано устойчивым или толерантным, могут быть приготовлены при смешивании в большом резервуаре с другим гербицидом или другими гербицидами, или применяется последовательно с другим гербицидом или другими гербицидами.

Подходящие компоненты для смесей выбирают, например, из гербицидов классов от b1) до b15).

В) Гербициды класса b1) - b15):

b1) ингибиторы биосинтеза липидов;

b2) ингибиторы ацетолактат синтазы (ALS ингибиторы);

b3) ингибиторы фотосинтеза;

- b4) ингибиторы протопорфириноген-IX оксидазы,
 - b5) отбеливающие гербициды;
 - b6) ингибиторы энолпирувил шикимат 3-фосфатсинтазы (ингибиторы EPSP);
 - b7) ингибиторы глутаминсинтетазы;
 - b8) ингибиторы 7,8-дигидроптероат синтазы (DHP ингибиторы);
 - b9) ингибиторы митоза;
 - b10) ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью (VLCFA ингибиторы);
 - b11) ингибиторы биосинтеза целлюлозы;
 - b12) гербициды разрывающие связи;
 - b13) ауксиновые гербициды;
 - b14) ингибиторы транспорта ауксина; и
 - b15) другие гербициды, выбираемые из группы, включающей бромобутид, хлорфлуренол, хлорфлуренол-метил, цинметилин, кумилурон, далапон, дазомет, дифензокват, дифензокват-метилсульфат, диметипин, DSMA, димрон, эндотал и его соли, этобензанид, флампроп, флампроп-изопропил, флампроп-М-метил, флуренол, флуренол-бутил, флурпримидол, фозамин, фозамин-аммоний, инданофан, индазифлам, малеиновый гидразид, мефлуидид, метам, метиозолин (CAS 403640-27-7), метилазид, метилбромид, метил-димрон, метилйодид, MSMA, олеиновая кислота, оксацикломефон, пеларгоновая кислота, пирибутикарб, хинокламин, триазифлам, тридифан и 6-хлор-3-(2-циклопропил-6-метилфенокси)-4-пиридазинол (CAS 499223-49-3) и его соли и сложные эфиры;
- включая их соли и производные, приемлемые в сельском хозяйстве.

Примерами гербицидов В, которые можно использовать в сочетании с РРО ингибирующими гербицидами, согласно данному изобретению являются:

b1) Из группы ингибиторов биосинтеза липидов:

АСС-гербициды, такие как аллоксидим, аллоксидим-натрий, бутроксидим, клетодим, клодинафоп, клодинафоп-пропаргил, циклоцидим, цигалофоп, цигалофоп-бутил, диклофоп, диклофоп-метил, феноксапроп, феноксапроп-этил, феноксапроп-Р, феноксапроп-Р-этил, флуазифоп, флуазифоп-бутил, флуазифоп-Р, флуазифоп-Р-бутил, галоксифоп, галоксифоп-метил, галоксифоп-Р, галоксифоп-Р-метил, метамифоп, пиноксаден, профоксидим, пропаквизафоп, квизалофоп, квизалофоп-этил, квизалофоп-тефурил, квизалофоп-Р, квизалофоп-Р-этил, квизалофоп-Р-тефурил, сетоксидим, тепралоксидим, тралоксидим, 4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-72-6); 4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-45-3); 4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1033757-93-5); 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3,5(4Н,6Н)-дион (CAS 1312340-84-3); 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312337-48-6); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил-[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он; 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312340-82-1); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1033760-55-2); метиловый эфир 4-(4'-Хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-

2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоновой кислоты (CAS 1312337-51-1); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор -4-циклопропил- [1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоновой кислоты; метиловый эфир 4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоновой карбоновой кислоты (CAS 1312340-83-2); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоновой кислоты (CAS 1033760-58-5); и не АСС гербициды, такие как бенфуресат, бутилат, циклоат, далапон, димепиперат, ЕРТС, эспрокарб, этофумесат, флупропанат, молинат, орбенкарб, пебулат, просульфоккарб, ТСА, тобенкарб, токарбазил, триаллат и вернолат.

b2) Из группы ингибиторов ALS:

сульфонилмочевины, такие как амидосульфурон, азимсульфурон, бенсульфурон, бенсульфурон-метил, хлоримурина, хлоримурон-этил, хлорсульфурон, циносульфурон, циклосульфамурон, этаметсульфурон, этаметсульфурон-метил, этоксисульфурон, флазасульфурон, флуцетосульфурон, флупирсульфурон, флупирсульфурон-метил-натрий, форамсульфурон, галосульфурон, галосульфурон-метил, имазосульфурон, йодосульфурон, йодосульфурон-метил-натрий, иофенсульфурон, иофенсульфурон-натрий, мезосульфурон, метазосульфурон, метсульфурон, метсульфурон-метил, никосульфурон, ортосульфамурон, оксасульфурон, примисульфурон, примисульфурон-метил, прописульфурон, просульфурон, пиразосульфурон, пиразосульфурон-этил, римсульфурон, сульфометурон, сульфометурон-метил, сульфосульфурон, тифенсульфурон, тифенсульфурон-метил, триасульфурон, трибенурон, трибенурон-метил, трифлорисульфурон, трифлорисульфурон-метил и тритосульфурон, имидазолиноны, такие как имазаметабенз, имазаметабенз-метил, имазамокс, имазапик, имазапир, имазапирин и имазетапир, триазолопиримидиновые гербициды и сульфонанилиды, такие как клорансулам, клорансулам-метил, диклосулам, флуметсулам, флорасулам, метосулам, пенокссулам, примисульфамин и пирокссулам, пиримидинилбензоаты, такие как биспирибак, биспирибак-натрий, пирибензоксим, пирифталид, пириминобак, пириминобак-метил, пириетиобак, пириетиобак-натрий, 1-метилэтиловый эфир 4-[[[2-[(4,6-диметокси-2-пиримидинил)окси]фенил]метил]амино]-бензойной кислоты (CAS 420138-41-6), пропиловый эфир 4-[[[2-[(4,6-диметокси-2-пиримидинил)окси]фенил]метил]амино]-бензойной кислоты (CAS 420138-40-5), N-(4-бромфенил)-2-[(4,6-диметокси-2-пиримидинил)-окси]бензолметанамин (CAS 420138-01-8), сульфониламинокарбонил-триазолиноновые гербициды, такие как флукарбазон, флукарбазон-натрий, пропоксикарбазон, пропоксикарбазон-натрий, тиенкарбазон и тиенкарбазон-метил, и триафамон; среди них предпочтительный вариант осуществления изобретения относится к тем композициям, которые включают, по меньшей мере, один имидазолиноновый гербицид;

b3) из группы ингибиторов фотосинтеза:

амикарбазон, ингибиторы фотосистемы II, например, триазиновые гербициды, в том числе хлортриазин, триазины, триазиндионы, метилтиотриазины и пиридазины, такие как аметрин, атразин, хлоридазон, цианазин, десметрин, диметаметрин, гексазинон, метрибузин, прометон, прометрин, пропазин, симазин, симетрин, тербутометон, тербутилазин, тербутрин и триэтиазин, арилмочевина, такая как хлорбромурон, хлортолурун, хлорксурон, димефурон, диурон, флуометурон, изопротурон, изоурон, линурон, метамитрон, метабензиазурон, метобензурун, метоксурон, монолинурун, небурон, сидурон, тебутиурон и тиандиазурун, фенилкарбаматы, такие как десмедифам, карбутилат, фенмедифам, фенмедифам-этил, нитрильные гербициды, такие как бромфеноксим, бромоксинил и его соли и сложные эфиры, ноксинил и его соли и

сложные эфиры, урацилы, такие как бромацил, ленацил и тербацил, а также бентазон и бентазон-натрий, пиридат, пиридафол, пентанохлор и пропанил, и ингибиторы фотосистемы I, такие как дикват, дикват-дибромид, паракват, паракват-дихлорид и паракват-диметилсульфат. Среди них предпочтительный вариант осуществления изобретения относится к таким композициям, которые включают, по меньшей мере, один арилмочевинный гербицид. Среди них также предпочтительный вариант осуществления изобретения относится к тем композициям, которые включают, по меньшей мере, один триазиновый гербицид. Среди них также предпочтительный вариант осуществления изобретения относится к тем композициям, которые содержат по меньшей мере один нитрильный гербицид.

b4) Из группы ингибиторов протопорфириноген-IX оксидазы:

ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, азафенидин, бенкарбазон, бензфендизон, бифенокс, бутафенацил, карфентразон, карфентразон-этил, хлometоксифен, цинидон-этил, флуазолат, флуфенпир, флуфенпир-этил, флумиклорак, флумиклорак-пентил, флумиоксазин, фторгликофен, фторгликофен-этил, флутиацет, флутиацет-метил, фомесафен, галософен, лактофен, оксадиаргил, оксадиазон, оксифлуорфен, пентоксазон, профлуазол, пираклонил, пирафлуфен, пирафлуфен-этил, сафлуфенацил, сульфентразон, тидиазимин, тиафенацил, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]-ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100, N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9), N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9), N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7), N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидроизоиндол-1,3-дион, 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 1304113-05-0), метил (*E*)-4-[2-хлор-5-[4-хлор-5-(дифторметокси)-1*H*-метилпиразол-3-ил]-4-фтор-фенокси]-3-метоксибут-2-еноат [CAS 948893-00-3] и 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1*H*-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4);

b5) из группы отбеливательных гербицидов:

PDS ингибиторы: бефлубутамид, дифлуфеникан, флуридон, флуорохлоридон, флуртамон, норфлуразон, пиколинафен и 4-(3-трифторметилфенокси)-2-(4-трифторметилфенил)-пиримидин (CAS 180608-33-7), HPPD ингибиторы: бензобизиклон, бензофенап, кломазон, изоксафлутол, мезотрион, пирасульфотол, пиразолинат, пиразоксифен, сулкотрион, тефурилтрион, темботрион, топрамезон и бициклопирон, отбеливатель, неизвестной направленности: аклонифен, амитрол и флуметурон;

b6) из группы ингибиторов EPSP синтазы:

глифосат, глифосат-изопропиламмоний, глифосат-калий и глифосат-тримезий (сульфосат);

b7) из группы ингибиторов глутаминсинтазы:

билафос (биалафос), билафос-натрий, глюфосинат, глюфосинат-Р и глюфосинат-аммоний;

b8) из группы ингибиторов DHP синтазы:

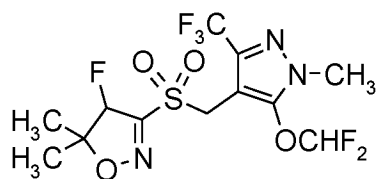
асулам;

b9) из группы ингибиторов митоза:

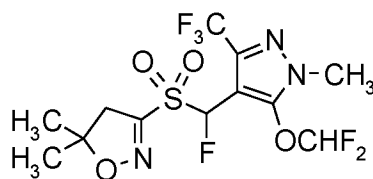
соединения группы K1: динитроанилины, такие как бенфлуралин, бутралин, динитрамин, эталфлуралин, флухлоралин, оризалин, пендиметалин, продиамин и трифлуралин, фосфорамидаты, такие как амипрофос, амипрофос-метил и бутаифос, гербициды на основе бензойной кислоты, такие как хлортал, хлортал-диметил, пиридины, такие как дитиопир и тиазопир, бензамиды, такие как пропизамид и тебутам; соединения группы K2: хлорпрофам, профам и карбетамид, среди них предпочтительными являются соединения группы K1, в частности, динитроанилины;

b10) из группы ингибиторов VLCFA:

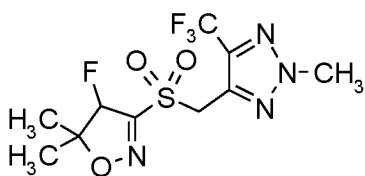
хлорацетамиды, такие как ацетохлор, алахлор, бутахлор, диметахлор, диметенамид, диметенамид-Р, метазахлор, метолахлор, метолахлор-S, петоксамид, претилахлор, пропахлор, пропизохлор и тенилхлор, оксиацетанилиды, такие как флуфенацет и мефенацет, ацетанилиды, такие как дифенамид, напроанилид и напропамид, тетразолиноны, такие как фентразамид, и другие гербициды, такие как анилофос, кафенстрол, феноксасульффон, ипфенкарбазон, пиперофос, пироксасульффон и изоксазолиновые соединения формул II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 and II.9



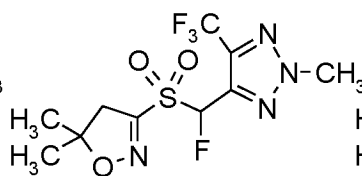
II.1



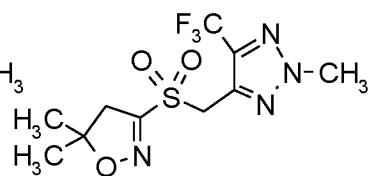
II.2



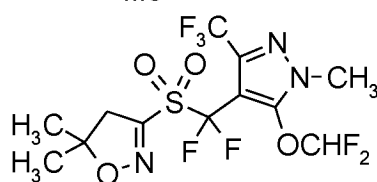
II.3



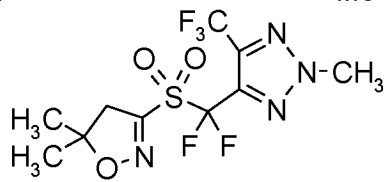
II.4



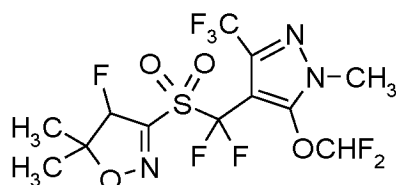
II.5



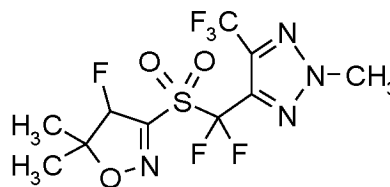
II.6



II.7



II.8



II.9

изоксазолиновые соединений формулы (I) известны специалистам, например, из патентов WO 2006/024820, WO 2006/037945, WO 2007/071900 и WO 2007/096576;

среди ингибиторов VLCFA предпочтение отдается хлорацетидам и оксиацетидам;

b11) из группы ингибиторов биосинтеза целлюлозы:

хлортиамид, дихлобенил, флупоксам, индазифлам, триазилам, изоксабен и 1-циклогексил-5-пентафторфенилокси-1⁴-[1,2,4,6] тиатриазин-3-иламин;

b12) из группы гербицидов разрывающих связи:

диносеб, динотерб и DNOC и его соли;

b13) из группы ауксиновых гербицидов:

2,4-D и его соли и сложные эфиры, такие как клацифос, 2,4-DB и его соли и сложные эфиры, аминоклопирахлор и его соли и сложные эфиры, амипиралид и его соли, такие как аминоклопиралид-трис(2-гидроксипропил)аммоний и его сложные эфиры беназолин, беназолин-этил, хлорамбен и его соли и сложные эфиры, кломепроп, клопиралид и его соли и сложные эфиры, дикамба и его соли и сложные эфиры, дихлорпроп и его соли и сложные эфиры, дихлорпроп-Р и его соли и сложные эфиры, флуороксибир, флуороксибир-бутометил, флуороксибир-метил, галауксифен и его соли и сложные эфиры (CAS 943832-60-8); МСРА и его соли и сложные эфиры, МСРА-тиоэтил, МСРВ и его соли и сложные эфиры, мекопроп и его соли и сложные эфиры, мекопроп-Р и его соли и сложные эфиры, пиклорам и его соли и сложные эфиры, квинклолак, квинмерак, ТВА (2,3 6) и его соли и сложные эфиры и триклопир и его соли и сложные эфиры;

b14) из группы ингибиторов транспорта ауксина:

дифлуфензопир, дифлуфензопир-натрий, напалам и напалам-натрий;

b15) из группы других гербицидов: бромбутид, хлорфлуренол, хлорфлуренол-метил, цинметилин, кумилурон, циклопириморат (CAS 499223-49-3) и его соли и сложные эфиры, далапон, дазомет, дифензокват, дифензокват-метилсульфат, диметипин, DSMA, димрон, эндоталь и его соли, этобензанид, флампроп, флампроп-изопропил, флампроп-метил, флампроп-М-изопропил, флампроп-М-метил, флуренол, флуренол-бутил, флурпримидол, фозамин, фозамин-аммоний, инданофан, индазифлам, малеиновый гидразид, мефлуидид, метам, метиозолин (CAS 403640-27-7), метилазид, метилбромид, метил-димрон, метилйодид, MSMA, олеиновая кислота, оксацикломефон, пеларгоновая кислота, пирибутикарб, квинокламин, триазилам и тридифан.

Предпочтительными гербицидами В, которые можно использовать в комбинации с гербицидами,

ингибирующими РРО, согласно данному изобретению являются:

b1) из группы ингибиторов биосинтеза липидов:

клетодим, клодинафоп-пропаргил, циклоксидим, цигалофоп-бутил, диклофоп-метил, феноксапроп-Р-этил, флуазифоп-Р-бутил, галоксифоп-Р-метил, метамифоп, пиноксаден, профоксидим, пропаквизафоп, квизалофоп-Р-этил, квизалофоп-Р-тефурил, сетоксидим, тепралоксидим, тралоксидим, 4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-72-6); 4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-45-3); 4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1033757-93-5); 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3,5(4Н,6Н)-дион (CAS 1312340-84-3); 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312337-48-6); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил-[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он; 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312340-82-1); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1033760-55-2); метиловый эфир 4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-ил-карбоновой кислоты (CAS 1312337-51-1); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил-[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-ил-карбоновой кислоты; метиловый эфир 4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-ил-карбоновой кислоты (CAS 1312340-83-2); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-ил-карбоновой кислоты (CAS 1033760-58-5); бенфуресат, димепиперат, ЕРТС, эспрокарб, этофумесат, молинат, орбенкарб, просульфокарб, тиобенкарб и триаллат;

b2) из группы ингибиторов ALS:

амидосульфурон, азимсульфурон, бенсульфурон-метил, биспирибак-натрий, хлоримурон-этил, хлорсульфурон, клорансулам-метил, циклосульфамурон, диклосулам, этаметсульфурон-метил, этоксисульфурон, флазасульфурон, флорасулам, флукарбазон-натрий, флуцетосульфурон, флуметсулам, флупирсульфурон-метил-натрий, форамсульфурон, галосульфурон-метил, имазаметабенз-метил, имазамокс, имазапик, имазапир, имазаквин, имазетапир, имазосульфурон, йодосульфурон, йодосульфурон-метил-натрий, иофенсульфурон, иофенсульфурон-натрий, мезосульфурон, метазосульфурон, метосулам, метсульфурон-метил, никосульфурон, ортосульфамурон, оксасульфурон, пенокссулам, примисульфурон-метил, пропоксикарбазон-натрий, пропирисульфурон, просульфурон, пиразосульфурон-этил, пирибензоксим, примисульфам, пирифталид, пириминобак-метил, пиритиобак-натрий, пирокссулам, римсульфурон, сульфометурон-метил, сульфосульфурон, тиенкарбазон-метил, тифенсульфурон-метил, триасульфурон, трибенурон-метил, трифлуксисульфурон, трифлусульфурон-метил, тритосульфурон и триафамон;

b3) из группы ингибиторов фотосинтеза:

аметрин, амиккарбазон, атразин, бентазон, бентазон-натрий, бромоксинил и его соли и сложные эфиры, хлоридазон, хлортолурун, цианазин, десмедифам, дикват-дибромид, диурон, флуометурон, гексазинон, иоксинил и его соли и сложные эфиры, изопротурон, ленацил, линурон, метамитрон, метабензтиазурон,

метрибузин, паракват, паракват-дихлорид, фенмедифам, пропанил, пиридат, симазин, тербутрин, тербутилазин и тидиазурон;

b4) из группы ингибиторов протопорфириноген-IX оксидазы:

ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, азафенидин, бенкарбазон, бензфендизон, бутафенацил, карфентразон-этил, цинидон-этил, флуфенпир-этил, флумиклорак-пентил, флумиоксазин, фторгликофен-этил, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксадиазон, оксифлуорфен, пентоксазон, пирафлуфен-этил, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксаимид (CAS 452098-92-9), N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксаимид (CAS 915396-43-9), N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксаимид (CAS 452099-05-7), N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксаимид (CAS 452100-03-7), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазинан-2,4-дион, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2*H*-бензо[*b*]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион; 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион и 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1*H*-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4);

b5) из группы отбеливательных гербицидов:

аклонифен, бефлубутамид, бензобициклон, кломазон, дифлуфеникан, флуорохлоридон, флуртамон, изоксафлутол, мезотрион, норфлуразон, пиколинафен, пирасульфотол, пиразолинат, сулкотрион, тефурилтрион, темботрион, топрамезон, бициклопирон, 4-(3-трифторметилфенокси)-2-(4-трифторметилфенил)пиримидин (CAS 180608-33-7), амитрол и флуметурон;

b6) из группы ингибиторов EPSP синтазы:

глифосат, глифосат-изопропиламмоний, глифосат-калий и глифосат-тримезий (сульфосат);

b7) из группы ингибиторов глутамин синтазы:

глуфосинат, глуфосинат-Р, глуфосинат-аммоний;

b8) из группы ингибиторов DHP синтазы: асулам;

b9) из группы ингибиторов митоза:

бенфлуралин, дитиопир, эталфлуралин, оризалин, пендиметалин, тиазопир и трифлуралин;

b10) из группы ингибиторов VLCFA:

ацетохлор, алахлор, анилофос, бутахлор, кафенстрол, диметенамид, диметенамид-Р, фентразамид, флуфенацет, мефенацет, метазахлор, метолахлор, S-метолахлор, напроанилид, напропамид, претилахлор, феноксасульфон, ипфенкарбазон, пироксасульфон, тенилхлор и изоксазолиновые соединения формул II.1,

II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 и II.9, как упомянуто выше;

b11) из группы ингибиторов биосинтеза целлюлозы: дихлобендил, флупоксам, изоксабен и 1-циклогексил-5-пентафторфенилокси-1⁴- [1,2,4,6] тиатриазин-3-иламин;

b13) из группы ауксиновых гербицидов:

2,4-D и его соли и сложные эфиры, аминциклопирахлор и его соли и сложные эфиры, аминопиралид и его соли, такие как аминопиралид-трис(2-гидроксипропил) аммоний и его сложные эфиры, клопиралид и его соли и сложные эфиры, дикамба и его соли и сложные эфиры, дихлорпроп-Р и его соли и сложные эфиры, флуроксипир-мептил, галауксифен и его соли и сложные эфиры (CAS 943832-60-8), МСРА и его соли и сложные эфиры, МСРВ и его соли и сложные эфиры, мекопроп -Р и его соли и сложные эфиры, пиклорам и его соли и сложные эфиры, квинклолак, квинмерак и триклопир и его соли и сложные эфиры;

b14) из группы ингибиторов транспорта ауксина: дифлуфензопир и дифлуфензопир-натрий;

b15) из группы других гербицидов: бромобутид, цинметилин, кумилурон, циклопириморат (CAS 499223-49-3) и его соли и сложные эфиры, далапон, дифензокват, дифензокват-метилсульфат, DSMA, димрон (= даймурон), флампропроп, флампроп-изопропил, флампроп-метил, флампроп-М-изопропил, флампроп-М-метил, инданофан, индазифлам, метам, метилбромид, MSMA, оксацикломефон, пирибутикарб, триазифлам и тридифан.

Особенно предпочтительными гербицидами В, которые можно использовать в комбинации с РРО-ингибирующими гербицидами согласно данному изобретению, являются:

b1) из группы ингибиторов биосинтеза липидов:

клодинафоп-пропаргил, циклоксидим, цигалофоп-бутил, феноксапроп-Р-этил, пиноксаден, профоксидим, тепралоксидим, тралкоксидим, 4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-72-6); 4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1312337-45-3); 4-(4'-Хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3(6Н)-он (CAS 1033757-93-5); 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3,5(4Н,6Н)-дион (CAS 1312340-84-3); 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312337-48-6); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-циклопропил-[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он; 5-(ацетилокси)-4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1312340-82-1); 5-(ацетилокси)-4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-3,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-2Н-пиран-3-он (CAS 1033760-55-2); метиловый эфир 4-(4'-хлор-4-циклопропил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоной кислоты (CAS 1312337-51-1); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор -4-циклопропил- [1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-ил-карбоной кислоты; метиловый эфир 4-(4'-хлор-4-этил-2'-фтор[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоной кислоты (CAS 1312340-83-2); метиловый эфир 4-(2',4'-дихлор-4-этил[1,1'-бифенил]-3-ил)-5,6-дигидро-2,2,6,6-тетраметил-5-оксо-2Н-пиран-3-илкарбоной кислоты (CAS 1033760-58-5); эспрокарб, просульфокарб, тиобенкарб и

триаллат;

b2) из группы ингибиторов ALS: бенсульфурон-метил, биспирибак-натрий, циклосульфамурон, диклосулам, флуметсулам, флупирсульфурон-метил-натрий, форамсульфурон, имазамокс, имазапик, имазапир, имазаквин, имазетатапир, имазосульфурон, йодосульфурон, йодосульфурон-метил-натрий, иофенсульфурон, иофенсульфурон-натрий, мезосульфурон, метазосульфурон, никосульфурон, пенокссулам, пропоксикарбазон-натрий, пропирисульфурон, пиразосульфурон-этил, пирокссулам, римсульфурон, сульфосульфурон, тиенкарбазон-метил, тритосульфурон и триафамон;

b3) из группы ингибиторов фотосинтеза: аметрин, атразин, диурон, флуометурон, гексазион, изопротурон, линурон, метрибузин, паракват, паракват-дихлорид, пропанил, тербутрин и тербутилазин;

b4) из группы ингибиторов протопорфириноген-IX оксидазы: ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин) и 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион, и 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1Н-пиримидин-2,4-дион;

b5) из группы отбеливающих гербицидов: кломазон, дифлуфеникан, флуорохлоридон, изоксафлутол, мезотрион, пикололинафен, сулкотрион, тефурилтрион, темботрион, топрамезон, бициклопирон, амитрол и флуметурон;

b6) из группы ингибиторов EPSP синтазы: глифосат, глифосат-изопропиламмоний и глифосат-тримезий (сульфосат);

b7) из группы ингибиторов глутаминсинтазы: глюфосинат, глюфосинат-Р и глюфосинат-аммоний;

b9) из группы ингибиторов митоза: пендиметалин и трифлуралин;

b10) из группы ингибиторов VLCFA: ацетохлор, кафенстрол, диметенамид-Р, фентразамид, флуфенацет, мефенацет, метазахлор, метолахлор, S-метолахлор, феноксасульфен, ипфенкарбазон и пироксасульфен; аналогичным образом, предпочтение отдается соединениям изоксазолина формул II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 и II.9, как указано выше;

b11) из группы ингибиторов биосинтеза целлюлозы: изоксабен;

b13) из группы ауксиновых гербицидов: 2,4-D и его соли и сложные эфиры, такие как клацифос, и

аминоциклопирахлор и его соли и сложные эфиры, аминопиралид и его соли и сложные эфиры, клопиралид и его соли и сложные эфиры, дикамба и его соли и сложные эфиры, флуроксипир-метил, квинклорак и квинмерак;

b14) из группы ингибиторов транспорта ауксина: дифлуфензопир и дифлуфензопир-натрий;

b15) из группы других гербицидов: димрон (= даймурон), инданофан, индазифлам, оксазикломефон и триазифлам.

Кроме того, при применении РРО-ингибирующих гербицидов, когда они применяются в комбинации с соединением В, описанным выше, может оказаться полезным их применение в сочетании с защитными средствами. Защитные средства - это химические соединения, которые предотвращают или уменьшают повреждение полезных растений гербицидами, не оказывая существенного влияния на гербицидное действие гербицидов по отношению к нежелательным растениям. Их можно применять либо перед посевом (например, при обработке семян, побегов или рассады), либо до внесения в почву или до появления всходов полезных растений.

Кроме того, защитные средства С, РРО ингибирующие гербициды и/или гербициды В могут применяться одновременно или последовательно.

Подходящими защитными средствами являются, например, (хинолин-8-окси)уксусная кислота, 1-фенил-5-галоидалкил-1Н-1,2,4-триазол-3-карбоновые кислоты, 1-фенил-4,5-дигидро-5-алкил-1Н-пиразол-3,5-дикарбоновые кислоты, 4,5-дигидро-5,5-диарил-3-изоксазол-карбоновые кислоты, дихлорацетамиды, альфа-оксимино-фенилацетонитрилы, ацетофеноноксиды, 4,6-дигалоид-2-фенилпиримидины, амиды N-[[4-(аминокарбонил)фенил]сульфонил]-2-бензойной кислоты, 1,8-нафталевый ангидрид, 2-галоид-4-(галоидалкил)-5-тиазолкарбоновые кислоты, фосфортиолаты и N-алкил-О-фенилкарбаматы и их приемлемые в сельском хозяйстве соли и их приемлемые в сельском хозяйстве производные, такие как амиды, сложные эфиры и тиоэфиры, при условии что они содержат кислотную группу.

Примерами предпочтительных защитных средств С являются беноксакор, клоквинтоцет, циометринил, ципросульфамид, дихлормид, дициклонон, диэтолат, фенхлоразол, фенклорим, флуразол, флусофеним, фурилазол, изоксадифен, мефенпир, мефенат, нафталевый ангидрид, оксабетринил, 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4.5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3) и 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1, 3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4).

Более предпочтительными защитными средствами С являются беноксакор, клоквинтоцет, ципросульфамид, дихлормид, фенхлоразол, фенклорим, флуразол, флуксофеним, фурилазол, изоксадифен, мефенпир, нафталевый ангидрид, оксабетринил, 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4.5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3) и 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4).

Еще более предпочтительными защитными средствами С являются беноксакор, клоквинтоцет, ципросульфамид, дихлормид, фенхлоразол, фенклорим, фурилазол, изоксадифен, мефенпир, нафталевый ангидрид, 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4.5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3) и 2,2,5-триметил-3-

(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4).

Также более предпочтительными защитными средствами С являются беноксакор, клоквинтоцет, ципросульфамид, дихлормид, фенхлоразол, фенклорим, фурилазол, изоксадифен, мефенпир, 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4,5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3) и 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4).

Особенно предпочтительными защитными средствами С, которые в качестве компонента С являются составной частью композиции согласно данному изобретению, являются защитные средства С, определенные выше; в частности, защитные средства С.1 - С.12, перечисленные в таблице С:

Таблица С

	Защитные средства С
	С.1 беноксакор
	С.2 клоквинтоцет
	С.3 ципросульфамид
	С.4 дихлормид
	С.5 фенхлоразол
	С.6 фенклорим
	С.7 фурилазол
	С.8 изоксадифен
	С.9 мефенпир
	С.10 ангидрид нафталевой кислоты
	С.11 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4,5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3)
	С.12 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4)

РРО ингибирующие гербициды (соединения А) и активные соединения В групп от b1) до b15) и активные соединения С являются известными гербицидами и защитными средствами, смотри, например, «The Compendium of Pesticide Common Names» (<http://www.alanwood.net/pesticides/>); Farm Chemicals Handbook, 2000, volume 86, Meister Publishing Company, 2000; B. Hock, C. Fedtke, R. R. Schmidt, «Herbizide [Herbicides]», Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1995; W. H. Ahrens, «Herbicide Handbook», 7th edition, Weed Science Society of America, 1994; и K. K. Hatzios, «Herbicide Handbook», Supplement for the 7th edition, Weed Science Society of America, 1998. На 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин [CAS No. 52836-31-4] также ссылаются как на R-29148. На 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4,5]декан [CAS No. 71526-07-3] также ссылаются как на AD-67 и на MON 4660.

Отнесение активных соединений к соответствующим механизмам действия основано на современных знаниях. Если у одного активного соединения есть несколько механизмов действия, то это вещество было отнесено только к одному механизму действия.

Активные соединения В и С, имеющие карбоксильную группу, могут быть использованы в виде кислоты, в виде приемлемой в сельском хозяйстве соли, как указано выше, или в виде приемлемого в сельском хозяйстве производного в композициях согласно изобретению.

В случае дикамбы подходящие соли включают соли, где противоион представляет собой приемлемый для сельского хозяйства катион. Например, подходящими солями дикамбы являются дикамба-натрий, дикамба-калий, дикамба-метиламмоний, дикамба-диметиламмоний, дикамба-изопропиламмоний, дикамба-дигликольамин, дикамба-оламин, дикамба-диоламин, дикамба-троламин, дикамба-N,N-бис-(3-аминопропил)метиламин и дикамба-диэтилентриамин. Примерами подходящего сложного эфира являются дикамба-метил и дикамба-бутотил.

Подходящими солями 2,4-D являются 2,4-D-аммоний, 2,4-D-диметиламмоний, 2,4-D-диэтилламмоний, 2,4-D-диэтанолламмоний (2,4-D-диоламин), 2,4-D-триэтанолламмоний, 2,4-D-изопропиламмоний, 2,4-D-триизопропанолламмоний, 2,4-D-гептиламмоний, 2,4-D-додециламмоний, 2,4-D-тетрадециламмоний, 2,4-D-триэтилламмоний, 2,4-D-трис(2-гидроксипропил)аммоний, 2,4-D-трис(изопропил)аммоний, 2,4-D-троламин, 2,4-D-литий, 2,4-D-натрий. Примерами подходящих сложных эфиров 2,4-D являются 2,4-D-бутотил, 2,4-D-2-бутоксипропил, 2,4-D-3-бутоксипропил, 2,4-D-бутил, 2,4-D-этил, 2,4-D-этилгексил, 2,4-D-изобутил, 2,4-D-изооктил, 2,4-D-изопропил, 2,4-D-метил, 2,4-D-октил, 2,4-D-пентил, 2,4-D-пропил, 2,4-D-тефурил и клацифос.

Подходящими солями 2,4-DB являются, например, 2,4-DB-натрий, 2,4-DB-калий и 2,4-DB-диметиламмоний. Подходящими сложными эфирами 2,4-DB являются, например, 2,4-DB-бутил и 2,4-DB-изооктил.

Подходящими солями дихлорпропа являются, например, дихлорпроп-натрий, дихлорпроп-калий и дихлорпроп-диметиламмоний. Примерами подходящих сложных эфиров дихлорпропа являются дихлорпроп-бутотил и дихлорпроп-изооктил.

Подходящие соли и сложные эфиры МСРА включают МСРА-бутотил, МСРА-бутил, МСРА-диметиламмоний, МСРА-диоламин, МСРА-этил, МСРА-тиоэтил, МСРА-2-этилгексил, МСРА-изобутил, МСРА-изооктил, МСРА-изопропил, МСРА-изопропиламмоний, МСРА-метил, МСРА-оламин, МСРА-калий, МСРА-натрий и МСРА-троламин.

Подходящей солью МСРВ является МСРВ-натрий. Подходящим сложным эфиром МСРВ является МСРВ-этил.

Подходящими солями клопиралида являются клопиралид-калий, клопиралид-оламин и клопиралид-трис-(2-гидроксипропил)аммоний. Примером подходящего сложного эфира клопиралида является клопиралид-метил.

Примерами подходящих сложных эфиров флуроксипира являются флуроксипир-метил и флуроксипир-2-бутоксипропил-1-метилэтил, где флуроксипир-метил предпочтителен.

Подходящими солями пиклорама являются пиклорам-диметиламмоний, пиклорам-калий, пиклорам-триизопропанолламмоний, пиклорам-триизопропиламмоний и пиклорам-троламин. Подходящим сложным эфиром пиклорама является пиклорам-изооктил.

Подходящей солью триклопир является триклопир-триэтилламмоний. Подходящими сложными эфирами триклопира являются, например, триклопир-этил и триклопир-бутотил.

Подходящие соли и сложные эфиры хлорамбена включают хлорамбен-аммоний, хлорамбен-диоламин, хлорамбен-метил, хлорамбен-метиламмоний и хлорамбен-натрий. Подходящие соли и сложные эфиры 2,3,6-ТВА включают 2,3,6-ТВА-диметиламмоний, 2,3,6-ТВА-литий, 2,3,6-ТВА-калий и 2,3,6-ТВА-натрий.

Подходящие соли и сложные эфиры аминопиралида включают аминопиралид-калий и аминопиралид-трис(2-гидроксипропил)аммоний.

Подходящими солями глифосата являются, например, глифосат-аммоний, глифосат-диаммоний, глифосат-диметиламмоний, глифосат-изопропиламмоний, глифосат-калий, глифосат-натрий, глифосат-тримезий, а

также этаноламиновые и диэтаноламиновые соли, предпочтительно глифосат-диаммоний, глифосат-изопропиламмоний и глифосат-тримезий (сульфосат).

Подходящей солью глуфосината является, например, глуфосинат-аммоний.

Подходящей солью глуфосината-Р является, например, глуфосинат-Р-аммоний.

Подходящими солями и сложными эфирами бромоксинила являются, например, бромоксинил-бутират, бромоксинил-гептаоат, бромоксинил-октаоат, бромоксинил-калий и бромоксинил-натрий.

Подходящими солями и сложными эфирами иоксонила являются, например, иоксонил-octanoate, иоксонил-калий and иоксонил-натрий.

Подходящие соли и сложные эфиры мекопропа включают мекопроп-бутотил, мекопроп-диметиламмоний, мекопроп-диоламин, мекопроп-этадил, мекопроп-2-этилгексил, мекопроп-изооктил, мекопроп-метил, мекопроп-калий, мекопроп-натрий и мекопроп-троламин.

Подходящими солями мекопропа-Р являются, например, мекопроп-Р-бутотил, мекопроп-Р-диметиламмоний, мекопроп-Р-2-этилгексил, мекопроп-Р-изобутил, мекопроп-Р-калий мекопроп-Р-натрий.

Подходящей солью дифлуфензопира является, например, дифлуфензопир-натрий.

Подходящей солью нафталама является, например, нафталам-натрий.

Подходящими солями и сложными эфирами аминоклопирахлора являются, например, аминоклопирахлор-диметиламмоний, аминоклопирахлор-метил, аминоклопирахлор-триизопропанол-аммоний, аминоклопирахлор-натрий и аминоклопирахлор-калий.

Подходящей солью квинклорака является, например, квинклорак-диметиламмоний.

Подходящей солью квинмерак является, например, квинмерак-диметиламмоний.

Подходящей солью имазамокса является, например, имазамокс-аммоний.

Подходящими солями имазапика являются, например, имазапик-аммоний и имазапик-изопропиламмоний.

Подходящими солями имазапира являются, например, имазапир-аммоний и имазапир-изопропиламмоний.

Подходящей солью имзаквина является, например, имзаквин-аммоний.

Подходящими солями имзетапира являются, например, имзетапир-аммоний и имзетапир-изопропиламмоний.

Подходящей солью топрамезона является, например, топрамезон-натрий.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения, упомянутые здесь ниже, следует понимать как предпочтительные либо независимо друг от друга, либо в сочетании друг с другом.

Согласно предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит в качестве компонента В, по меньшей мере, один, предпочтительно только один гербицид В.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит, по меньшей мере, два, предпочтительно ровно два, гербицида В, отличающиеся друг от друга.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит, по меньшей мере, три, предпочтительно ровно три, гербицида В, отличающиеся друг от друга.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит в качестве компонента А, по меньшей мере, один, предпочтительно только один, РРО ингибирующий

гербицид, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100; 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), и в качестве компонента В, по меньшей мере, один, предпочтительно только один, гербицид В.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит в качестве компонента А, по меньшей мере, один, предпочтительно только один, РРО ингибирующий гербицид, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), и, по меньшей мере, два, предпочтительно точно два, гербицида В, отличных один от другого.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит в качестве компонента А, по меньшей мере, один, предпочтительно только один, РРО ингибирующий гербицид, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), и, по меньшей мере, три, предпочтительно точно три, гербицида В, отличных один от другого.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция содержит дополнительно к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно такому как ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидро-пиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-

дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно, предпочтительно точно одно, гербицидное активное вещество из группы b1), в частности, выбираемое из группы, включающей клетодим, клодинафоп-пропаргил, циклоксидим, цигалофоп-бутил, феноксапроп-Р-этил, флуазифоп, пиноксаден, профоксидим, квизалофоп, сетоксидим, тепралоксидим, тралкоксидим, эспрокарб, просульфокарб, тиобенкарб и триаллат.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, помимо РРО ингибирующего гербицида, предпочтительно такого как ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидро-пиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин) особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b2), в частности, выбранное из группы, состоящей из бенсульфурон-метила, биспирибак-натрия, клорансулам-метила, циклосульфамурана, диклосулама, флуметсулама, флупирсульфурон-метил-натрия, форамсульфурана, галосульфурон-метила, имазамокса, имазапика, имазапира, имазахина, имазетапира, имазосульфурона, йодосульфурона, йодосульфурон-метил-натрия, мезосульфурон-метила, метазосульфурона, никосульфурона, пенокксулама, пропоксикарбазон-натрия, пиразосульфурон-этила, пиритиобак-натрия, пирокксулама, римсульфурана, сульфосульфурона, тиенкарбазон-метила, тифенсульфурон-метила, трифлуксисульфурона и тритосульфурона.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, в дополнение к РРО-ингибирующему гербициду, предпочтительно такому как ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидро-пиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b3), в частности, выбранное из группы, состоящей из аметрина, атразина, бентазона, бромоксинила, диурана, флуометурона, гексазинона, изопротурона, линурана, метрибузина, параквата, паракват-дихлорида, прометрина, пропанила, тербутрина и тербутилазина.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-

трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b4), в частности, выбранное из группы, состоящей из ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, азафенидин, бенкарбазон, бензфендизон, bifenox, бутафенацил, карфентразон, карфентразон-этил, chlometoksifen, цинидон-этил, флуазолат, флуфенпир, флуфенпир-этил, флумиклорак, флумиклорак-пентил, флумиоксазин, фторгликофен, фторгликофен-этил, флутиацет, флутиацет-метил, фомесафен, галософен, лактофен, оксадиаргил, оксадиазон, оксифлуорфен, пентоксазон, профлуазол, пираклонил, пирафлуфен, пирафлуфен-этил, сафлуфенацил, сульфентразон, тидиазимин, тиафенацил, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)-фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1H-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9), N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1H-пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9), N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1H-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7), N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1H-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7), 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион, 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1Н-пиримидин-2,4-дион, метил (E)-4-[2-хлор-5-[4-хлор-5-(дифторметокси)-1H-метилпиразол-3-ил]-4-фтор-фенокси]-3-метокси-бут-2-еноат [CAS 948893-00-3], 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1Н-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1Н-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4).

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b5), в частности, выбранное из группы, включающей кломазон, дифлуфеникан, флуорохлоридон, изоксафлутол, мезотрион, пиколинафен, сулкотрион, тефурилтрион, темботрион, топрамезон, бициклопирон, амитрол и флуметурон.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления, изобретения композиция включает, в

дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b6), в частности, выбранное из группы, состоящей из глифосата, глифосат-изопропиламмония и глифосат-тримезия (сульфосата).

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b7), в частности, выбранное из группы, состоящей из глүфосината, глүфосината-Р и глүфосината-аммония.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения, композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b9), в частности, выбранное из группы, состоящей из пендиметалина и трифлуралина.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-

31-6; S-3100, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин)), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b10), в частности, выбранное из группы, состоящей из ацетохлора, кафенстрола, диметенамида-Р, фентразамида, флуфенацета, мефенацета, метазахлора, метолахлора, S-метолахлора, феноксасульфона и пироксасульфона. Аналогичным образом, предпочтение отдается композициям, включающим в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b10), в частности, выбранное из группы, состоящей из изоксазолиновых соединений формул II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 и II.9, как определено выше.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере одно, и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное соединение из группы b13), предпочтительно выбираемое из группы, состоящей из 2,4-D и его солей и сложных эфиров, аминоклопирахлора и его солей и сложных эфиров, аминокопиралида и его солей, таких как аминокопиралид-трис(2-гидроксипропил)аммоний и его сложные эфиры, клопиралид и его соли и сложные эфиры, дикамба и его соли и сложные эфиры, флуороксибир-мептил, квинклолак и квинмерак.

Согласно другому предпочтительному варианту осуществления изобретения композиция включает, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно

предпочтительно сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно одно гербицидное активное вещество из группы, по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное вещество из группы b14), в частности, выбираемое из группы, включающей дифлуфензопир и дифлуфензопир-натрий.

Согласно другому предпочтительному варианту изобретения, композиция содержит, в дополнение к РРО ингибирующему гербициду, предпочтительно ацифлуорфен, ацифлуорфен-натрий, бутафенацил, цинидон-этил, карфентразон-этил, флумиоксазин, флутиацет-метил, фомесафен, лактофен, оксадиаргил, оксифлуорфен, сафлуфенацил, сульфентразон, этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100), 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), особенно предпочтительны сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), по меньшей мере, одно и особенно предпочтительно точно одно гербицидное активное вещество из группы b15), в частности, выбираемое из группы, включающей димрон (= даймун), инданофан, индазифлам, оксацикломефон и триазифлам.

Здесь и далее термин «бинарные композиции» включает композиции, содержащие одно или несколько, например, 1, 2 или 3, активных соединений РРО ингибирующего гербицида, и один или несколько, например, 1, 2 или 3, гербицидов В.

В бинарных композициях, содержащих, по меньшей мере, один РРО ингибирующий гербицид, в качестве компонента А и, по меньшей мере, один гербицид В, массовое соотношение активных соединений А : В обычно находится в диапазоне от 1 : 1000 до 1000 : 1, предпочтительно в интервале от 1 : 500 до 500 : 1, более предпочтительно в интервале от 1 : 250 до 250 : 1 и особенно предпочтительно в интервале от 1 : 75 до 75 : 1.

Особенно предпочтительными гербицидами В являются гербициды В, определенные выше; в частности, гербициды В.1 - В.229, перечисленные ниже в таблице В.

Таблица В

	Гербицид В
В.1	Клетодим
В.2	клодинафоп-пропаргил
В.3	Циклоксидим
В.4	цигалофоп-бутил
В.5	феноксапроп-этил
В.6	феноксапроп-Р-этил
В.7	Флуазифоп
В.8	Метамифоп
В.9	Пиноксаден
В.10	профоксидим
В.11	квизалофоп

	Гербицид В
В.12	Сетоксидим
В.13	тепралоксидим
В.14	тралкоксидим
В.15	Эспрокарб
В.16	этофумесат
В.17	Молинат
В.18	просульфокарб
В.19	Тиобенкарб
В.20	Триаллат
В.21	бенсульфурон-метил
В.22	биспирибак-натрий

	Гербицид В
V.23	хлорансулам-метил
V.24	хлорсульфурон
V.25	хлоримурон
V.26	циклосульфамурон
V.27	диклосулам
V.28	флорасулам
V.29	флуметсулам
V.30	флупирсульфурон-метил-натрий
V.31	Форамсульфурон
V.32	галосульфурон-метил
V.33	Имазамокс
V.34	имазамокс-аммоний
V.35	Имазапик
V.36	имазапик-аммоний
V.37	имазапик-изопропиламмоний
V.38	Имазапир
V.39	имазапир-аммоний
V.40	имазапир-изопропиламмоний
V.41	Имазаквин
V.42	имазаквин-аммоний
V.43	Имазетапир
V.44	имазетапир-аммоний
V.45	имазетапир-изопропиламмоний
V.46	Имазосульфурон
V.47	иодосульфурон-метил-натрий
V.48	Иофенсульфурон
V.49	иофенсульфурон-натрий
V.50	мезосульфурон-метил
V.51	Метазосульфурон
V.52	метосульфурон-метил
V.53	Метосулам
V.54	Никосульфурон
V.55	Пенокссулам
V.56	пропоксикарбазон-натрий
V.57	пиразосульфурон-этил
V.58	Пирибензоксим
V.59	пирифталид
V.60	пиритиобак-натрий
V.61	пирокссулам
V.62	прописульфурон
V.63	римсульфурон
V.64	сульфосульфурон
V.65	тиенкарбазон-метил
V.66	тифенсульфурон-метил
V.67	трибенурон-метил
V.68	трифлорисульфурон
V.69	тритосульфурон
V.70	триафамон
V.71	Аметрин
V.72	Атразин

	Гербицид В
V.73	Бентазон
V.74	бромоксинил
V.75	бромоксинил-октаноат
V.76	бромоксинил-гептаноат
V.77	бромоксинил-калий
V.78	Диурон
V.79	флуометурон
V.80	гексазинон
V.81	изопротурон
V.82	Линурон
V.83	метамитрон
V.84	метрибузин
V.85	прометрин
V.86	Пропанил
V.87	симазин
V.88	тербутилазин
V.89	тербутрин
V.90	паракват-дихлорид
V.91	ацифлуорфен
V.92	ацифлуорфен-натрий
V.93	азафенидин
V.94	бенкарбазон
V.95	бензфендизон
V.96	бифенокс
V.97	Бутафенацил
V.98	Карфентразон
V.99	карфентразон-этил
V.100	Хлометоксифен
V.101	цинидон-этил
V.102	Флуазолат
V.103	Флуфенпир
V.104	флуфенпир-этил
V.105	Флумиклорак
V.106	флумиклорак-пентил
V.107	Флумиоксазин
V.108	Фторгликофен
V.109	фторгликофен-этил
V.110	Флутиацет
V.111	флутиацет-метил
V.112	Фомесафен
V.113	Галософен
V.114	Лактофен
V.115	Оксадиаргил
V.116	Оксадиазон
V.117	Оксифлуорфен
V.118	Пентоксазон
V.119	Профлуазол
V.120	Пираклонил
V.121	Пирафлуфен
V.122	пирафлуфен-этил

	Гербицид В
В.123	Сафлуфенацил
В.124	Сульфентразон
В.125	Тидиазимин
В.126	Тиафенацил
В.127	этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6)
В.128	1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[<i>b</i>][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин)
В.129	N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифтор-метилфенокси)-5-метил-1 <i>H</i> -пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9)
В.130	N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифтор-метилфенокси)-5-метил-1 <i>H</i> -пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9)
В.131	N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1 <i>H</i> -пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7)
В.132	N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1 <i>H</i> -пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7)
В.133	3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион
В.134	2-(2,2,7-Трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион
В.135	1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1 <i>H</i> -пиримидин-2,4-дион
В.136	метил (<i>E</i>)-4-[2-хлор-5-[4-хлор-5-(диформетокси)-1 <i>H</i> -метилпиразол-3-ил]-4-фтор-фенокси]-3-метоксибут-2-еноат [CAS 948893-00-3]
В.137	3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1 <i>H</i> -бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1 <i>H</i> -пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4)
В.138	Бензобициклон
В.139	Кломазон
В.140	Дифлуфеникан
В.141	Флуорохлоридон
В.142	Изоксафлутол
В.143	Мезотрион
В.144	Норфлуразон
В.145	Пикололинафен
В.146	Сулкотрион
В.147	Тефурилтрион
В.148	Темботрион
В.149	Топрамезон
В.150	топрамезон-натрий

	Гербицид В
В.151	Бициклопирон
В.152	Амитрол
В.153	Флуометурон
В.154	Глифосат
В.155	глифосат-аммоний
В.156	глифосат-диметиламмоний
В.157	глифосат-изопропиламмоний
В.158	глифосат-тримезий (сульфосат)
В.159	глифосат-калий
В.160	глуфосинат
В.161	глуфосинат-аммоний
В.162	глуфосинат-Р
В.163	глуфосинат-Р-аммоний
В.164	Pendimethalin
В.165	трифлуралин
В.166	ацетохлор
В.167	Бутахлор
В.168	кафенстрол
В.169	диметенамид-Р
В.170	Фентразамид
В.171	Флуфенацет
В.172	Мефенацет
В.173	Метазахлор
В.174	Метолахлор
В.175	S-метолахлор
В.176	Претилахлор
В.177	Феноксасульфен
В.178	Изоксабен
В.179	Ипфенкарбазон
В.180	Пироксасульфен
В.181	2,4-D
В.182	2,4-D-изобутил
В.183	2,4-D-диметиламмоний
В.184	2,4-D-N,N,N-триметилэтанолламмоний
В.185	аминопиралид
В.186	аминопиралид-метил
В.187	аминопиралид-трис(2-гидроксипропил)аммоний
В.188	клопиралид
В.189	клопиралид-метил
В.190	клопиралид-оламин
В.191	дикамба
В.192	дикамба-бутиол
В.193	дикамба-дигликольамин
В.194	дикамба-диметиламмоний
В.195	дикамба-диоламин
В.196	дикамба-изопропиламмоний
В.197	дикамба-калий
В.198	дикамба-натрий
В.199	дикамба-троламин

	Гербицид В
В.200	дикамба-N,N-бис-(3-аминопропил)метиламин
В.201	дикамба-диэтиленetriамин
В.202	Флуроксипир
В.203	флуроксипир-мептил
В.204	МСРА
В.205	МСРА-2-этилгексил
В.206	МСРА-диметиламмоний
В.207	Квинклорак
В.208	квинклорак-диметиламмоний
В.209	Квинмерак
В.210	квинмерак-диметиламмоний
В.211	аминоциклопирахлор
В.212	аминоциклопирахлор-калий
В.213	аминоциклопирахлор-метил
В.214	Дифлуфензопир

	Гербицид В
В.215	дифлуфензопир-натрий
В.216	Димрон
В.217	Инданофан
В.218	Индазифлам
В.219	Оксацикломефон
В.220	Триазифлам
В.221	II.1
В.222	II.2
В.223	II.3
В.224	II.4
В.225	II.5
В.226	II.6
В.227	II.7
В.228	II.8
В.229	II.9

Особенно предпочтительны композиции 1.1 - 1.229, содержащие ацифлуорфен и вещество(а), как определено в соответствующем ряду таблицы В-1:

Таблица В-1 (композиции 1.1 - 1.229):

Комп. №	Гербицид В
1.1	В.1
1.2	В.2
1.3	В.3
1.4	В.4
1.5	В.5
1.6	В.6
1.7	В.7
1.8	В.8
1.9	В.9
1.10	В.10
1.11	В.11
1.12	В.12
1.13	В.13
1.14	В.14
1.15	В.15
1.16	В.16
1.17	В.17
1.18	В.18
1.19	В.19
1.20	В.20
1.21	В.21
1.22	В.22
1.23	В.23
1.24	В.24
1.25	В.25
1.26	В.26
1.27	В.27

1.28	В.28
1.29	В.29
1.30	В.30
1.31	В.31
1.32	В.32
1.33	В.33
1.34	В.34
1.35	В.35
1.36	В.36
1.37	В.37
1.38	В.38
1.39	В.39
1.40	В.40
1.41	В.41
1.42	В.42
1.43	В.43
1.44	В.44
1.45	В.45
1.46	В.46
1.47	В.47
1.48	В.48
1.49	В.49
1.50	В.50
1.51	В.51
1.52	В.52
1.53	В.53
1.54	В.54

1.55	В.55
1.56	В.56
1.57	В.57
1.58	В.58
1.59	В.59
1.60	В.60
1.61	В.61
1.62	В.62
1.63	В.63
1.64	В.64
1.65	В.65
1.66	В.66
1.67	В.67
1.68	В.68
1.69	В.69
1.70	В.70
1.71	В.71
1.72	В.72
1.73	В.73
1.74	В.74
1.75	В.75
1.76	В.76
1.77	В.77
1.78	В.78
1.79	В.79
1.80	В.80
1.81	В.81

1.82	B.82
1.83	B.83
1.84	B.84
1.85	B.85
1.86	B.86
1.87	B.87
1.88	B.88
1.89	B.89
1.90	B.90
1.91	B.91
1.92	B.92
1.93	B.93
1.94	B.94
1.95	B.95
1.96	B.96
1.97	B.97
1.98	B.98
1.99	B.99
1.100	B.100
1.101	B.101
1.102	B.102
1.103	B.103
1.104	B.104
1.105	B.105
1.106	B.106
1.107	B.107
1.108	B.108
1.109	B.109
1.110	B.110
1.111	B.111
1.112	B.112
1.113	B.113
1.114	B.114
1.115	B.115
1.116	B.116
1.117	B.117
1.118	B.118
1.119	B.119
1.120	B.120
1.121	B.121
1.122	B.122
1.123	B.123
1.124	B.124
1.125	B.125
1.126	B.126
1.127	B.127
1.128	B.128
1.129	B.129
1.130	B.130
1.131	B.131
1.132	B.132

1.133	B.133
1.134	B.134
1.135	B.135
1.136	B.136
1.137	B.137
1.138	B.138
1.139	B.139
1.140	B.140
1.141	B.141
1.142	B.142
1.143	B.143
1.144	B.144
1.145	B.145
1.146	B.146
1.147	B.147
1.148	B.148
1.149	B.149
1.150	B.150
1.151	B.151
1.152	B.152
1.153	B.153
1.154	B.154
1.155	B.155
1.156	B.156
1.157	B.157
1.158	B.158
1.159	B.159
1.160	B.160
1.161	B.161
1.162	B.162
1.163	B.163
1.164	B.164
1.165	B.165
1.166	B.166
1.167	B.167
1.168	B.168
1.169	B.169
1.170	B.170
1.171	B.171
1.172	B.172
1.173	B.173
1.174	B.174
1.175	B.175
1.176	B.176
1.177	B.177
1.178	B.178
1.179	B.179
1.180	B.180
1.181	B.181
1.182	B.182
1.183	B.183

1.184	B.184
1.185	B.185
1.186	B.186
1.187	B.187
1.188	B.188
1.189	B.189
1.190	B.190
1.191	B.191
1.192	B.192
1.193	B.193
1.194	B.194
1.195	B.195
1.196	B.196
1.197	B.197
1.198	B.198
1.199	B.199
1.200	B.200
1.201	B.201
1.202	B.202
1.203	B.203
1.204	B.204
1.205	B.205
1.206	B.206
1.207	B.207
1.208	B.208
1.209	B.209
1.210	B.210
1.211	B.211
1.212	B.212
1.213	B.213
1.214	B.214
1.215	B.215
1.216	B.216
1.217	B.217
1.218	B.218
1.219	B.219
1.220	B.220
1.221	B.221
1.222	B.222
1.223	B.223
1.224	B.224
1.225	B.225
1.226	B.226
1.227	B.227
1.228	B.228
1.229	B.229

Также особенно предпочтительными являются композиции 2.1 - 2.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А ацифлуорфен-натрий.

Также особенно предпочтительными являются композиции 3.1 - 3.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А азафенидин.

Также особенно предпочтительными являются композиции 4.1 - 4.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А бенкарбазон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 5.1 - 5.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А бензфендизон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 6.1 - 6.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А бифенокс.

Также особенно предпочтительными являются композиции 7.1 - 7.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А бутафенацил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 8.1 - 8.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А карфентразон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 9.1 - 9.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А карфентразон-этил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 10.1 - 10.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А хлومتоксифен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 11.1 - 11.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А цинидон-этил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 12.1 - 12.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флуазолат.

Также особенно предпочтительными являются композиции 13.1 - 13.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флуфенпир.

Также особенно предпочтительными являются композиции 14.1 - 14.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флуфенпир-этил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 15.1 - 15.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флумиклорак.

Также особенно предпочтительными являются композиции 16.1 - 16.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флумиклорак-пентил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 17.1 - 17.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флуминоксазин.

Также особенно предпочтительными являются композиции 18.1 - 18.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А фторгликофен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 19.1 - 19.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А фторгликофен-этил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 20.1 - 20.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флутиацет.

Также особенно предпочтительными являются композиции 21.1 - 21.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А флутиацет-метил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 22.1 - 22.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А фомесафен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 23.1 - 23.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А галософен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 24.1 - 24.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А лактофен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 25.1 - 25.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А оксадиаргил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 26.1 - 26.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А оксадиазон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 27.1 - 27.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А оксифлуорфен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 28.1 - 28.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А пентоксазон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 29.1 - 29.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А профлуазол.

Также особенно предпочтительными являются композиции 30.1 - 30.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А пираклонил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 31.1 - 31.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А пирафлуфен.

Также особенно предпочтительными являются композиции 32.1 - 32.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А пирафлуфен-этил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 33.1 - 33.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А сафлуфенацил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 34.1 - 34.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А сульфентразон.

Также особенно предпочтительными являются композиции 35.1 - 35.229, которые отличаются от

соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А тидиазмин.

Также особенно предпочтительными являются композиции 36.1 - 36.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А тиафенацил.

Также особенно предпочтительными являются композиции 37.1 - 37.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А этил [3-[2-хлор-4-фтор-5-(1-метил-6-трифторметил-2,4-диоксо-1,2,3,4-тетрагидропиримидин-3-ил)фенокси]-2-пиридилокси]ацетат (CAS 353292-31-6; S-3100).

Также особенно предпочтительными являются композиции 38.1 - 38.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин).

Также особенно предпочтительными являются композиции 39.1 - 39.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А N-этил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452098-92-9).

Также особенно предпочтительными являются композиции 40.1 - 40.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А N-тетрагидрофурфурил-3-(2,6-дихлор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 915396-43-9).

Также особенно предпочтительными являются композиции 41.1 - 41.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А N-этил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452099-05-7).

Также особенно предпочтительными являются композиции 42.1 - 42.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А N-тетрагидрофурфурил-3-(2-хлор-6-фтор-4-трифторметилфенокси)-5-метил-1*H*-пиразол-1-карбоксамид (CAS 452100-03-7).

Также особенно предпочтительными являются композиции 43.1 - 43.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А 3-[7-фтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[1,4]-оксазин-6-ил]-1,5-диметил-6-тиоксо-[1,3,5]триазиан-2,4-дион.

Также особенно предпочтительными являются композиции 44.1 - 44.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А метил (*E*)-

4-[2-хлор-5-[4-хлор-5-(дифторметокси)-1*H*-метил-пиразол-3-ил]-4-фтор-фенокси]-3-метоксибут-2-еноат (CAS 948893-00-3).

Также особенно предпочтительными являются композиции 45.1 - 45.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А 3-[7-хлор-5-фтор-2-(трифторметил)-1*H*-бензимидазол-4-ил]-1-метил-6-(трифторметил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион (CAS 212754-02-4).

Также особенно предпочтительными являются композиции 46.1 - 46.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А 2-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]-оксазин-6-ил)-4,5,6,7-тетрагидро-изоиндол-1,3-дион.

Также особенно предпочтительными являются композиции 47.1 - 47.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они содержат в качестве компонента А 1-метил-6-трифторметил-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-проп-2-инил-3,4-дигидро-2*H*-бензо[1,4]оксазин-6-ил)-1*H*-пиримидин-2,4-дион.

Также особенно предпочтительными являются композиции 48.1 - 48.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат беноксакор в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 49.1 - 49.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат клоквинтоцет в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 50.1 - 50.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат ципросульфамид в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 51.1 - 51.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат дихлормид в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 52.1 - 52.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат фенхлоразол в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 53.1 - 53.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат фенхлорим в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 54.1 - 54.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат фурилазол в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 55.1 - 55.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат изоксадифен в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 56.1 - 56.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат мефенпир в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 57.1 - 57.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат 4-(дихлорацетил)-1-окса-4-азаспиро[4.5]декан (MON4660, CAS 71526-07-3) в качестве защитного вещества С.

Также особенно предпочтительными являются композиции 58.1 - 58.229, которые отличаются от соответствующих композиций 1.1 - 1.229 только тем, что они дополнительно содержат 2,2,5-триметил-3-(дихлорацетил)-1,3-оксазолидин (R-29148, CAS 52836-31-4) в качестве защитного вещества С.

Как правило, предпочтительно использовать соединения согласно изобретению в комбинации с гербицидами, которые являются селективными для обрабатываемой культуры и которые дополняют спектр сорняков, контролируемых этими соединениями, при применяемой норме внесения. Кроме того, обычно предпочтительно применять соединения согласно изобретению и другие дополнительные гербициды одновременно, либо в виде комбинированного препарата, либо в виде смеси, приготавливаемой в большом резервуаре.

В другом варианте осуществления данное изобретение относится к способу идентификации гербицида с использованием мутантного РРО, кодируемого нуклеиновой кислотой, которая содержит нуклеотидную последовательность ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или ее вариант или производное.

Указанный способ включает стадии:

- a) создания трансгенной клетки или растения, содержащего нуклеиновую кислоту, кодирующую мутантный РРО, где мутантный РРО экспрессируется;
- b) применения гербицида к трансгенной клетке или растению a) и к контрольной клетке или растению того же сорта;
- c) определения роста или жизнеспособности трансгенной клетки или растения и контрольной клетки или растения после применения указанного гербицида, и
- d) отбора «гербицидов», которые придают уменьшенный рост контрольной клетке или растению по сравнению с ростом трансгенной клетки или растения.

Как описано выше, данное изобретение предлагает композиции и способы для повышения толерантности культурных растений или семян по сравнению с диким типом растений или семян. В предпочтительном варианте осуществления толерантность к культурным растениям или семенам увеличивается так, что растения или семена могут противостоять применению гербицида с расходным количеством приблизительно 1 - 1000 г а.и./га, более предпочтительно 1 - 200 г а.и./га, еще более предпочтительно 5 - 150 г а.и./га и наиболее предпочтительно 10 - 100 г а.и./га. Используемый здесь термин «противостоять» применению гербицида означает, что растение либо не убито, либо только умеренно повреждено таким применением. Специалисты в данной области понимают, что расходные количества при внесении могут варьироваться в зависимости от условий окружающей среды, таких как температура или влажность, и в зависимости от выбранного вида гербицида (активный ингредиент = а.и.).

В способах борьбы с сорняками после появления всходов, используемых в различных вариантах осуществления данного изобретения, могут применяться приблизительно $> 0,3x$ нормального расходного количества гербицидов, в некоторых вариантах осуществления это может составлять, например, $> 0,3x$, $> 0,4x$, $> 0,5x$, $> 0,6x$, $> 0,7x$, $> 0,8x$, $> 0,9x$ или $> 1x$ расходного количества гербицидов. В одном варианте осуществления толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению обладают толерантностью к применению гербицидов после появления всходов с расходным количеством от около 25 до около 200 г а.и./га. В некоторых вариантах осуществления, в которых толерантное к гербицидам растение представляет собой двудольное растение (например, соя, хлопчатник), расходное количество гербицидов при применении после появления всходов составляет около 50 г а.и./га. В другом варианте осуществления, в котором толерантное к гербицидам растение представляет собой однодольное растение (например, кукуруза, рис, сорго), расходное количество гербицидов при применении после появления всходов составляет около 200 г а.и./га. В других вариантах осуществления, в которых толерантное к гербицидам растение представляет собой Brassica (например, канолу), расходное количество гербицидов при применении после появления всходов составляет около 25 г а.и./га. В способах борьбы с сорняками после появления всходов, в некоторых вариантах осуществления, в способе можно применять нормальное расходное количество гербицидов приблизительно через 7-10 дней после появления всходов. В другом варианте осуществления применяемое количество может превышать $1x$ нормального расходного количества гербицидов, в некоторых вариантах осуществления применяемое количество гербицидов может составлять до $4x$, хотя более типично оно будет составлять примерно $2,5x$ или менее, или примерно $2x$ или менее, или примерно $1x$ или менее.

Кроме того, данное изобретение предлагает способы, которые включают использование, по меньшей мере одного, гербицида, при необходимости, в комбинации с одним или несколькими гербицидными соединениями В, и, при необходимости, с защитным средством С, как подробно описано выше.

В этих способах гербицид можно применять любым способом, известным специалистам в данной области, включая, но не ограничивая этим, обработку семян, обработку почвы и обработку листьев. Перед применением гербицид можно превратить в обычные составы, например растворы, эмульсии, суспензии, пыль, порошки, пасты и гранулы. Форма использования зависит от конкретно предназначенной цели; в каждом случае оно должно обеспечивать тонкое и равномерное распределение соединения согласно изобретению.

При обеспечении растениями, обладающими повышенной толерантностью к гербицидам, можно применять самые разнообразные составы для защиты растений от сорняков, чтобы повысить рост растений и снизить конкуренцию за питательные вещества. Гербицид может использоваться сам по себе для борьбы с сорняками до появления всходов, после появления всходов, перед посадкой и при посадке растений в областях, окружающих сельскохозяйственные растения, описанные здесь, или может использоваться гербицидная композиция, которая содержит другие добавки. Гербицид также можно использовать для обработки семян. Добавки, находящиеся в гербицидном составе, включают другие гербициды, детергенты, адъюванты, распыляющие агенты, слипающие агенты, стабилизирующие агенты или тому подобное. Гербицидный состав может быть влажным или сухим препаратом и может включать, но не ограничивая этим, текучие порошки, эмульгируемые концентраты и жидкие концентраты. Гербициды и гербицидные составы могут наноситься в соответствии с общепринятыми способами, например, путем распыления, орошения, разбрызгивания или тому подобного.

Подходящие составы подробно описаны в РСТ / EP 2009/063387 и РСТ / EP 2009/063386, которые включены здесь посредством ссылки.

Как раскрыто здесь, РРО нуклеиновые кислоты согласно изобретению находят применение для повышения толерантности к гербицидам у растений, которые содержат в своих геномах ген, кодирующий толерантный к гербицидам мутантный РРО белок. Такой ген может быть эндогенным геном или трансгеном, как описано выше. Кроме того, в определенных вариантах осуществления нуклеиновые кислоты согласно данному изобретению могут быть объединены с любой комбинацией представляющих интерес полинуклеотидных последовательностей для создания растений с желаемым фенотипом. Например, нуклеиновые кислоты согласно данному изобретению могут быть упакованы с любыми другими полинуклеотидами, кодирующими полипептиды, обладающие пестицидной и/или инсектицидной активностью, такими как, например, белки токсина *Bacillus thuringiensis* (описано в патентах США U.S. 5,366,892; U.S. 5,747,450; U.S. 5,737,514; U.S. 5,723,756; U.S. 5,593,881; и в статье Geiser и др., (1986), *Gene*, 48: 109), 5-енолпирувиллицимат-3-фосфатсинтаза (EPSPS), глифосат-ацетилтрансфераза (GAT), цитохром P450 монооксигеназа, фосфинотрицинацетилтрансфераза (PAT), ацетогидроксикислоты-синтаза (AHAS; EC 4.1.3.18, также известная как ацетолактатсинтаза или ALS), гидроксифенилпируват-диоксигеназа (HPPD), фитоен-десатураза (PD), протопорфириногеноксидаза (PPO) и дикамбу расщепляющие ферменты, как описано в WO 02/068607, или ферменты, разрушающие производные феноксиуксусной и феноксипропионовой кислот, как описано в WO 2008/141154 или WO 2005/107437. Полученные комбинации могут также включать несколько копий любого из представляющих интерес полинуклеотидов.

Соответственно, толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению можно использовать в сочетании с гербицидом, к которому они толерантны. Гербициды можно наносить на растения согласно изобретению с использованием любых способов, известных специалистам в данной области. Гербициды можно применять к растению в любой временной точке процесса выращивания растений. Например, гербициды можно применять перед посадкой, при посадке, до появления всходов, после появления всходов или в их комбинации. Гербициды могут наноситься на семена и высушиваться для образования слоя на семенах.

В некоторых вариантах осуществления семена обрабатывают защитным средством, а после всходов обрабатывают гербицидами. В одном варианте осуществления применение гербицидов после появления всходов происходит через примерно 7 - 10 дней после посадки семян, обработанных защитным средством. В некоторых вариантах осуществления данного изобретения защитное средство представляет собой клохинтоцет, дихлормид, флуксофеним или их комбинации.

Способы борьбы с сорняками или нежелательной растительностью

В других аспектах данное изобретение относится к способу борьбы с сорняками в месте произрастания растения или части растения, причем этот способ включает нанесение композиции, содержащей гербициды, на это место.

В некоторых аспектах данное изобретение относится к способу борьбы с сорняками в месте произрастания растения, который включает нанесение гербицидной композиции, содержащей гербициды, на место произрастания, где указанный место является: (а) местом, которое содержит растение или семя, способное продуцировать указанное растение; или (b) местом, на котором должно содержаться растение после того, как сделано указанное нанесение, причем растение или семя содержат, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, а промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.

Композиции гербицидов могут быть применены, например, для обработки листьев, обработки почвы, обработки семян или пропитки почвы. Применение может быть выполнено, например, путем разбрызгивания, распыления, разбрасывания или любым другим способом, известным специалистам в данной области техники.

В одном варианте осуществления гербициды можно использовать для борьбы с ростом сорняков, которые могут расти вблизи растений, толерантных к гербицидам. В вариантах осуществления этого типа гербицид может быть нанесен на участок, на котором толерантные к гербицидам растения согласно данному изобретению растут вблизи сорняков. Гербицид, к которому устойчиво толерантное к гербициду растение согласно изобретению, может быть нанесен на участок в концентрации, достаточной для уничтожения сорняков или ингибирования роста сорняков. Концентрации гербицида, достаточные для уничтожения или подавления роста сорняков, известны специалистам в данной области и раскрыты выше.

В других вариантах осуществления данное изобретение относится к способу борьбы с сорняками вблизи толерантного к гербицидам растения согласно изобретению. Способ включает нанесение эффективного количества гербицидов на сорняки и на растения, толерантные к ауксиновому гербициду, где растение обладает повышенной толерантностью к ауксиновому гербициду по сравнению с растением дикого типа. В некоторых вариантах осуществления толерантные к гербицидам растения согласно изобретению, предпочтительно представляют собой сельскохозяйственные растения, включая, но не ограничиваясь ими, подсолнечник, люцерну, *Brassica* sp., сою, хлопчатник, шафран, арахис, табак, помидоры, картофель, пшеницу, рис, кукурузу, ячмень, рожь просо и сорго.

В других аспектах гербицид(ы) (например, гербициды) также можно использовать для обработки семян. В некоторых вариантах осуществления эффективную концентрацию или эффективное количество гербицида(ов) или композиции, включающей эффективную концентрацию или эффективное количество гербицида(ов), можно наносить непосредственно на семена до или во время посева семян. Препараты для обработки семян могут дополнительно содержать связующие вещества и, при необходимости, красители.

Связующие могут быть добавлены для улучшения адгезии активных материалов к семенам после обработки. В одном из воплощений подходящими связующими являются блок-сополимерные ЭО/ПО поверхностно-активные вещества, а также поливиниловые спирты, поливинилпирролидоны, полиакрилаты, полиметакрилаты, полибутены, полиизобутилены, полистирол, полиэтилененамины, полиэтиленамиды, полиэтилененимины (лупасол(R), полимин(R)), простые полиэфиры, полиуретаны, поливинилацетат, тилоза и сополимеры, полученные из этих полимеров. При необходимости, также могут быть включены красители в состав. Подходящими красителями или красками для составов для обработки семян являются родамин В, С.І. пигмент красный 112, С.І. растворитель красный 1, пигмент синий 15:4, пигмент синий 15:3, пигмент синий 15:2, пигмент синий 15:1, пигмент синий 80, пигмент желтый 1, пигмент желтый 13, пигмент красный 1 12, пигмент красный 48:2, пигмент красный 48:1, пигмент красный 57:1, пигмент красный 53:1, пигмент оранжевый 43, пигмент оранжевый 34, пигмент оранжевый 5, пигмент зеленый 36, пигмент зеленый 7, пигмент белый 6, пигмент коричневый 25, основной фиолетовый 10, основной фиолетовый 49, кислотный красный 51, кислотный красный 52, кислотный красный 14, кислотный синий 9, кислотный желтый 23, основной красный 10, основной красный 108.

Термин «обработка семян» включает все подходящие способы обработки семян, известные специалистам в данной области, такие как покрытие семян, нанесение покрытий на семена, опыление семян, замачивание семян и гранулирование семян. В одном варианте осуществления данное изобретение относится к способу обработки перед внесением в почву, в частности, внесением в сеялку, гранулированного препарата, содержащего гербициды в виде композиции / состава (например, гранулированного препарата), при необходимости, с одним или несколькими твердыми или жидкими приемлемыми в сельском хозяйстве носителями и/или, при необходимости, с одним или несколькими приемлемыми в сельском хозяйстве поверхностно-активными веществами. Этот способ преимущественно применяется, например, при посевах зерновых, кукурузы, хлопчатника и подсолнечника.

Данное изобретение также включает семена, покрытые составом или содержащие состав для обработки семян, который содержит гербициды и, по меньшей мере, один другой гербицид, такой как, например, ингибитор АНАС, выбранный из группы, состоящей из амидосульфурона, азимсульфуруна, бенсульфуруна, хлоримурона, хлорсульфуруна, циносульфуруна, циклосульфамурона, этаметсульфуруна, этоксисульфурона, флазасульфурона, флупирсульфуруна, форамсульфуруна, галосульфурона, имазосульфурона, йодосульфурона, мезосульфурона, метсульфуруна, никосульфурона, оксасульфурона, примисульфурона, просульфурона, пиразосульфурона, римсульфуруна, сульфометурона, сульфосульфурона, тифенсульфуруна, триасульфурона, трибенурона, трифлорисульфурона, трифлосульфурона, тритосульфурона, имазаметабенза, имазамокса, имазапика, имазапипира, имазаквина, имазетапипира, клорансулама, диклосулама, флорасулама, флуметсулама, метосулама, пенокксулама,

биспирибака, пириминобака, пропоксикарбазона, флукарбазона, пирибензоксима, пирифталида и пиритиобака.

Термин «покрытый и/или содержащий» обычно означает, что активный ингредиент находится по большей части на поверхности размножаемого продукта во время применения, хотя большая или меньшая часть ингредиента может проникать в продукт размножения, в зависимости от способа применения. Когда указанный размножаемый продукт (пере)высаживают, он может абсорбировать активный ингредиент.

В некоторых вариантах осуществления обработка семян гербицидами или препаратом, содержащим гербициды, осуществляется путем опрыскивания или напыления на семена перед посевом растений и до появления всходов растений.

В других вариантах осуществления при обработке семян соответствующие препараты применяются путем обработки семян эффективным количеством гербицидов или препаратом, содержащим гербициды.

В других аспектах данное изобретение предлагает способ борьбы с нежелательной растительностью или борьбы с сорняками, включающий контактирование семян растений, толерантных к гербицидам, согласно данному изобретению перед посевом и/или после прорастания с гербицидами. Способ может дополнительно включать посев семян, например, в почву на поле или в горшочную среду в теплице. Этот способ находит конкретное применение при борьбе с нежелательной растительностью или борьбе с сорняками в непосредственной близости от семян. Под контролем нежелательной растительности понимают уничтожение сорняков и/или иное замедление или ингибирование нормального роста сорняков. Под сорняками в самом широком смысле понимаются все те растения, которые растут в местах, где они нежелательны.

К сорнякам согласно данному изобретению относятся, например, двудольные и однодольные сорняки. К двудольным сорнякам относятся, но не ограничиваются ими, сорняки родов: *Sinapis*, *Lepidium*, *Galium*, *Stellaria*, *Matricaria*, *Anthemis*, *Galinsoga*, *Chenopodium*, *Urtica*, *Senecio*, *Amaranthus*, *Portulaca*, *Xanthium*, *Convolvulus*, *Ipomoea*, *Polygonum*, *Sesbania*, *Ambrosia*, *Cirsium*, *Carduus*, *Sonchus*, *Solarium*, *Rorippa*, *Rotala*, *Lindernia*, *Lamium*, *Veronica*, *Abutilon*, *Emex*, *Datura*, *Viola*, *Galeopsis*, *Papaver*, *Centaurea*, *Trifolium*, *Ranunculus* и *Taraxacum*. Однодольные сорняки включают, но не ограничиваются ими, сорняки родов: *Echinochloa*, *Setaria*, *Panicum*, *Digitaria*, *Phleum*, *Poa*, *Festuca*, *Eleusine*, *Brachiaria*, *Lolium*, *Bromus*, *Avena*, *Cyperus*, *Sorghum*, *Agropyron*, *Cynodon*, *Monochoria*, *Fimbristylis*, *Sagittaria*, *Eleocharis*, *Scirpus*, *Paspalum*, *Ischaemum*, *Sphenoclea*, *Dactyloctenium*, *Agrostis*, *Alopecurus* и *Apera*.

Кроме того, сорняки согласно данному изобретению могут включать, например, сельскохозяйственные растения, которые растут в нежелательном месте. Например, случайное растение кукурузы, которое находится на поле, на котором преимущественно растут растения сои, можно считать сорняком, если растение кукурузы нежелательно на том поле, на котором растут растения сои.

В других вариантах осуществления при обработке семян соответствующие препараты применяются путем обработки семян эффективным количеством гербицидов или препарата, содержащего гербициды.

В других аспектах обработка мест произрастания растений, растений, частей растений или семян согласно

данному изобретению включает применение агрономически приемлемой композиции, которая не содержит гербицидного активного ингредиента (а.и.). В одном варианте осуществления обработка включает применение агрономически приемлемой композиции, которая не содержит гербицидных а.и. В некоторых вариантах осуществления обработка включает применение агрономически приемлемой композиции, которая не содержит гербицидных а.и., где композиция включает один или несколько агрономически приемлемых носителей, разбавителей, наполнителей, регуляторов роста растений и тому подобное. В других вариантах осуществления обработка включает применение агрономически приемлемой композиции, которая не содержит гербицидных а.и., где композиция содержит адъювант. В одном варианте осуществления адъювант представляет собой поверхностно-активное вещество, разбрасывающее средство, средство для приклеивания, способствующее проникновению средство, агент для контроля сноса, растительное масло, эмульгатор, агент для совместимости или их комбинации.

Следует также понимать, что вышеизложенное относится к предпочтительным вариантам осуществления данного изобретения и что в него могут быть внесены многочисленные изменения без отклонения от охвата изобретения. Изобретение далее иллюстрируется следующими примерами, которые никоим образом не следует истолковывать как ограничивающие его объем. Напротив, следует четко понимать, что можно прибегнуть к различным другим вариантам осуществления, модификациям и их эквивалентам, которые после прочтения приведенного здесь описания могут быть предложены специалистами в данной области, не отступая от сути данного изобретения и/или объема прилагаемой формулы изобретения.

ПРИМЕРЫ

Обозначения для РРО ингибиторов, относящихся к урацилпиримидинам, которые могут быть использованы в приведенных ниже примерах:

Урацилпиримидин 1	этил 2-[[3-[2-хлор-4-фтор-5-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]фенокси]-2-пиридил]окси]ацетат
Урацилпиримидин 2	этил 2-[[3-[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат
Урацилпиримидин 3	2-[[3-[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]уксусная кислота
Урацилпиримидин 4	этил 2-[2-[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]ацетат
Урацилпиримидин 5	2-[2-[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]уксусная кислота
Урацилпиримидин 6	этил 2-[2-[[3-бromo-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]ацетат
Урацилпиримидин 7	этил 2-[2-[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-4-фтор-фенокси]ацетат
Урацилпиримидин 8	этил 2-[2-[[3,5-дифтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]ацетат
Урацилпиримидин 9	2-[2-[[3,5-дифтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]уксусная кислота
Урацилпиримидин 10	2-[2-[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]фенокси]-N-метилсульфонилацетамид
Урацилпиримидин 11	этил 2-[[3-[3-хлор-6-[3,5-диметил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-5-фтор-2-пиридил]окси]-2-пиридил]окси]ацетат
Урацилпиримидин 12	этил 2-[2-[[3-хлор-6-[3,5-диметил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-5-фтор-2-пиридил]окси]-фенокси]ацетат
Урацилпиримидин 13	аллил 2-[[3-[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]окси]ацетат
Урацилпиримидин 14	проп-2-инил 2-[[3-[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)-пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат
Урацилпиримидин 15	циклопропилметил 2-[[3-[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-

	(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат
Урацилпиримидин 16	2,2-дифторэтил 2-[[[3-[[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат
Урацилпиримидин 17	изобутил 2-[[[3-[[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат
Урацилпиримидин 18	(2-этокси-2-оксо-этил) 2-[[[3-[[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]окси]ацетат
Урацилпиримидин 19	2-метоксиэтил 2-[[[3-[[[3-хлор-5-фтор-6-[3-метил-2,6-диоксо-4-(трифторметил)пиримидин-1-ил]-2-пиридил]окси]-2-пиридил]-окси]ацетат

ПРИМЕР 1: Направленный по месту мутагенез РРО

Все последовательности, кодирующие нуклеиновую кислоту, и все одинарные и двойные мутанты, кодирующие полипептид, содержащий ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 и 129, все синтезированы и клонированы фирмой (Geneart AG, Regensburg, Германия). Мутанты рационального дизайна синтезированы фирмой Geneart. Случайные библиотеки РРО генов синтезированы фирмой Geneart. Плазмиды выделены из *E. coli* TOP10, путем проведения минипрепарирования плазмиды, и подтверждены путем перебора ДНК последовательностей.

ПРИМЕР 2: Экспрессия и очистка рекомбинантного дикого типа и мутантного РРО

Взято из: статьи Franck E. Dayan, Pankaj R. Daga, Stephen O. Duke, Ryan M. Lee, Patrick J. Tranel, Robert J. Doerksen, «Biochemical and structural consequences of a glycine deletion in the α -8 helix of protoporphyrinogen oxidase», *Biochimica et Biophysica Acta*, 1804, (2010), 1548-56). Клоны в векторе pRSET трансформируют в BL21(DE3)-pLysS штамм *E. coli*. Клетки выращивают в 250 мл LB с 100 мкг/мл карбенициллина, встряхивая в течение ночи при 37°C. Культуры разбавляют в 1 л LB антибиотиком и выращивают при встряхивании при 37°C в течение 2 ч, индуцируют 1 mM IPTG и выращивают при встряхивании при 25°C в течение еще 5 часов. Урожай клеток собирают центрифугированием при $1600 \times g$, промывают 0,09% NaCl и хранят при -80°C. Клетки лизируют с использованием французского пресса при 140 МПа в 50 mM фосфате натрия, pH 7,5, 1 M NaCl, 5 mM имидазола, 5% глицерина и 1 мкг мл⁻¹ лейпептина. После лизиса добавляют 0,5 ед. бензоназы (фирм Novagen, EMD Chemicals, Inc., Gibbstown, NJ) и PMSF (конечная концентрация 1 mM). Клеточный дебрис удаляют центрифугированием при $3000 \times g$. Белки РРО, меченные His, очищают на колонке Hitrap Chelating HP, активированной никелем (фирмы GE Healthcare Bio-Sciences Corp., Piscataway, NJ), уравновешенной 20 mM фосфатом натрия, pH 8,0, 50 mM NaCl, 5 mM имидазола, 5 mM MgCl₂, 0,1 mM ЭДТА и 17% глицерина. РРО элюируют 250 mM имидазола. Активный белок обессоливают на колонке PD-10 (фирмы GE Healthcare Bio-Sciences Corp., Piscataway, NJ), уравновешенной 20 mM натрий-фосфатным буфером, pH 7,5, 5 mM MgCl₂, 1 mM ЭДТА и 17% глицерина. Каждый литр культуры давал приблизительно 10 мг чистого РРО, который хранили при -20 °C до использования в анализах.

ПРИМЕР 3: Анализ PPO фермента (нерекомбинантный)

Белок PPO (EC 1.3.3.4) экстрагируют из колеоптилей или побегов (150 г свежего веса) из выращенной в темноте кукурузы, черного паслена, утренней глории и проростков бархатного листа, как описано ранее (Grossmann и др., 2010). Перед сбором урожая саженцам дают зеленеть в течение 2 часов на свету, чтобы достичь самых высоких удельных ферментативных активностей в тилакоидных фракциях при низких концентрациях хлорофилла. При высоких концентрациях хлорофилла происходит значительное тушение флуоресценции, что ограничивает количество зеленых тилакоидов, которые можно использовать при тестировании. Растительные материалы гомогенизируют на холоде с помощью блендера Брауна, используя соотношение свежего веса к объему 1 : 4. Гомогенизационный буфер состоял из трис(гидроксиметил)аминометан-(трис)-HCl (50 mM; pH 7,3), сахарозы (0,5 M), хлорида магния (1 mM), этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) (1 mM) и бычьего сывороточного альбумина (2 г/л). После фильтрования через четыре слоя Miracloth, неочищенные пластидные препараты получают после центрифугирования при $10000 \times g$ в течение 5 минут и ресуспендирования в буфере для гомогенизации перед центрифугированием при $150 \times g$ в течение 2 минут для удаления клеточного дебриса. Супернатант центрифугируют при $4000 \times g$ в течение 15 минут и фракцию осадка ресуспендируют в 1 мл буфера, содержащего трис-HCl (50 mM; pH 7,3), ЭДТА (2 mM), лейпептин (2 мкМ), пепстатин (2 мкМ) и глицерин (200 мл/л) и хранят при -80°C до использования. Белок определяется в ферментном экстракте с бычьим сывороточным альбумином в качестве стандарта. Активность PPO оценивают флуорометрическим путем мониторинга скорости образования прото из химически восстановленного протопорфириногена IX в условиях начальной скорости. Смесь для анализа состояла из трис-HCl (100 mM; pH 7,3), ЭДТА (1 mM), дитиотреитола (5 mM), твина 80 (0,085%), протопорфириногена IX (2 мкМ) и 40 мкг экстрагированного белка в общем объеме 200 мкл. Реакцию инициируют добавлением субстрата протопорфириногена IX при 22°C ; сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2H-бензо[b][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флуминоксазин, бутафенацил, ацифлуорфен, лактофен, бифенокс, сульфентразон и ингибитор фотосинтеза диурон в качестве отрицательного контроля готовят в растворе диметилсульфоксида (ДМСО) (концентрация ДМСО 0,1 mM в анализе) и добавляют к смеси для анализа в концентрациях от 0,005 до 5 мкМ перед инкубацией. Флуоресценцию контролируют непосредственно из смеси для анализа, используя прибор POLARstar Optima / Galaxy (BMG) с возбуждением при 405 нм и излучением, контролируемым при 630 нм. Неферментативная активность в присутствии инактивированного теплом экстракта незначительна. Ингибирование ферментативной активности, вызванной гербицидом, выражается в процентном ингибировании относительно необработанного контроля. Молярные концентрации соединения, необходимые для 50% ингибирования фермента (значения IC_{50}), рассчитывают путем подгонки значений к уравнению доза-ответ с использованием нелинейного регрессионного анализа.

ПРИМЕР 4: Анализ PPO фермента (рекомбинантный)

Прото приобретали у фирмы у Sigma-Aldrich (Milwaukee, WI). Протоген получают в соответствии с Якобсами (N.J. Jacobs, J.M. Jacobs, Assay for enzymatic protoporphyrinogen oxidation, a late step in heme synthesis, *Enzyme*, 28, (1982), 206–219). Анализы проводят в 100 mM фосфате натрия, pH 7,4 с 0,1 mM ЭДТА,

0,1% Твина 20, 5 мкМ FAD и 500 мМ имидазола. Кривые доза-ответ с ингибиторами РРО сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазином, бутафенацилом, ацифлуорфеном, лактофеном, бифеноксом, сульфентразоном, и ингибитором фотосинтеза диуроном в качестве отрицательного контроля, и МС-15608 получают в присутствии 150 мкМ протогена. Ширину полосы возбуждения и полосы излучения устанавливают равной 1,5 нм и 30 нм, соответственно. Все анализы выполнены в двух или трех экземплярах и измерены с использованием прибора POLARstar Optima / Galaxy (BMG) с возбуждением при 405 нм и мониторингом излучения при 630 нм. Молярные концентрации соединения, необходимые для 50% ингибирования фермента (значения IC_{50}), рассчитывают путем подгонки значений к уравнению доза-ответ с использованием нелинейного регрессионного анализа. Результаты показаны в таблице х.

Таблица х

Аминокислотное замещение	ПОСЛ. ИД №	Нормал изов- анная активно сть (FU• мин ⁻¹ • нг ⁻¹)	Сафлуфе нацил	Трифлудим- оксазин	Сафлуфе- нацил	Трифлудим- оксазин
			IC_{50} (М)		Коэффициент толерантности	
РРО, чувствительный к гербицидам, РРО2 WC	1	40,00	1,86E-09	5,17E-10	1,00	1,00
РРО, чувствительный к гербицидам, РРО2 AC	2	32,00	1,78E-10	5,96E-11	0,10	0,12
dG210	3 и 4	3,20	1,60E-06	2,12E-09	860,26	4,09
R128L	1 и 2	28,00	2,22E-07	7,73E-10	119,60	1,50
R128A, G211N, F420M	1 и 2	0,33	1,00E-05	2,91E-07	5376,63	562,54
G211D, F420M	1 и 2	0,40	3,38E-07	1,32E-07	181,98	254,58
R128A, G211V, F420M	1 и 2	0,49	1,00E-05	1,15E-07	5376,63	222,66
R128A, G211A, F420V	1 и 2	0,62	1,00E-05	9,31E-08	5376,63	180,06
R128A, G210S, F420M	1 и 2	0,40	1,00E-05	6,83E-08	5376,63	132,20
G211N, F420M	1 и 2	0,56	1,00E-05	3,55E-08	5376,63	68,62
R128A, S412N, F420M	1 и 2	42,00	1,00E-05	2,43E-08	5376,63	46,93
Q119L, R128A, F420M	1 и 2	25,83	1,00E-05	2,06E-08	5376,63	39,94
R128A, G211C, F420M	1 и 2	12,49	1,00E-05	1,97E-08	5376,63	38,16
R128A, G211A, F420M	1 и 2	6,53	1,00E-05	1,52E-08	5376,63	29,49
G211A, L397Q, F420M	1 и 2	2,60	1,00E-05	1,09E-08	5376,63	21,13
G211C, F420V	1 и 2	4,23	7,67E-06	6,28E-09	4125,38	12,14
G211A, F420V	1 и 2	3,65	4,12E-06	5,46E-09	2215,82	10,57
R128V, G211V	1 и 2	0,58	6,60E-06	2,91E-09	3546,09	5,64
G210S, F420M	1 и 2	2,22	1,00E-05	2,03E-09	5376,63	3,93
G210S, F420M	1 и 2	2,13	1,00E-05	2,03E-09	5376,63	3,93
G211A, F420M	1 и 2	35,95	2,76E-06	1,51E-09	1481,85	2,93
G210C, F420M	1 и 2	5,66	2,58E-06	1,44E-09	1385,04	2,78
R128A, G210S	1 и 2	0,56	1,00E-05	1,34E-09	5376,63	2,60
G211R	1 и 2	1,20	1,13E-08	1,22E-09	6,09	2,36
G211V, F420M	1 и 2	5,09	7,89E-06	1,21E-09	4240,14	2,33
G211W	1 и 2	0,76	2,68E-08	1,10E-09	14,41	2,13
M414Q, F420M	1 и 2	17,20	2,80E-06	1,09E-09	1504,86	2,10

G210T	1 и 2	1,24	1,06E-06	1,00E-09	567,63	1,94
Q119L, F420M	1 и 2	46,86	1,20E-06	9,78E-10	644,80	1,89
G211C, F420M	1 и 2	9,30	2,32E-06	8,62E-10	1246,07	1,67
F420M, d, V527	1 и 2	18,89	1,19E-06	8,15E-10	638,14	1,58
G211D	1 и 2	0,80	2,54E-08	7,53E-10	13,66	1,46
G211L	1 и 2	0,66	4,27E-07	7,42E-10	229,47	1,44
d_K528	1 и 2	73,43		7,33E-10		1,42
G211P	1 и 2	0,62	1,41E-08	7,01E-10	7,58	1,36
G211A	1 и 2	16,81	3,86E-09	6,87E-10	2,08	1,33
G210S	1 и 2	5,90	5,18E-08	6,39E-10	27,87	1,24
d_M529	1 и 2	70,49		6,31E-10		1,22
S387Y, F420M	1 и 2	9,28	9,92E-07	6,26E-10	533,18	1,21
D372E, F420M	1 и 2	20,82	2,40E-06	6,21E-10	1287,85	1,20
G211N	1 и 2	6,00	7,47E-09	6,05E-10	4,02	1,17
S412N, F420M	1 и 2	36,54	1,51E-06	6,01E-10	813,36	1,16
G211K	1 и 2	6,25	2,43E-09	5,91E-10	1,30	1,14
E436I, F420M	1 и 2	33,28	3,06E-06	5,78E-10	1644,41	1,12
E436I, F420M	1 и 2	33,29	3,06E-06	5,78E-10	1644,41	1,12
M343T, F420M	1 и 2	25,24	2,77E-06	5,52E-10	1489,90	1,07
R128A, G211A	1 и 2	11,92	3,71E-07	5,39E-10	199,39	1,04
d_K532	1 и 2	76,24		5,33E-10		1,03
G211F	1 и 2	0,81	1,79E-08	5,00E-10	9,64	0,97
Q447K	1 и 2	21,00	8,82E-10	4,93E-10	0,47	0,95
d_V527	1 и 2	74,52		4,40E-10		0,85
G211I	1 и 2	0,95	1,05E-08	4,35E-10	5,63	0,84
Q119L, R128A, Q323H, S412N	1 и 2	86,12	2,12E-07	4,00E-10	114,19	0,77
G211V	1 и 2	11,69	4,23E-09	3,99E-10	2,28	0,77
G211S	1 и 2	2,86	2,58E-08	3,94E-10	13,87	0,76
G211A, L397Q	1 и 2	2,33	5,63E-07	3,88E-10	302,70	0,75
d_D530	1 и 2	69,56		3,61E-10		0,70
d_E531	1 и 2	77,64		3,52E-10		0,68
S387L	1 и 2	7,38	6,78E-09	3,03E-10	3,64	0,59
S412T	1 и 2	33,24	6,44E-10	2,89E-10	0,35	0,56
G210S, G211A	1 и 2	3,25	4,36E-08	2,70E-10	23,43	0,52
G211T	1 и 2	1,63	9,98E-08	2,67E-10	53,65	0,52
S387K	1 и 2	11,21	6,21E-09	2,57E-10	3,34	0,50
Q119L, Q323H, S412N, F420M	1 и 2	51,44	1,41E-06	2,55E-10	759,42	0,49
R128A, G211C	1 и 2	4,28	3,57E-07	2,49E-10	191,74	0,48
d_T533	1 и 2	76,72		2,39E-10		0,46
d_A534	1 и 2	64,01		2,34E-10		0,45
S412L	1 и 2	51,35	4,54E-10	2,27E-10	0,24	0,44
S412M	1 и 2	78,96	4,46E-10	2,25E-10	0,24	0,43
G211M	1 и 2	5,25	3,11E-09	2,22E-10	1,67	0,43
S412V	1 и 2	50,22	7,60E-10	2,16E-10	0,41	0,42
Q119L, Q323H, S412N	1 и 2	52,00	8,24E-10	2,05E-10	0,44	0,40
Q323H, S412N	1 и 2	58,70	4,79E-10	1,96E-10	0,26	0,38
S412Y	1 и 2	43,26	5,39E-10	1,91E-10	0,29	0,37
S412D	1 и 2	70,61	5,92E-10	1,85E-10	0,32	0,36
S412P	1 и 2	40,06	6,66E-10	1,82E-10	0,36	0,35
d_S523	1 и 2	56,26		1,73E-10		0,33
S412Q	1 и 2	28,47	5,25E-10	1,72E-10	0,28	0,33
S412K	1 и 2	95,26	3,10E-10	1,64E-10	0,17	0,32
M343T	1 и 2	73,85	1,23E-09	1,64E-10	0,66	0,32
d_I525	1 и 2	58,17		1,59E-10		0,31

T451V	1 и 2	72,24	1,01E-09	1,59E-10	0,54	0,31
G211H	1 и 2	1,78	2,94E-09	1,57E-10	1,58	0,30
S412A	1 и 2	27,00	4,53E-10	1,53E-10	0,24	0,30
Q119L, R128A	1 и 2	77,43	1,82E-07	1,52E-10	97,59	0,29
S412E	1 и 2	65,94	5,92E-10	1,51E-10	0,32	0,29
N431G	1 и 2	53,81	7,68E-10	1,47E-10	0,41	0,28
E436I	1 и 2	49,37	1,13E-09	1,47E-10	0,61	0,28
S412R	1 и 2	30,41	6,97E-10	1,44E-10	0,38	0,28
Q446G	1 и 2	71,53	7,40E-10	1,40E-10	0,40	0,27
S412I	1 и 2	89,83	5,16E-10	1,40E-10	0,28	0,27
d_Y526	1 и 2	40,19		1,39E-10		0,27
d_H524	1 и 2	66,29		1,34E-10		0,26
S412H	1 и 2	83,20	4,98E-10	1,33E-10	0,27	0,26
R335S	1 и 2	58,65	8,02E-10	1,21E-10	0,43	0,23
G210C, G211A	1 и 2	2,78	5,80E-08	1,16E-10	31,16	0,22
S433P	1 и 2	58,76	6,87E-10	1,14E-10	0,37	0,22
F345G	1 и 2	43,65	7,17E-10	1,14E-10	0,39	0,22
d_D522	1 и 2	29,16		1,13E-10		0,22
D435S	1 и 2	39,66	8,39E-10	1,13E-10	0,45	0,22
K428D	1 и 2	65,87	6,17E-10	1,11E-10	0,33	0,22
G210C, G211C	1 и 2	1,07	4,42E-08	1,10E-10	23,75	0,21
M414Q	1 и 2	42,49	1,15E-09	1,04E-10	0,62	0,20
G210C	1 и 2	2,08	4,74E-08	9,93E-11	25,50	0,19
S412W	1 и 2	21,68	5,82E-10	9,86E-11	0,31	0,19
S412F	1 и 2	33,89	3,21E-10	8,76E-11	0,17	0,17
T358D	1 и 2	54,96	9,66E-10	8,33E-11	0,52	0,16
G210T, G211A	1 и 2	0,61	3,67E-06	8,33E-11	1970,69	0,16
S464R	1 и 2	49,36	5,35E-10	8,11E-11	0,29	0,16
D372E	1 и 2	46,86	1,02E-09	8,02E-11	0,55	0,16
S412G	1 и 2	49,90	4,15E-10	7,95E-11	0,22	0,15
R128A, S412N	1 и 2	55,34	1,89E-07	7,45E-11	101,43	0,14
R425H	1 и 2	21,44	7,71E-10	7,15E-11	0,41	0,14
R128A, G120C	1 и 2	3,77	2,85E-06	7,15E-11	1532,53	0,14
G210S, G211C	1 и 2	0,86	2,09E-08	6,99E-11	11,21	0,14
S412C	1 и 2	19,62	2,69E-10	6,70E-11	0,14	0,13
S412N	1 и 2	15,00	1,01E-08	6,69E-11	5,43	0,13
Q119L, S412N	1 и 2	48,64	6,43E-10	6,13E-11	0,35	0,12
K373D	1 и 2	26,17	8,76E-10	4,64E-11	0,47	0,09
S387Y	1 и 2	17,02	1,27E-09	4,51E-11	0,68	0,09
E356K	1 и 2	19,90	7,12E-10	4,40E-11	0,38	0,09
i_Q391	1 и 2	14,30	7,99E-10	3,32E-11	0,43	0,06
D372E, K373D	1 и 2	14,21	5,78E-10	2,92E-11	0,31	0,06
D372E, K373D	1 и 2	40,00	5,78E-10	2,92E-11	0,31	0,06
C415H	1 и 2	20,35	8,15E-10	2,52E-11	0,44	0,05
M414Q, E436I	1 и 2	32,72	1,19E-09		0,64	0,00
R128A, G211A, S387L, F420M	1 и 2	51,20	1,00E-05		5376,63	
G210T, G211C	1 и 2	0,50	8,97E-06		4823,04	
Q119T, G211A, F420M	1 и 2	38,68	3,49E-06		1878,54	
S387L, F420M	1 и 2	10,44	2,95E-06		1584,85	
G210C, L397Q	1 и 2	0,22	2,47E-06		1326,31	
G210C, G211V	1 и 2	0,18	2,13E-06		1144,05	
G211A, S387L, F420M	1 и 2	115,08	1,99E-06		1069,44	
Q119T, F420M	1 и 2	56,44	7,90E-07		424,49	
R128A, S387L	1 и 2	53,92	3,25E-07		174,56	

K127N, R128C	1 и 2	12,16	3,09E-08		16,63	
S387V	1 и 2	3,84	1,76E-08	2,06E-10	9,48	
S387V, R425N	1 и 2	5,00	1,54E-08		8,29	
Y129H	1 и 2	6,16	7,20E-09		3,87	
Y129F	1 и 2	45,06	5,57E-09		2,99	
Q119T	1 и 2	12,52	5,46E-09		2,93	
Q119I	1 и 2	6,61	4,68E-09		2,52	
M343I	1 и 2	21,00	4,29E-09		2,31	
S387T	1 и 2	18,25	4,22E-09		2,27	
S387I	1 и 2	5,33	4,11E-09		2,21	
M414W	1 и 2	9,56	4,09E-09		2,20	
D372S	1 и 2	10,39	4,07E-09		2,19	
d P40	1 и 2	38,64	3,93E-09		2,11	
G211A, S387L	1 и 2	38,68	3,58E-09		1,92	
D372N	1 и 2	18,56	3,53E-09		1,90	
G264A	1 и 2	23,60	3,42E-09		1,84	
E436M	1 и 2	6,85	3,28E-09		1,76	
Q323P	1 и 2	42,67	3,25E-09		1,75	
M414D	1 и 2	12,70	3,20E-09		1,72	
S387L, M414Q	1 и 2	0,00	3,13E-09		1,68	
Q119T, M414Q	1 и 2	17,52	3,06E-09		1,65	
S387D	1 и 2	33,37	3,00E-09		1,61	
Q119H	1 и 2	4,52	2,98E-09		1,60	
M414R	1 и 2	7,32	2,91E-09		1,56	
M414A	1 и 2	3,16	2,83E-09		1,52	
D286G	1 и 2	27,60	2,79E-09		1,50	
i Q391, H392K, N393H	1 и 2	36,90	2,78E-09		1,49	
D372K	1 и 2	22,19	2,77E-09		1,49	
E436A	1 и 2	21,31	2,73E-09		1,47	
M343K	1 и 2	23,30	2,66E-09		1,43	
S387N	1 и 2	4,57	2,65E-09		1,42	
K248G	1 и 2	52,40	2,65E-09		1,42	
D372F	1 и 2	15,16	2,58E-09		1,39	
S387F	1 и 2	9,56	2,51E-09		1,35	
Q119A	1 и 2	8,60	2,51E-09		1,35	
M343A	1 и 2	46,40	2,49E-09		1,34	
M414V	1 и 2	24,60	2,44E-09		1,31	
E436W	1 и 2	14,87	2,43E-09		1,31	
M343F	1 и 2	64,97	2,41E-09		1,30	
S387C	1 и 2	28,97	2,38E-09		1,28	
M343R	1 и 2	38,24	2,38E-09		1,28	
E436Y	1 и 2	22,32	2,34E-09		1,26	
D372V	1 и 2	22,28	2,25E-09		1,21	
S387L, S412N, E436I	1 и 2	10,80	2,25E-09		1,21	
D372M	1 и 2	11,96	2,23E-09		1,20	
S412N, E436I	1 и 2	55,60	2,19E-09		1,18	
D372Y	1 и 2	29,55	2,19E-09		1,18	
M414Y	1 и 2	41,86	2,18E-09		1,17	
M343D	1 и 2	109,09	2,17E-09		1,16	
S387M	1 и 2	17,37	2,15E-09		1,16	
N126H	1 и 2	43,52	2,11E-09		1,13	
M414S	1 и 2	9,98	2,10E-09		1,13	
M414H	1 и 2	18,84	2,09E-09		1,13	
M343G	1 и 2	57,77	2,07E-09		1,11	

D372Q	1 и 2	27,27	2,07E-09		1,11	
M343L	1 и 2	16,36	2,06E-09		1,11	
E436V	1 и 2	25,92	2,06E-09		1,11	
Q323K	1 и 2	11,36	2,06E-09		1,11	
P260R	1 и 2	38,88	2,04E-09		1,10	
D372P	1 и 2	18,90	2,04E-09		1,10	
M414N	1 и 2	5,76	2,02E-09		1,09	
M343S	1 и 2	40,54	1,96E-09		1,05	
E436F	1 и 2	10,80	1,95E-09		1,05	
E436G	1 и 2	10,02	1,94E-09		1,04	
Q323V	1 и 2	37,40	1,94E-09		1,04	
Q323Y	1 и 2	16,92	1,94E-09		1,04	
D372T	1 и 2	32,59	1,94E-09		1,04	
S387H	1 и 2	24,32	1,93E-09		1,04	
L400F	1 и 2	42,92	1,93E-09		1,04	
Q323N	1 и 2	17,72	1,91E-09		1,03	
M414K	1 и 2	10,50	1,88E-09		1,01	
M414I	1 и 2	7,40	1,88E-09		1,01	
E436S	1 и 2	19,88	1,88E-09		1,01	
A104L	1 и 2	37,88	1,86E-09		1,00	
Q119W	1 и 2	2,84	1,86E-09		1,00	
S108R	1 и 2	41,22	1,85E-09		0,99	
V53I	1 и 2	28,30	1,83E-09		0,99	
M343V	1 и 2	24,66	1,83E-09		0,98	
H65S	1 и 2	25,72	1,79E-09		0,96	
Q323S	1 и 2	15,60	1,79E-09		0,96	
Q323D	1 и 2	97,37	1,78E-09		0,96	
D372G	1 и 2	25,12	1,75E-09		0,94	
E436K	1 и 2	12,71	1,72E-09		0,93	
S387G	1 и 2	12,56	1,72E-09		0,93	
S387A	1 и 2	20,13	1,68E-09		0,90	
G308D	1 и 2	16,52	1,65E-09		0,89	
E436D	1 и 2	48,58	1,64E-09		0,88	
Q323M	1 и 2	10,27	1,64E-09		0,88	
L139I	1 и 2	38,44	1,64E-09		0,88	
G211A, M414Q	1 и 2	60,72	1,61E-09		0,86	
Q323I	1 и 2	37,28	1,60E-09		0,86	
K61R	1 и 2	40,92	1,59E-09		0,86	
Q323E	1 и 2	20,85	1,53E-09		0,82	
G210A	1 и 2	1,96	1,51E-09	3,34E-11	0,81	
E249D	1 и 2	32,36	1,51E-09		0,81	
Q119V	1 и 2	24,43	1,49E-09		0,80	
Q119S	1 и 2	3,24	1,49E-09		0,80	
K87D	1 и 2	26,40	1,48E-09		0,79	
L71V	1 и 2	29,80	1,47E-09		0,79	
S64K	1 и 2	36,44	1,46E-09		0,78	
D372A	1 и 2	23,84	1,44E-09		0,78	
D372R	1 и 2	34,71	1,44E-09		0,77	
R116E	1 и 2	8,74	1,42E-09		0,76	
S387L, E436I	1 и 2	11,12	1,41E-09		0,76	
V262K	1 и 2	14,76	1,41E-09		0,76	
Q323T	1 и 2	33,63	1,40E-09		0,75	
Q323W	1 и 2	26,80	1,39E-09		0,75	
Q323G	1 и 2	33,71	1,38E-09		0,74	

Q119C	1 и 2	16,32	1,38E-09		0,74	
S412N, M414Q	1 и 2	53,92	1,37E-09		0,74	
E436N	1 и 2	23,80	1,36E-09		0,73	
G32A	1 и 2	37,88	1,35E-09		0,72	
d K250	1 и 2	49,52	1,35E-09		0,72	
M343Q	1 и 2	33,34	1,32E-09		0,71	
Q119T, M414Q, E436I	1 и 2	16,44	1,31E-09		0,70	
D372I	1 и 2	15,58	1,29E-09		0,69	
Q119T, G211A, S387L	1 и 2	9,84	1,29E-09		0,69	
G252K	1 и 2	20,80	1,28E-09		0,69	
I257G	1 и 2	39,08	1,28E-09		0,69	
D372L	1 и 2	7,59	1,27E-09		0,68	
D372H	1 и 2	20,08	1,27E-09		0,68	
A255V	1 и 2	53,62	1,26E-09		0,68	
D453G	1 и 2	56,62	1,26E-09		0,68	
I91L	1 и 2	35,48	1,24E-09		0,66	
L245T	1 и 2	39,72	1,22E-09		0,66	
D482G	1 и 2	23,58	1,21E-09		0,65	
S387L, S412N	1 и 2	6,72	1,20E-09		0,65	
Q323C	1 и 2	19,95	1,20E-09		0,65	
M414L	1 и 2	17,36	1,20E-09		0,64	
Q119R	1 и 2	4,29	1,20E-09		0,64	
M434C	1 и 2	33,31	1,19E-09		0,64	
M343W	1 и 2	30,46	1,19E-09		0,64	
E436H	1 и 2	24,43	1,18E-09		0,64	
S387W	1 и 2	3,31	1,16E-09		0,62	
N309G	1 и 2	40,04	1,15E-09		0,62	
K259G	1 и 2	45,70	1,14E-09		0,61	
E436L	1 и 2	9,44	1,13E-09		0,61	
S246A	1 и 2	40,08	1,12E-09		0,60	
K127F	1 и 2	11,84	1,12E-09		0,60	
Q119T, S412N, E436I	1 и 2	30,88	1,12E-09		0,60	
Q119T, S412N	1 и 2	41,72	1,11E-09		0,60	
Q119M	1 и 2	41,27	1,11E-09		0,60	
E253G	1 и 2	37,22	1,10E-09		0,59	
S387E	1 и 2	58,75	1,10E-09		0,59	
Q119T, S387L, E436I	1 и 2	4,68	1,10E-09		0,59	
D88S	1 и 2	24,50	1,10E-09		0,59	
Q119T, E436I	1 и 2	64,80	1,09E-09		0,59	
L67V	1 и 2	34,12	1,07E-09		0,57	
N254S	1 и 2	59,68	1,06E-09		0,57	
V85N	1 и 2	26,94	1,05E-09		0,57	
Q119Y	1 и 2	8,07	1,05E-09		0,57	
P305S	1 и 2	50,58	1,05E-09		0,56	
E436R	1 и 2	21,81	1,03E-09		0,55	
M414F	1 и 2	30,06	1,02E-09		0,55	
M343H	1 и 2	30,84	1,02E-09		0,55	
K83R	1 и 2	17,24	1,01E-09		0,54	
D372W	1 и 2	17,84	1,00E-09		0,54	
M343Y	1 и 2	9,02	9,87E-10		0,53	
E436C	1 и 2	19,62	9,74E-10		0,52	
Q323F	1 и 2	22,61	9,52E-10		0,51	
K127N	1 и 2	8,20	9,37E-10		0,50	
E436T	1 и 2	15,79	9,35E-10		0,50	

M343N	1 и 2	38,49	9,29E-10		0,50	
D372C	1 и 2	25,31	9,14E-10		0,49	
E103A	1 и 2	26,74	9,00E-10		0,48	
K127H	1 и 2	7,84	8,91E-10		0,48	
Q323A	1 и 2	32,81	8,75E-10		0,47	
Q119F	1 и 2	7,96	8,68E-10		0,47	
Q291G	1 и 2	24,16	8,65E-10		0,47	
L82I	1 и 2	18,72	8,57E-10		0,46	
H391K	1 и 2	39,76	8,27E-10		0,44	
M414T	1 и 2	19,07	8,25E-10		0,44	
N392H	1 и 2	18,32	8,16E-10		0,44	
K127R	1 и 2	19,72	8,09E-10		0,44	
S76D	1 и 2	25,46	8,04E-10		0,43	
Q119E	1 и 2	3,76	8,02E-10		0,43	
K127P	1 и 2	15,16	8,01E-10		0,43	
Q323R	1 и 2	44,35	7,73E-10		0,42	
K86S	1 и 2	22,38	7,65E-10		0,41	
M414C	1 и 2	22,85	7,56E-10		0,41	
K63S	1 и 2	25,74	7,44E-10		0,40	
A57V	1 и 2	26,82	7,31E-10		0,39	
E224G	1 и 2	19,68	7,28E-10		0,39	
K127M	1 и 2	25,96	7,08E-10		0,38	
S387Q	1 и 2	13,81	6,91E-10		0,37	
Q119K	1 и 2	7,03	6,84E-10		0,37	
E436Q	1 и 2	13,28	6,66E-10		0,36	
K127L	1 и 2	16,56	6,36E-10		0,34	
K127Q	1 и 2	13,44	6,27E-10		0,34	
M414E	1 и 2	29,35	6,23E-10		0,33	
Q323L	1 и 2	21,44	6,19E-10		0,33	
K127A	1 и 2	8,08	6,14E-10		0,33	
Q159K	1 и 2	66,10	5,94E-10		0,32	
K127V	1 и 2	32,84	5,12E-10		0,28	
K127G	1 и 2	6,92	5,09E-10		0,27	
K127Y	1 и 2	14,04	4,98E-10		0,27	
K127S	1 и 2	5,64	4,97E-10		0,27	
K127D	1 и 2	80,64	4,91E-10		0,26	
Q119L, Q323H	1 и 2	114,45	4,82E-10		0,26	
Y129W	1 и 2	270,88	4,45E-10		0,24	
K127I	1 и 2	31,28	4,42E-10		0,24	
K127W	1 и 2	9,16	4,40E-10		0,24	
V106A	1 и 2	26,68	4,28E-10		0,23	
K127T	1 и 2	21,00	3,54E-10		0,19	
K127C	1 и 2	10,76	3,42E-10		0,18	
K127E	1 и 2	6,60	1,63E-10		0,09	

ПРИМЕР 5: Создание РРО-производных, толерантных к гербицидам растений, имеющих дикого типа или мутантные РРО последовательности

РРО-производные, толерантные к гербицидам соя-бобовые (*Glycine max*), кукурузные (*Zea mays*) и канолы (рапс) (*Brassica napus* или *Brassica Rapa var.* или *Brassica campestris L.*) растения получены способом,

описанным Olhoft и др., (патент US 2009/0049567). Для трансформирования соя-бобовые или *Arabidopsis thaliana*, дикого типа или мутантные РРО последовательности, кодирующие мутантные РРО полипептиды, содержащие ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, клонируют стандартной технологией клонирования, как описано в Sambrook и др., (Molecular cloning, (2001), Cold Spring Harbor Laboratory Press) в бинарном векторе, содержащем каскету резистентного маркерного гена (AHAS) и мутантную РРО последовательность (помеченную как GOI) внутри между убиквитиновым промотором (PcUbi) и терминаторной нопалин-синтазы (NOS) последовательностью. Для трансформирования кукурузы РРО последовательности дикого типа или мутантные клонируют с использованием стандартных способов клонирования, как описано в Sambrook и др., (Molecular cloning, (2001), Cold Spring Harbor Laboratory Press), в бинарном векторе, содержащем каскету маркера резистентного гена (AHAS) и мутантную РРО последовательность (помеченную как GOI) внутри между промотором убиквитина кукурузы (ZmUbi) и терминатором нопалин-синтазы (NOS) последовательности. Бинарные плазмиды вводятся в *Agrobacterium tumefaciens* для трансформирования растений. Плазмидные конструкции вводят в клетки подузловой меристемы сои в первичном узле эксплантов проростков посредством трансформирования, опосредованного *Agrobacterium*. После инокуляции и совместного культивирования с агробактериями экспланты переносят в среду для создания побегов без отбора в течение одной недели. Затем экспланты переносят в среду для индукции побегов с 1-3 мкМ имзапира (фирмы Arsenal) на 3 недели для отбора трансформированных клеток. Эксплантаты со здоровыми подушками каллуса / побега в первичном узле затем переносят в среду удлинения побега, содержащую 1-3 мкМ имзапира, до тех пор, пока росток не удлинится или эксплант не погибнет. Трансгенные растения укореняют, подвергают анализу TaqMan на наличие трансгена, переносят в почву и выращивают до созревания в теплице. Трансформирование растений кукурузы осуществляют способом, описанным McElver и Singh (WO 2008/124495). Векторные конструкции для трансформирования растений, содержащие мутантные РРО последовательности, вводят в незрелые эмбрионы кукурузы посредством опосредованного *Agrobacterium* трансформирования.

Трансформированные клетки отбирают в селекционной среде с добавлением 0,5-1,5 мкМ имзапира в течение 3-4 недель. Трансгенные растения регенерируют в среде для регенерирования растений и затем укореняют. Трансгенные растения подвергают анализу TaqMan на наличие трансгена перед тем, как пересадить в горшочную смесь и выращивать до созревания в теплице. *Arabidopsis thaliana* трансформируют РРО последовательностями дикого типа или мутантными с помощью способа цветочного погружения, как описано в патенте McElver и Singh (WO 2008/124495). Трансгенные растения *Arabidopsis* подвергают анализу TaqMan для анализа количества мест интеграции. Трансформирование *Oryza Sativa* (рис) осуществляется путем трансформирования протопластов, как описано в патенте Peng и др. (US 6,653,529), T0 или T1 трансгенных растений сои, кукурузы и риса, содержащих мутантные РРО последовательности, тестируют на повышенную толерантность к гербицидам полученных РРО, в парниковых исследованиях и исследованиях на небольших участках со следующими гербицидами, ингибирующими РРО: сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо [b] [1,4] оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазином,

бутафенацилом, ацифлуорфеном, лактофеном, бифеноксом, сульфентразоном и ингибитором фотосинтеза диуроном, в качестве отрицательного контроля.

Трансгенные растения *Arabidopsis thaliana* анализируют на повышенную толерантность к сафлуфенацилу, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-диону (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазину, бутафенацилу, ацифлуорфену, лактофену, бифеноксу, сульфентразону и ингибитору фотосинтеза диурону, в качестве отрицательного контроля на пластинках с 48 лунками. Поэтому семена T2 стерилизуют на поверхности путем перемешивания в течение 5 минут в смеси этанол + вода (70 + 30 по объему), один раз промывают этанолом + водой (70 + 30 по объему) и два раза стерильной деионизированной водой. Семена ресуспендируют в 0,1% агаре, растворенном в воде (вес / объем). Четыре-пять семян на лунку высевает на твердую питательную среду, состоящую из питательного раствора мурашиг-скуга с половинной концентрацией, pH 5,8 (Murashige и Skoog, (1962), *Physiologia Plantarum*, 15: 473-497). Соединения растворяют в диметилсульфоксиде (ДМСО) и добавляют к среде перед затвердеванием (конечная концентрация ДМСО 0,1%). Многолуночные пластины инкубируют в ростовой камере при 22°C, относительной влажности 75% и 110 мкмоль Phot * м⁻² * с⁻¹ с фотопериодом свет: темнота 14:10. Ингибирование роста оценивают через семь - десять дней после посева по сравнению с растениями дикого типа.

Кроме того, трансгенные растения T1 *Arabidopsis* тестируют на повышенную толерантность к РРО-ингибирующим гербицидам в тепличных исследованиях со следующими РРО-ингибирующими гербицидами: сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*]-[1,4] оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазином, бутафенацилом, ацифлуорфеном, лактофеном, бифеноксом, сульфентразоном и ингибитором фотосинтеза диуроном в качестве отрицательного контроля.

Кроме того, трансгенные растения T2 *Arabidopsis* испытывают на повышенную толерантность к гербицидам, ингибирующим РРО. Растения обрабатывают в теплице следующими гербицидами: сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), урацилпиридином 2, урацилпиридином 4, урацилпиридином 1, сульфентразоном и флумиоксазином + 1% МПМ. Результаты показаны на фигурах 3 - 11.

ПРИМЕР 6: Условия тканевой культуры

Был разработан способ мутагенеза тканевой культуры *in vitro* для выделения и характеристики растительной ткани (например, кукурузной, рисовой ткани), которая толерантна к гербицидам, ингибирующим протопорфириногеноксидазу, (сафлуфенацил, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[*b*]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дион (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазин, бутафенацил, ацифлуорфен, лактофен, бифенокс, сульфентразон и ингибитор фотосинтеза диурон в качестве отрицательного контроля). В способе используются соматональные вариации, обнаруженные в тканевой культуре *in vitro*. Спонтанные мутации, происходящие

из соматональных вариаций, могут быть усилены химическим мутагенезом и последующим поэтапным отбором при повышении концентрации гербицида.

Данное изобретение обеспечивает условия культивирования тканей для стимулирования роста рыхлого эмбрионного кукурузного или рисового каллуса, который может быть регенерирован. Каллусы инициированы из 4 различных сортов кукурузы или риса, включая сорта *Zea mays* и *Japonica* (Taipеi 309, Nipponbare, Koshihikari) и *Indica* (*Indica* 1), соответственно. Семена стерилизуют на поверхности в 70% этаноле в течение приблизительно 1 минуты, а затем в 20-процентном коммерческом отбеливателе хлорокс в течение 20 минут. Семена промывают стерильной водой и высевают на индукционную среду для каллуса. Тестируют различные индукционные среды для каллуса. Списки ингредиентов для протестированных сред представлены в таблице у.

Таблица у

Ингредиент	Фирма поставщик	R001M	R025M	R026M		R327M	R008M	MS711R
B5 витамины	Sigma						1,0 X	
MS соли	Sigma			1,0 X		1,0 X	1,0 X	1,0 X
MS витамины	Sigma			1,0 X		1,0 X		
N6 соли	Phytotech	4,0 г/л	4,0г/л					
N6 витамны	Phytotech	1,0 X	1,0 X					
L-пролин	Sigma	2,9 г/л	0,5 г/л					1,2 г/л
Касаминовые кислоты	BD	0,3 г/л	0,3 г/л	2 г/л				
Гидролизаты Казеина	Sigma							1,0 г/л
L-Asp моногидраты	Phytotech							150 мг/л
Никотиновая кислота	Sigma							0,5 мг/л
Пиридоксин HCl	Sigma							0,5 мг/л
Тиамин HCl	Sigma							1,0 мг/л
Мио-инозитол	Sigma							100 мг/л
MES	Sigma	500 мг/л	500 мг/л	500 мг/л		500 мг/л	500 мг/л	500 мг/л
Мальтоза	VWR	30 г/л	30 г/л	30 г/л		30 г/л		
Сорбитол	Duchefa			30 г/л				
Сахароза	VWR						10 г/л	30 г/л
NAA	Duchefa						50 мкг/л	
2,4-D	Sigma	2,0 мг/л						1.0 мг/л
MgCl ₂ ·6H ₂ O	VWR						750 мг/л	
→pH		5,8	5,8	5,8		5,8	5,8	5,7
Гелрит	Duchefa	4,0 г/л					2,5 г/л	
Агароза тип I	Sigma		7,0 г/л	10 г/л		10 г/л		
→Автоклав		15 мин	15 мин	15 мин		15 мин	15 мин	20 мин
Кинетин	Sigma		2,0 мг/л	2,0 мг/л				
NAA	Duchefa		1,0 мг/л	1,0 мг/л				
ABA	Sigma		5,0 мг/л					
Цефотаксим	Duchefa		0,1 г/л	0,1 г/л		0,1 г/л		
Ванкомицин	Duchefa		0,1 г/л	0,1 г/л		0,1 г/л		
G418 дисульфат	Sigma		20 мг/л	20 мг/л		20 мг/л		

Среда для индукции каллуса R001M выбирается после тестирования многочисленных вариаций. Культуры хранят в темноте при 30°C. Эмбрионный каллус пересаживают в свежую среду через 10-14 дней.

ПРИМЕР 7: Отбор каллуса, толерантного к гербицидам

После того, как условия для культуры ткани определены, дальнейшее установление условий отбора осуществляют посредством анализа выживания ткани по кривым погибания под действием сафлуфенацила, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-диона (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазина, бутафенацила, ацифлуорфена, лактофена, бифенокса, сульфентразона и ингибитора фотосинтеза диурина в качестве отрицательного контроля. Тщательно учитывается накопление гербицида в ткани, а также его стойкость и стабильность в клетках и питательных средах. В результате этих экспериментов была установлена сублетальная доза для первоначального отбора мутантного материала. После установления начальной дозы для сафлуфенацила, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-диона (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазина, бутафенацила, ацифлуорфена, лактофена, бифенокса, сульфентразона и ингибитора фотосинтеза диурина в качестве отрицательного контроля в среде для отбора, ткани отбирают поэтапно, увеличивая концентрацию ингибитора РРО с каждым переносом до тех пор, пока еще восстанавливаются клетки, которые интенсивно росли в присутствии токсических доз. Полученные каллусы дополнительно пересевают каждые 3-4 недели в R001M с агентом для отбора. Более 26000 каллусов подвергают отбору для 4-5 субкультур до тех пор, пока давление отбора не превысит токсические уровни, как определено кривыми погибания и наблюдениями за продолжающейся культурой. Альтернативно, жидкие культуры инициировали из каллусов в MS711R с медленным встряхиванием и еженедельными субкультурами. Как только жидкие культуры созданы, агент для отбора добавляет непосредственно в колбу в каждой субкультуре. После 2-4 повторов отбора в жидкой среде культуры переносят на фильтры на твердую среду R001M для дальнейшего роста.

ПРИМЕР 8: Регенерирование растений

Толерантную ткань регенерируют и характеризуют молекулярно в отношении мутаций последовательности РРО гена и/или биохимически в отношении изменения РРО активности в присутствии агента для отбора. Кроме того, для генов, вовлеченных прямо и/или косвенно в пути биосинтеза и/или метаболизма тетрапиррола, также определены последовательности для характеристики мутаций. Наконец, ферменты, которые изменяют поведение (например, метаболизма, транслокации, транспортировки), также представляют собой последовательности для охарактеризовывания мутаций. После отбора гербицидами каллусы регенерируют с использованием режима среды R025M в течение 10 - 14 дней, среды R026M в течение около 2 недель, среды R327M до тех пор, пока не появятся хорошо сформированные побеги, и среды R008S до тех пор, пока побеги не будут хорошо укоренены для перевода в теплицу. Регенерирование проводится на свету. Во время регенерирования не используются никакие агенты для отбора. Как только образуются сильные корни, регенеранты M0 пересаживают в теплицу в квадратные или круглые горшки. Трансплантаты хранятся под прозрачным пластиковым куполом, пока они не адаптируются к условиям теплицы. В теплице установлен дневной / ночной цикл 27°C / 21°C (80°F / 70°F) при освещении натриевыми лампами высокого давления 600 Вт, дополняющими свет для поддержания продолжительности светового дня 14 часов. Растения поливают по необходимости, в зависимости от погоды и удобряют ежедневно.

ПРИМЕР 9: Анализ последовательностей

Собирают ткани листьев клонированных растений, отделяют для трансплантации и анализируют как индивидуумов. Геномную ДНК экстрагируют с использованием набора Wizard® 96 Magnetic DNA Plant System (фирма Promega, патенты US 6,027,945 и US 6,368,800) в соответствии с указаниями производителя. Выделенную ДНК амплифицируют с помощью ПЦР с использованием соответствующего прямого и обратного праймера.

ПЦР-амплификацию проводят, используя ДНК-полимеразу Hotstar Taq (фирмы Qiagen), используя программу посадки с термоциклами со следующими условиями: 96°C в течение 15 минут, затем 35 циклов (96°C - 30 секунд; 58°C - 0,2°C за цикл, 30 секунд; 72°C, 3 минуты и 30 сек), 10 мин при 72°C. Продукты ПЦР проверяют на концентрацию и размер фрагментов с помощью электрофореза в агарозном геле. Продукты дефосфорилированной ПЦР анализируют с помощью прямой последовательности, используя ПЦР праймеры (ДНК Landmarks или Entelechon). Хроматограммы следовых отборов (.scf) анализируют на наличие мутаций относительно гена дикого типа с использованием Vector NTI Advance 10™ (фирма Invitrogen). Основываясь на информации о последовательности, мутации идентифицированы у нескольких индивидуальностей. Анализ последовательности выполняется на репрезентативных хроматограммах и соответствует выравниванию AlignX с настройками по умолчанию и редактируется для вызова вторичных пиков.

ПРИМЕР 10: Демонстрация толерантности к гербицидам

T0 или T1 трансгенное растение сои, кукурузы, сортов канолы и риса, содержащее PPO1 и/или PPO2 последовательности, тестируют на повышенную толерантность к гербицидам в парниковых исследованиях и исследованиях на мини-участках со следующими гербицидами: сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2H-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазином, бутафенацилом, ацифлуорфеном, лактофеном, бифеноксом, сульфентразон, и ингибитором фотосинтеза диуроном в качестве отрицательного контроля. Для предвсходовой обработки гербициды наносятся непосредственно после посева с помощью мелкодисперсных насадок. Контейнеры осторожно орошают, чтобы способствовать прорастанию и росту, и затем покрывают прозрачными пластиковыми колпаками, пока растения не укоренятся. Это покрытие вызывает равномерное прорастание тестируемых растений, если это не было нарушено гербицидами. Для обработки после появления всходов испытываемые растения сначала выращивают на высоту от 3 до 15 см, в зависимости от развития растения, и только затем обрабатывают гербицидами. Для этой цели тестовые растения либо высевают напрямую и выращивают в тех же контейнерах, либо сначала выращивают отдельно и пересаживают в тестовые контейнеры за несколько дней до обработки.

Для тестирования растений T0 можно использовать побеги. В случае растений сои оптимальный побег для срезки составляет около 7,5 - 10 см в высоту, по крайней мере, с двумя имеющимися узлами. Каждый побег берется из исходного трансформанта (материнского растения) и окунается в порошок корневого гормона (индол-3-масляная кислота, IBA). Затем побеги помещают в оазисные уголки внутри биокупола. Побеги дикого типа также используются одновременно для обеспечения контроля. Побеги содержат под

биокуполом в течение 5 - 7 дней, затем их пересаживают в горшки и после этого акклиматизируют в камере для выращивания еще в течение двух дней. Затем побеги переносят в теплицу, акклиматизируют в течение приблизительно 4 дней, а после этого подвергают испытаниям с опрыскиванием, как указано. В зависимости от вида растения содержат при 10 - 25°C или 20 - 35°C. Тестовый период длится более 3 недель. В течение этого времени за растениями ухаживают и оценивают их реакцию на индивидуальную обработку. Оценки повреждения растений гербицидами проводятся через 2 и 3 недели после обработки. Повреждения растений оцениваются по шкале от 0% до 100%, 0% - отсутствие травм и 100% - полная гибель.

Трансгенные растения *Arabidopsis thaliana* анализируют на повышенную толерантность к сафлуфенацилу, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-диону (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазину, бутафенацилу, ацифлуорфену, лактофену, бифеноксу, сульфентразону и ингибитору фотосинтеза диуруну в качестве отрицательного контроля в 48-луночных пластинках. Для этого семена T2 стерилизуют на поверхности путем перемешивания в течение 5 минут в смеси этанол + вода (70 + 30 по объему), один раз промывают этанолом + водой (70 + 30 по объему) и два раза стерильной деионизированной водой. Семена ресуспендируют в 0,1% агаре, растворенном в воде (вес / объем). Четыре-пять семян на лунку высевают на твердую питательную среду, состоящую из питательного раствора мурашиг-скуга половинной силы, pH 5,8 (Murashige и Skoog, (1962), *Physiologia Plantarum*, 15: 473-497). Соединения растворяют в диметилсульфоксиде (ДМСО) и добавляют к среде перед затвердеванием (конечная концентрация ДМСО 0,1%). Многоруночные пластинки инкубируют в ростовой камере при 22°C, относительной влажности 75% и 110 мкмоль Phot * м⁻² * с⁻¹ с фотопериодом свет: темнота 14:10. Ингибирование роста оценивают через семь - десять дней после посева по сравнению с растениями дикого типа. Кроме того, трансгенные растения T1 *Arabidopsis* тестируются на повышенную толерантность к гербицидам при тепличных исследованиях со следующими гербицидами: сафлуфенацилом, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-дионом (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазином, бутафенацилом, ацифлуорфеном, лактофеном, бифеноксом, сульфентразоном и ингибитором фотосинтеза диуроном в качестве отрицательного контроля. Результаты приведены в следующей таблице и на рисунках 1 и 2.

Анализ всхожести - прорастания трансгенного ARBTH в среде, содержащей агент для отбора				
Событие	вид_ген_замещение	Соединение	IC 50 (M)	Коэффициент толерантности (нетрансгенный = 1,0)
	нетрансгенный (MC-24)	Сафлуфенацил	2,50E-08	1
	AMATU_PPO2_дикий тип	Сафлуфенацил	1,06E-07	10
D	AMATU_PPO2_G211A_F420M	Сафлуфенацил	2.50E-05	1000
M	AMATU_PPO2_G211A_F420M	Сафлуфенацил	2.50E-05	1000
P	AMATU_PPO2_G211A_F420M	Сафлуфенацил	7.50E-06	300
Q	AMATU_PPO2_G211A_F420M	Сафлуфенацил	7.50E-06	300
R	AMATU_PPO2_G211A_F420M	Сафлуфенацил	7.50E-06	300

ПРИМЕР 11: Отбор с помощью гербицидов при использовании тканевой культуры

Выбирают среду для использования и строят кривые гибели, которые получают, как указано выше. Для проведения отбора используют разные способы. Либо применяется постадийный отбор, либо немедленно

применяют смертельный уровень гербицида. В любом случае все каллусы передаются для каждого нового раунда отбора. Отбор состоит из 4 - 5 циклов для культуры с 3 - 5 неделями для каждого цикла. Каллусы помещают на нейлоновые мембраны для облегчения переноса (200-микронные поры, фирмы Biodesign, Saco, Maine). Мембраны нарезаются, чтобы соответствовать чашкам Петри размером 100x20 мм, и обрабатывают в автоклаве перед использованием. 25 - 35 каллусов (средний вес каллусов составляет 22 мг) используют в каждой чашке. Кроме того, один набор каллусов подвергают отбору в жидких культурных средах с еженедельными субкультурами с последующим дополнительным отбором на полутвердых средах. Мутантные линии отбирают с использованием сафлуфенацила, 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-диона (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин), флумиоксазина, бутафенацила, ацифлуорфена, лактофен, бифенокса, сульфентразона и ингибитора фотосинтеза диурона в качестве отрицательного контроля. Эффективность получения мутантов высока либо, судя проценту каллусов, которые дали начало регенерируемой мутантной линии, либо судя по количеству линий, определяемых на грамм используемой ткани.

ПРИМЕР 12: Тестирование трансформирования всего растения кукурузы и толерантности к ингибитору РРО

Незрелые зародыши трансформируют в соответствии с процедурой, изложенной в Peng и др. (WO 2006 / 136596). Растения тестируют на присутствие Т-ДНК с помощью анализа Такмана, причем мишенью является терминатор pos, который присутствует во всех конструкциях. Выглядающие здоровыми растения отправляют в теплицу для закалки и последующего теста с опрыскиванием. Растения индивидуально пересаживают в почву MetroMix 360 в 4-дюймовые горшки. После того, как они оказались в теплице (дневной / ночной цикл 27°C / 21°C, с продолжительностью дня 14 часов при поддержке натриевых ламп высокого давления 600 Вт), им дают возможность расти в течение 14 дней. Затем их опрыскивают средством обработки от 25 до 200 г а.и./га сафлуфенацила + 1,0% по объему метилированного растительного масла (МПМ) и/или 25 - 200 г а.и./га 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[b]-[1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-диона (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин) плюс 1% МПМ. Аналогичным образом тестируют и другие гербициды, ингибирующие РРО, для подтверждения перекрестной устойчивости: флумиоксазин, бутафенацил, ацифлуорфен, лактофен, бифенокс, сульфентразон и ингибитор фотосинтеза диурон в качестве отрицательного контроля. Оценки повреждений, вызванных гербицидами, проводят через 7, 14 и 21 день после обработки. Оценки повреждений, вызванных гербицидами проводятся через 2, 7, 14 и 21 день после опрыскивания для выявления повреждений в новых точках роста и общего состояния здоровья растений. Все выжившие растения пересаживают в галлоновые горшки, наполненные MetroMix 360, для производства семян.

Кроме того, трансгенная кукуруза T1, несущая варианты Amtu_PPO2, протестирована на толерантность к применению сафлуфенацила до появления всходов. Семена высеивают в смесь песка Metromix и затем сразу же обрабатывают 50 и 200 г а.и./га сафлуфенацила. Семена и всходы оцениваются на всхожесть и длину корней. Результаты показаны на рисунке 14.

ПРИМЕР 13: Трансформирование сои и тест на толерантность к ингибиторам РРО

Соя-бобы Джейк трансформируют, как описано ранее Siminszky и др., *Phytochem. Rev.*, 5: 445-458 (2006). После регенерации трансформанты пересаживают в почву в маленькие горшки, помещают в камеры роста (16 часов день / 8 часов ночь; 25°C днем / 23°C ночью; 65% относительной влажности; 130-150 микроЕ м⁻² с⁻¹) и впоследствии проверяют на наличие Т-ДНК с помощью анализа Такмана. Через несколько недель здоровые, трансгенные положительные, единичные копии событий пересаживают в большие горшки и дают возможность расти в камере роста. Оптимальный побег для резки составляет около 3-4 дюймов в высоту, минимум, с двумя узлами. Каждый побег берется от исходного трансформанта (материнского растения) и окунается в порошок корневого гормона (индол-3-масляная кислота, IBA). Затем побеги помещают в оазисные углы внутри биокупола. Материнское растение помещают в теплицу до вызревания и собирают урожай семян. Побеги дикого типа также помещают одновременно в качестве отрицательного контроля. Побеги хранятся под биокуполом в течение 5 - 7 дней, а затем пересаживают в 3-дюймовые горшки и затем акклиматизируются в ростовой камере еще в течение двух дней. Затем черенки переносят в теплицу, акклиматизируют в течение примерно 4 дней, а после этого опрыскивают средством для обработки 0 - 200 г а.и./га сафлуфенацила плюс 1% МПМ (метилованное подсолнечное масло) и/или 25 - 200 г а.и./га 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил)-3,4-дигидро-2Н-бензо[В][1,4]-оксазин-6-ил)-1,3,5-триазиан-2,4-диона (CAS 1258836-72-4 / трифлудимоксазин) плюс 1% МПМ. Аналогичным образом тестируют и другие гербициды, ингибирующие РРО, для подтверждения перекрестной устойчивости: флумиоксазин, бутафенацил, ацифлуорфен, лактофен, бифенокс, сульфентразон и ингибитор фотосинтеза диурон в качестве отрицательного контроля. Оценки повреждений под воздействие гербицидов проводят через 7 дней после обработки.

Результаты показаны на рисунках 12 и 13.

Ниже приведена оценка в баллах степени повреждения, измеренной выше.

Оценка Описание повреждений в баллах

0	нет повреждений.
1	Минимальное повреждение, всего несколько пятен повреждения или хлорозиса на листьях.
2	Минимальное повреждение с немного более сильным хлорозом. Общие точки роста остаются неповрежденными.
3	Немного более сильное повреждение вторичной ткани листа, но первичный лист и точки роста все еще не повреждены.
4	Общая морфология растений немного отличается, наблюдается некоторый хлороз и некроз во вторичных точках роста и в ткани листа. Стебли целы. Восстановление роста очень вероятно в течение 1 недели.
5	Общая морфология растений явно отличается, наблюдается некоторый хлороз и некроз на нескольких листьях и точках роста, но первичная точка роста не повреждена. Ткань стебля все еще

зеленая. Восстановление роста очень вероятно в течение 1 недели.

- 6 Сильное повреждение может увидеть на росте новых листочков. Растение имеет высокую вероятность выживания только благодаря восстановлению роста в разных точках роста. Большая часть листьев являются хлоротическими / некротическими, но ткани стебля все еще зеленые. Может иметь восстановление роста, но с заметной поврежденной внешностью.
- 7 Большинство активных точек роста являются некротическими. Может быть одна точка роста, которая может выжить и может быть частично хлоротической или зеленой и частично некротической. Два листа могут все еще быть хлоротическими с некоторой зеленью; остальная часть растения, включая стебель, является некротической.
- 8 Растение, скорее всего, погибло, и все точки роста являются некротическими. Один лист может все еще быть хлоротическим с небольшой зеленью. Остальная часть растения некротична.
- 9 Растение погибло.
- * не тестировали

ПРИМЕР 14: Кратковременная экспрессия белка в листьях табака

Кратковременную экспрессию мутантных РРО последовательностей как дикого типа, так и с соответствующими мутациями осуществляли, как описано ранее (Voinnet O. и др., 2003, *The Plant Journal*, 33, 949-956). Вкратце, клонирование GOI и трансформирование *Agrobacterium* (штамм: GV2260) выполняли, как описано в примере 5. Молодые листья *Nicotiana benthamiana* пропитывали трансгенной суспензией *Agrobacterium* (OD^{600} с 1,0), содержащей бинарные векторные конструкции, содержащие ген GOI, контролируемый промотором и терминаторной последовательностью. Через 48 ч - 72 ч после инфильтрации нарезки дисков листьев (диаметром 0,75 см) переносили на 6-луночные пластинки со средой (питательный раствор Линсмайера-Скуога (Linsmaier и Skoog, (1965), *Physiol. Plant.*, 18: 100-127) или вода), который содержал интересующий тестируемый гербицид в различных концентрациях. Многолуночные пластинки инкубировали в ростовой камере при 22°C, относительной влажности 75% и 110 мкмоль Phot * м⁻² * с⁻¹ с фотопериодом свет: темнота 14:10.

ПРИМЕР 15: Демонстрация толерантности к гербицидам краткодействующих трансформированных дисков листьев табака

Диски листьев, полученные, как описано в примере 14, экспрессирующие белок, кодируемый GOI, были подвергнуты анализу на повышенную толерантность к обработке гербицидом. Для анализа повреждений, вызванных гербицидами, флуоресценцию хлорфилла идентифицировали в качестве индикативного маркера (Dayan и Zaccaro, (2012), *Pest. Biochem. Physiol.*, 102: 189-197). В дополнение к мониторингу гербицидного эффекта путем визуального осмотра выход фотосинтеза фотосистемы II определяли с помощью аппарата MAXI imaging PAM (IMAGINE-PAM М-серия, фирмы Walz, Effeltrich, Германия) через 48 часов после

начала обработки гербицидом. Выход PSII измеряли в соответствии с инструкциями производителя. Коэффициенты толерантности рассчитывали на основе значений IC_{50} ингибирования выхода PSII трансформированных по сравнению с пустыми векторно-трансформированными дисками листьев. IC_{50} ингибирования выхода PSII в пустых трансформированных вектором дисках листьев, обработанных сафлуфенацилом или 1,5-диметил-6-тиоксо-3-(2,2,7-трифтор-3-оксо-4-(проп-2-инил))-3,4-дигидро-2Н-бензо[b][1,4]оксазин-6-ил)-1,3,5-триазинан-2,4-дионом в течение 48 ч измеряли при $1,1 \cdot 10^{-7}$ М или $1,1 \cdot 10^{-8}$ М, соответственно.

СПИСОК ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

<110> BASF Agro B.V.

<120> РАСТЕНИЯ, ОБЛАДАЮЩИЕ ПОВЫШЕННОЙ ТОЛЕРАНТНОСТЬЮ К ГЕРБИЦИДАМ

<130> 0000078939WO01

<150> EP16205383.9

<151> 2016-12-20

<160> 137

<170> BiSSAP 1.3

<210> 1

<211> 534

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 1

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

290		295		300
Pro Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr Ser				
305		310		315
Glu Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg Asn				320
		325		330
Val Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu Asp				335
		340		345
Phe Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr Ala				350
		355		360
Phe Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu				365
		370		375
Ile Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu				380
385		390		395
Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu				400
		405		410
Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Asn Ala				415
		420		425
Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln Leu				430
		435		440
Leu Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp Ser				445
		450		455
Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg Ala				460
465		470		475
Ile Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn				480
		485		490
His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys Lys				495
		500		505
Ala Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Ile Tyr Val Lys				510
		515		520
Met Asp Glu Lys Thr Ala				525
530				

<210> 2

<211> 534

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 2

Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro	
1	5
Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly	
	10
Asn Ile Ser Glu Arg Glu Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val Ala Val	
	15
Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser	
	20
His Gly Leu Ser Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala Gly Gly	
	25
Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu Gly Ala	
	30
Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile Asp Asp	
	35
Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg	
	40
Tyr Ile Ala Arg Ala Gly Leu Pro Val Leu Leu Pro Ser Asn Pro Ala	
	45
Ala Leu Leu Thr Ser Asn Ile Leu Ser Ala Lys Ser Lys Leu Gln Ile	
	50
145	150
	155
	160

Met	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Arg	Lys	His	Asn	Ala	Thr	Glu	Leu	Ser	
				165					170					175		
Asp	Glu	His	Val	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Glu	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe	
			180					185					190			
Gly	Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Val	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	
	195					200						205				
Cys	Gly	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	His	His	Thr	Phe	Pro	Glu	
	210					215				220						
Val	Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Phe	Ala	Gly	Leu	Ile	
225					230					235					240	
Gln	Ser	Thr	Leu	Leu	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys	Gly	Gly	Glu	Asn	Ala	Ser	
			245						250					255		
Ile	Lys	Lys	Pro	Arg	Val	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Met	
			260				265						270			
Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Thr	Met	Cys	Lys	Gln	Leu	Gly	Glu	Asp	Glu	Leu	
		275					280					285				
Lys	Leu	Gln	Cys	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Gln	Lys	Gly	Ile	
	290					295					300					
Pro	Ser	Leu	Gly	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Ser	Met	Ser	Asn	Asn	Thr	Ser	
305				310						315					320	
Glu	Asp	Gln	Ser	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Val	Thr	Ala	Pro	Ile	Arg	Asn	
			325					330						335		
Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Met	Lys	Phe	Gly	Asn	Pro	Phe	Ser	Leu	Asp	
			340					345					350			
Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Thr	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Met	Ile	Thr	Ala	
		355					360					365				
Phe	Lys	Lys	Asp	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	
	370					375					380					
Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	His	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	
385					390					395					400	
Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Met	Cys	Leu	
			405						410					415		
Phe	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Lys	Leu	Ala	Asn	Ala	
		420						425					430			
Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Ser	Ser	Asp	Leu	Gln	Gln	Leu	
		435					440					445				
Leu	Gly	Thr	Glu	Asp	Glu	Pro	Ser	Phe	Val	Asn	His	Leu	Phe	Trp	Ser	
	450					455				460						
Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Leu	Arg	Ala	
465					470					475					480	
Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	
			485						490					495		
His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Met	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	
		500						505					510			
Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asp	Ser	His	Ile	Tyr	Val	Lys	
		515					520					525				
Met	Asp	Glu	Lys	Thr	Ala											
	530															

<210> 3

<211> 533

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 3

Met	Val	Ile	Gln	Ser	Ile	Thr	His	Leu	Ser	Pro	Asn	Leu	Ala	Leu	Pro	
1			5					10						15		
Ser	Pro	Leu	Ser	Val	Ser	Thr	Lys	Asn	Tyr	Pro	Val	Ala	Val	Met	Gly	

			20					25				30					
Asn	Ile	Ser	Glu	Arg	Glu	Glu	Pro	Thr	Ser	Ala	Lys	Arg	Val	Ala	Val		
		35					40					45					
Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser		
	50					55					60						
His	Gly	Leu	Ser	Val	Thr	Leu	Phe	Glu	Ala	Asp	Ser	Arg	Ala	Gly	Gly		
65					70					75					80		
Lys	Leu	Lys	Thr	Val	Lys	Lys	Asp	Gly	Phe	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala		
				85					90					95			
Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Ala	Glu	Val	Ser	Ser	Leu	Ile	Asp	Asp		
			100					105					110				
Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Leu	Pro	Ile	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg		
		115				120						125					
Tyr	Ile	Ala	Arg	Asp	Gly	Leu	Pro	Val	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn	Pro	Ala		
	130					135					140						
Ala	Leu	Leu	Thr	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Leu	Gln	Ile		
145					150					155					160		
Met	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Arg	Lys	His	Asn	Ala	Thr	Glu	Leu	Ser		
				165					170					175			
Asp	Glu	His	Val	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Glu	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe		
			180					185					190				
Gly	Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Val	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr		
	195					200						205					
Cys	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	His	His	Thr	Phe	Pro	Glu	Val		
	210				215						220						
Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Phe	Ala	Gly	Leu	Ile	Gln		
225					230					235					240		
Ser	Thr	Leu	Leu	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys	Gly	Gly	Glu	Asn	Ala	Ser	Ile		
				245					250					255			
Lys	Lys	Pro	Arg	Val	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Met	Gln		
			260					265					270				
Thr	Leu	Val	Asp	Thr	Met	Cys	Lys	Gln	Leu	Gly	Glu	Asp	Glu	Leu	Lys		
	275						280					285					
Leu	Gln	Cys	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Gln	Lys	Gly	Ile	Pro		
	290				295					300							
Ser	Leu	Gly	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Ser	Met	Ser	Asn	Asn	Thr	Ser	Glu		
305					310					315					320		
Asp	Gln	Ser	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Val	Thr	Ala	Pro	Ile	Arg	Asn	Val		
				325					330					335			
Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Met	Lys	Phe	Gly	Asn	Pro	Phe	Ser	Leu	Asp	Phe		
			340					345					350				
Ile	Pro	Glu	Val	Thr	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Met	Ile	Thr	Ala	Phe		
	355						360					365					
Lys	Lys	Asp	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile		
	370					375					380						
Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	His	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe		
385					390					395					400		
Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Met	Cys	Leu	Phe		
				405					410					415			
Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Lys	Leu	Ala	Asn	Ala	Ser		
			420					425					430				
Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Ser	Ser	Asp	Leu	Gln	Gln	Leu	Leu		
	435						440					445					
Gly	Thr	Glu	Asp	Glu	Pro	Ser	Phe	Val	Asn	His	Leu	Phe	Trp	Ser	Asn		
	450					455					460						
Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Cys	Val	Leu	Arg	Ala	Ile		
465					470					475					480		
Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His		

				485					490					495			
Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Met	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala		
			500					505					510				
Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asp	Ser	His	Ile	Tyr	Val	Lys	Met		
		515					520					525					
Asp	Glu	Lys	Thr	Ala													
	530																

<210> 4

<211> 533

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 4

Met	Val	Ile	Gln	Ser	Ile	Thr	His	Leu	Ser	Pro	Asn	Leu	Ala	Leu	Pro		
1				5					10					15			
Ser	Pro	Leu	Ser	Val	Ser	Thr	Lys	Asn	Tyr	Pro	Val	Ala	Val	Met	Gly		
		20						25					30				
Asn	Ile	Ser	Glu	Arg	Glu	Glu	Pro	Thr	Ser	Ala	Lys	Arg	Val	Ala	Val		
	35						40					45					
Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser		
	50					55					60						
His	Gly	Leu	Ser	Val	Thr	Leu	Phe	Glu	Ala	Asn	Ser	Arg	Ala	Gly	Gly		
65					70					75					80		
Lys	Leu	Lys	Thr	Val	Lys	Lys	Asp	Gly	Phe	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala		
				85					90					95			
Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Ala	Glu	Val	Ser	Ser	Leu	Ile	Asp	Asp		
			100					105						110			
Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Leu	Pro	Ile	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg		
	115						120					125					
Tyr	Ile	Ala	Arg	Asp	Gly	Leu	Pro	Val	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn	Pro	Ala		
	130					135					140						
Ala	Leu	Leu	Thr	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Leu	Gln	Ile		
145					150					155					160		
Met	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Arg	Lys	His	Asn	Ala	Thr	Glu	Leu	Ser		
				165					170					175			
Asp	Glu	His	Val	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Glu	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe		
			180					185					190				
Gly	Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Val	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr		
	195						200					205					
Cys	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	Tyr	His	Thr	Phe	Pro	Glu	Val		
	210					215					220						
Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Phe	Ala	Gly	Leu	Ile	Gln		
225					230					235					240		
Ser	Thr	Leu	Leu	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys	Gly	Gly	Glu	Asn	Ala	Ser	Ile		
				245					250					255			
Lys	Lys	Pro	Arg	Val	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Met	Gln		
		260						265					270				
Thr	Leu	Val	Asp	Thr	Met	Cys	Lys	Gln	Leu	Gly	Glu	Asp	Glu	Leu	Lys		
	275					280						285					
Leu	Gln	Cys	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Gln	Lys	Gly	Ile	Pro		
	290					295					300						
Ser	Leu	Gly	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Ser	Met	Ser	Asn	Asn	Thr	Ser	Glu		
305					310					315					320		
Asp	Gln	Ser	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Val	Thr	Ala	Pro	Ile	Arg	Asn	Val		
				325					330					335			
Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Met	Lys	Phe	Gly	Asn	Pro	Phe	Ser	Leu	Asp	Phe		
			340					345						350			

Ile	Pro	Glu	Val	Thr	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Met	Ile	Thr	Ala	Phe	
		355					360					365				
Lys	Lys	Asp	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	
	370					375					380					
Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	His	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	
385					390					395					400	
Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Met	Cys	Leu	Phe	
				405					410					415		
Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Lys	Leu	Ala	Asn	Ala	Ser	
			420					425					430			
Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Ser	Ser	Asp	Leu	Gln	Gln	Leu	Leu	
		435					440					445				
Gly	Thr	Glu	Asp	Glu	Pro	Ser	Phe	Val	Asn	His	Leu	Phe	Trp	Ser	Asn	
	450					455					460					
Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Leu	Arg	Ala	Ile	
465					470					475					480	
Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	
				485					490					495		
Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Met	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	
			500					505					510			
Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asp	Ser	His	Ile	Tyr	Val	Lys	Met	
		515					520					525				
Asp	Glu	Lys	Thr	Ala												
	530															

<210> 5
 <211> 535
 <212> PRT
 <213> Amaranthus

<400> 5

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

210		215		220
Val Trp Asn Val Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Phe Ala Gly Leu Ile				
225		230		235
Gln Ser Thr Leu Leu Ser Lys Lys Glu Lys Gly Gly Gly Glu Asn Ala				240
		245		250
Ser Ile Lys Lys Pro Arg Val Arg Gly Ser Phe Ser Phe His Gly Gly				255
		260		265
Met Gln Thr Leu Val Asp Thr Met Cys Lys Gln Ile Gly Glu Asp Glu				270
		275		280
Leu Lys Leu Gln Cys Glu Val Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Gln Lys Gly				285
		290		295
Ile Pro Ser Leu Gly Asn Trp Ser Val Ser Ser Met Ser Asn Asn Thr				300
305		310		315
Ser Glu Asp Gln Ser Tyr Asp Ala Val Val Val Thr Ala Pro Ile Arg				320
		325		330
Asn Val Lys Glu Met Lys Ile Met Lys Phe Gly Asn Pro Phe Ser Leu				335
		340		345
Asp Phe Ile Pro Glu Val Thr Tyr Val Pro Leu Ser Val Met Ile Thr				350
		355		360
Ala Phe Lys Lys Asp Lys Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val				365
		370		375
Leu Ile Pro Ser Lys Glu Gln His Asn Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr				380
385		390		395
Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Met Cys				400
		405		410
Leu Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ser Arg Asn Arg Lys Leu Ala Lys				415
		420		425
Ala Ser Thr Asp Glu Leu Lys Gln Ile Val Ser Ser Asp Leu Gln Gln				430
		435		440
Leu Leu Gly Thr Glu Asp Glu Pro Ser Phe Val Asn His Leu Phe Trp				445
		450		455
Ser Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Asp Ser Val Leu Arg				460
465		470		475
Ala Ile Asp Lys Met Glu Lys Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly				480
		485		490
Asn His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ala Met Ala Ser Gly Cys				495
		500		505
Lys Ala Ala Glu Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asp Ser His Leu Tyr Val				510
		515		520
Lys Met Asn Glu Lys Thr Ala				525
		530		535

<210> 6

<211> 505

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 6

Met Gly Asn Ile Ser Glu Arg Asp Glu Pro Thr Ser Ala Lys Arg Val	
1	5
Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu	
	20
Lys Ser His Gly Leu Asn Val Thr Leu Phe Glu Ala Asp Ser Arg Ala	
	35
Gly Gly Lys Leu Lys Thr Val Lys Lys Asp Gly Phe Ile Trp Asp Glu	
	50
Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Ala Glu Val Ser Ser Leu Ile	
65	70
	75
	80

Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Leu	Pro	Ile	Ser	Gln	Asn
				85					90					95	
Lys	Arg	Tyr	Ile	Ala	Arg	Asp	Gly	Leu	Pro	Val	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn
			100					105					110		
Pro	Ala	Ala	Leu	Leu	Thr	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Leu
		115					120					125			
Gln	Ile	Met	Leu	Glu	Pro	Phe	Phe	Trp	Arg	Lys	His	Asn	Ala	Thr	Glu
	130					135					140				
Leu	Ser	Asp	Glu	His	Val	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Glu	Phe	Phe	Glu	Arg
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Val	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala
				165					170					175	
Gly	Thr	Cys	Gly	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	His	His	Thr	Phe
			180					185					190		
Pro	Glu	Val	Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Phe	Ala	Gly
		195					200					205			
Leu	Ile	Gln	Ser	Thr	Leu	Leu	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys	Gly	Gly	Gly	Gly
	210					215					220				
Asn	Ala	Ser	Ile	Lys	Lys	Pro	Arg	Val	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	His
225				230						235					240
Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Thr	Ile	Cys	Lys	Gln	Leu	Gly	Glu
			245					250						255	
Asp	Glu	Leu	Lys	Leu	Gln	Cys	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Gln
			260				265						270		
Lys	Gly	Ile	Pro	Ser	Leu	Gly	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Ser	Met	Ser	Asn
		275					280					285			
Asn	Thr	Ser	Glu	Asp	Gln	Ser	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Val	Thr	Ala	Pro
					295						300				
Ile	Arg	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Met	Lys	Phe	Gly	Asn	Pro	Phe
305				310						315					320
Ser	Leu	Asp	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Ser	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Met
			325					330						335	
Ile	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Asp	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe
		340					345						350		
Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	His	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu
		355					360					365			
Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp
	370					375					380				
Met	Cys	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Lys	Leu
385				390						395					400
Ala	Asn	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Ser	Ser	Asp	Leu
			405						410					415	
Gln	Gln	Leu	Leu	Gly	Thr	Glu	Asp	Glu	Pro	Ser	Phe	Val	Asn	His	Leu
		420						425					430		
Phe	Trp	Ser	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val
	435						440					445			
Leu	Arg	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr
	450				455					460					
Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Met	Ala	Ser
465				470						475					480
Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asp	Ser	His	Ile
			485						490					495	
Tyr	Val	Lys	Met	Asp	Glu	Lys	Thr	Ala							
			500					505							

<210> 7
 <211> 531
 <212> PRT

<213> Spinacia

<400> 7

Met	Val	Ile	Leu	Pro	Val	Ser	Gln	Leu	Ser	Thr	Asn	Leu	Gly	Leu	Ser
1				5					10					15	
Leu	Val	Ser	Pro	Thr	Lys	Asn	Asn	Pro	Val	Met	Gly	Asn	Val	Ser	Glu
			20					25					30		
Arg	Asn	Gln	Val	Asn	Gln	Pro	Ile	Ser	Ala	Lys	Arg	Val	Ala	Val	Val
		35					40					45			
Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Asn
	50					55					60				
Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Leu	Phe	Glu	Ala	Asp	Ser	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys
65					70					75					80
Leu	Lys	Thr	Val	Val	Lys	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn
				85					90					95	
Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Asp	Glu	Glu	Val	Thr	Ser	Leu	Phe	Asp	Asp	Leu
			100					105					110		
Gly	Ile	Arg	Glu	Lys	Leu	Gln	Leu	Pro	Ile	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg	Tyr
		115					120					125			
Ile	Ala	Arg	Asp	Gly	Leu	Pro	Val	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn	Pro	Val	Ala
	130					135					140				
Leu	Leu	Lys	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Leu	Gln	Ile	Met
145					150					155					160
Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	His	Asn	Gly	Ala	Lys	Val	Ser	Asp
				165					170					175	
Glu	Asn	Ala	Gln	Glu	Ser	Val	Ala	Glu	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe	Gly
			180					185					190		
Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser
		195					200					205			
Gly	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Glu	Leu
	210					215					220				
Trp	Asn	Ile	Glu	Asn	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Ser	Gly	Phe	Ile	Gln
225					230					235					240
Ser	Lys	Leu	Ser	Ser	Lys	Lys	Glu	Lys	Gly	Gly	Glu	Lys	Gln	Ser	Ser
				245					250					255	
Asn	Lys	Lys	Pro	Arg	Val	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Met
			260					265					270		
Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Thr	Ile	Cys	Lys	Glu	Phe	Gly	Glu	Asp	Glu	Leu
		275					280					285			
Lys	Leu	Gln	Ser	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser	His	Asn	Gly	Ser
	290					295					300				
Leu	Thr	Ser	Glu	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Ser	Met	Ser	Asn	Ser	Thr	Ile
305					310					315					320
Gln	Asp	Gln	Pro	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Val	Thr	Ala	Pro	Ile	Asn	Asn
				325					330					335	
Val	Lys	Glu	Leu	Lys	Ile	Met	Lys	Val	Glu	Asn	Pro	Phe	Ser	Leu	Asp
			340					345					350		
Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Ser	Cys	Leu	Pro	Leu	Ser	Val	Ile	Ile	Thr	Thr
		355					360					365			
Phe	Lys	Lys	Thr	Asn	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu
	370					375					380				
Val	Pro	Ser	Asn	Glu	Gln	His	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu
385					390					395					400
Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Val	Tyr	Leu
				405					410					415	
Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	Lys	Ala
			420					425					430		
Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Ser	Ser	Asp	Leu	Gln	Gln	Leu

		435						440					445				
Leu	Gly	Thr	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn	His	Phe	Tyr	Trp	Ser		
	450						455					460					
Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Leu	Arg	Ala		
465						470					475				480		
Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Arg	Asp	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn		
				485					490					495			
His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	Gly	Tyr	Lys		
			500					505					510				
Ala	Ala	Glu	Leu	Ala	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Asn	Lys	Met	Thr	Glu		
		515					520					525					
Glu	Thr	Ile															
	530																

<210> 8

<211> 508

<212> PRT

<213> Vitis vinifera

<400> 8

Met	Ala	Glu	Lys	Ser	Asp	Ala	Gln	Ser	His	Tyr	Asn	Gly	Ser	Gly	Lys		
1			5						10					15			
Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr		
			20					25					30				
Lys	Leu	Lys	Leu	His	Gly	Val	Asn	Ile	Thr	Leu	Tyr	Glu	Ala	Glu	Glu		
		35					40					45					
Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Ser	Gln	His	Gly	Leu	Val	Trp		
	50					55					60						
Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Ile	Glu	Val	Gly	Ser		
65					70					75					80		
Leu	Leu	Asp	Asn	Leu	Arg	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser		
			85						90					95			
Gln	Asn	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Met	Pro	Val	Leu	Leu	Pro		
			100					105					110				
Ser	Asn	Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	Lys	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser		
		115					120					125					
Lys	Phe	Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Ser	Asp	Leu		
	130					135					140						
Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Asp	His	Met	Lys	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe		
145				150						155					160		
Gln	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe		
			165						170					175			
Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	His	His		
			180				185						190				
Thr	Phe	Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile		
		195					200					205					
Ala	Gly	Ala	Val	Leu	Ser	Lys	Leu	Ser	Ala	Lys	Arg	Glu	Lys	Arg	Gly		
	210					215					220						
Glu	Thr	Lys	Gly	Ser	Ser	Glu	Lys	Lys	Lys	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe		
225				230						235					240		
Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Glu		
			245						250					255			
Leu	Gly	Lys	Asp	Lys	Leu	Arg	Leu	Lys	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser		
			260					265					270				
Tyr	Ser	His	Gly	Glu	Lys	Ser	Ala	Leu	Glu	Asn	Trp	Ser	Val	Ala	Tyr		
		275					280					285					
Ala	Ser	Asn	Pro	Gly	Lys	Gln	Ser	Lys	Asp	Leu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val		
	290					295					300						

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

<210> 9

<211> 511

<212> PRT

<213> Ricinus communis

<400> 9

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

Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Asn	
			100					105					110			
Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	Thr	Ser	Asn	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Phe	
		115					120					125				
Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Ser	Asp	Ala	Ser	Lys	
	130					135					140					
Val	Ser	Asp	Ala	Tyr	Asn	Leu	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	
145					150					155					160	
His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	
			165						170					175		
Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Arg	His	Ser	Phe	
			180					185					190			
Pro	Glu	Leu	Trp	Asp	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	Val	Gly	
		195					200					205				
Ala	Val	Lys	Ser	Lys	Leu	Ser	Ala	Lys	Arg	Glu	Asn	Arg	Gly	Glu	Arg	
	210					215					220					
Lys	Thr	Ser	Glu	Lys	Arg	Lys	Pro	Leu	Pro	Gly	Pro	Phe	Ser	Phe	Gln	
225					230					235					240	
Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Met	Leu	Cys	Lys	Asp	Leu	Ser	Lys	
			245					250						255		
Asp	Glu	Leu	Lys	Leu	Lys	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser	His	
		260					265						270			
Asp	Gly	Lys	Ser	Thr	Leu	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ala	Ser	Asp	
		275					280					285				
Arg	Asp	Lys	Arg	Ser	Gln	Gly	Ser	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Val	Met	Thr	
	290					295				300						
Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Met	Lys	Gly	Gly	Lys	
305				310					315						320	
Leu	Phe	Pro	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Gln	Val	Ser	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	
			325					330						335		
Val	Ile	Ile	Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	
			340					345					350			
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Lys	
		355					360					365				
Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Ile	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	
	370					375					380					
Asn	Asn	Leu	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys	
385				390						395					400	
Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	His	Ile	Val	Thr	Ser	
			405					410						415		
Asp	Leu	Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Leu	Asn	
			420				425					430				
His	Phe	Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Ala	
		435					440					445				
Ser	Val	Leu	Lys	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Thr	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	
	450					455					460					
Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Ile	
465				470						475					480	
Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	
			485						490					495		
Ser	His	Gln	Lys	Leu	Leu	Lys	Asp									
			500													

<210> 11

<211> 502

<212> PRT

<213> Glycine

<400> 11

Met	Ala	Ser	Ser	Ala	Thr	Asp	Asp	Asn	Pro	Arg	Ser	Val	Lys	Arg	Val
1				5					10					15	
Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu
			20					25					30		
Lys	Ser	His	Gly	Leu	Asp	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Gly	Arg	Ala
		35					40					45			
Gly	Gly	Arg	Leu	Arg	Ser	Val	Ser	Gln	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu
	50					55					60				
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Ile	Glu	Val	Lys	Gly	Leu	Ile
65					70					75					80
Asp	Ala	Leu	Gly	Leu	Gln	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser	Gln	His
				85					90					95	
Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Lys	Asn	Gly	Ala	Pro	Leu	Leu	Val	Pro	Thr	Asn
			100					105						110	
Pro	Ala	Ala	Leu	Leu	Lys	Ser	Lys	Leu	Leu	Ser	Ala	Gln	Ser	Lys	Ile
		115					120					125			
His	Leu	Ile	Phe	Glu	Pro	Phe	Met	Trp	Lys	Arg	Ser	Asp	Pro	Ser	Asn
	130					135					140				
Val	Cys	Asp	Glu	Asn	Ser	Val	Glu	Ser	Val	Gly	Arg	Phe	Phe	Glu	Arg
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Gly
				165					170					175	
Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Arg	His	Ser	Phe
			180					185					190		
Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	Ala	Gly
		195					200					205			
Ala	Leu	Gln	Ser	Lys	Leu	Phe	Ala	Lys	Arg	Glu	Lys	Thr	Gly	Glu	Asn
	210					215					220				
Arg	Thr	Ala	Leu	Arg	Lys	Asn	Lys	His	Lys	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe
225					230					235					240
Gln	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Glu	Leu	Gly
				245					250					255	
Lys	Asp	Asp	Leu	Lys	Leu	Asn	Glu	Lys	Val	Leu	Thr	Leu	Ala	Tyr	Gly
			260					265					270		
His	Asp	Gly	Ser	Ser	Ser	Ser	Gln	Asn	Trp	Ser	Ile	Thr	Ser	Ala	Ser
	275						280					285			
Asn	Gln	Ser	Thr	Gln	Asp	Val	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu
	290				295						300				
Tyr	Asn	Val	Lys	Asp	Ile	Lys	Ile	Thr	Lys	Arg	Gly	Thr	Pro	Phe	Pro
305					310					315					320
Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Ser	Tyr	Val	Pro	Ile	Ser	Val	Met	Ile
				325					330					335	
Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly
			340					345					350		
Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly
		355					360					365			
Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Leu
	370					375					380				
Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Thr	Gln	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala
385					390					395					400
Gln	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Arg	Lys	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Arg
				405					410					415	
Lys	Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn	His	Phe	Tyr
			420					425					430		
Trp	Ser	Lys	Gly	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Gly	Ser	Val	Leu
		435					440					445			
Gln	Ala	Ile	Asp	Lys	Ile	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Phe	Ala

450		455		460
Gly Asn Tyr Lys Gly	Gly Leu Ser Val Gly	Lys Ala Ile Ala Ser Gly		
465	470	475		480
Cys Lys Ala Ala Asp	Leu Val Ile Ser Tyr	Leu Asn Ser Ala Ser Asp		
	485	490		495
Asn Thr Val Pro Asp	Lys			
	500			

<210> 12
 <211> 502
 <212> PRT
 <213> Prunus

<400> 12

Met Thr Ser Leu Thr Thr Lys Glu Gly Ser Val Lys Arg Val Ala Val	
1 5 10 15	
Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Tyr Lys Leu Lys Ser	
20 25 30	
His Gly Phe Asp Val Thr Val Phe Glu Ala Glu Gly Arg Ala Gly Gly	
35 40 45	
Lys Leu Arg Ser Val Ser His Asp Gly Leu Ile Trp Asp Glu Gly Ala	
50 55 60	
Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Lys Glu Val Gln Thr Leu Leu Asp Asp	
65 70 75 80	
Leu Gly Ile Arg Glu Lys Gln Gln Phe Pro Ile Ser Gln Asn Lys Arg	
85 90 95	
Tyr Ile Val Arg Asn Gly Ser Pro Val Leu Ile Pro Thr Asn Pro Ile	
100 105 110	
Ala Leu Ile Lys Ser Asn Phe Leu Ser Ala Gln Ser Lys Leu Gln Ile	
115 120 125	
Ile Leu Glu Pro Tyr Leu Trp Lys Asp Lys Arg Val Ser Asp Asp His	
130 135 140	
Thr Glu Glu Ser Val Gly Gly Phe Phe Gln Arg His Phe Gly Glu Glu	
145 150 155 160	
Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Phe Val Ala Gly Thr Ser Ala Gly	
165 170 175	
Asp Pro Glu Ser Leu Ser Met Arg His Ser Phe Pro Asp Ile Trp Asn	
180 185 190	
Ile Glu Lys Arg Phe Gly Ser Val Ile Ser Gly Ala Ile Lys Ser Lys	
195 200 205	
Leu Ser Ala Ser Lys Gly Lys Ser Gly Glu Thr Lys Gly Ser Val Glu	
210 215 220	
Lys Gly Lys Arg Gln Arg Gly Ser Phe Ser Phe His Gly Gly Met Gln	
225 230 235 240	
Thr Leu Thr Asp Ile Leu Cys Asn Gln Leu Glu Lys Asp Glu Leu Lys	
245 250 255	
Leu Asn Ser Lys Val Leu Ser Leu Ser Tyr Arg Gln Gly Gly Asn Ser	
260 265 270	
Ala Ser Glu Asn Trp Ser Val Ser Arg Val Ala Asp Asp Lys His	
275 280 285	
Ser Gln Ser Leu Ser Val Asp Ala Leu Ile Met Thr Ala Pro Leu Cys	
290 295 300	
Asn Val Lys Glu Met Lys Ile Thr Lys Arg Gly Thr Arg Phe Pro Leu	
305 310 315 320	
Asp Phe Ile Pro Glu Val Val Tyr Met Pro Leu Ser Val Ile Ile Thr	
325 330 335	
Thr Phe Lys Lys Glu Asn Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val	
340 345 350	

Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr
		355					360					365			
Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Leu	Tyr
	370					375					380				
Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys	Glu	Leu	Ala	Lys
385					390					395					400
Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Ile	Arg	His
				405					410					415	
Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn	His	Phe	Tyr	Trp
			420					425					430		
Ser	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Asp	Ser	Val	Ile	Glu
		435					440					445			
Ala	Ile	Glu	Asn	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly
	450					455					460				
Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	Gly	Cys
465					470					475					480
Lys	Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Pro	Ser	Asp	Glu
				485					490					495	
Lys	Thr	Arg	His	Lys	Gly										
			500												

<210> 13

<211> 499

<212> PRT

<213> Medicago

<400> 13

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

				245					250					255		
Lys	Asp	Asp	Ile	Lys	Leu	Asn	Ala	Lys	Val	Leu	Thr	Leu	Ala	Tyr	Ser	
			260					265					270			
His	Asp	Gly	Ser	Ser	Pro	Ser	Gln	Asn	Trp	Ser	Ile	Thr	Cys	Thr	Ser	
		275					280					285				
Asn	Arg	Lys	Ala	Gln	Asp	Val	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	
		290				295					300					
Gly	Asn	Val	Arg	Asp	Ile	Gln	Ile	Lys	Lys	Lys	Gly	Asn	Pro	Phe	Pro	
305					310					315					320	
Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Thr	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ile	
				325					330						335	
Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	
			340					345					350			
Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Phe	Lys	Thr	Leu	Gly	
		355					360					365				
Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Met	
		370				375					380					
His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Thr	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	
385					390					395					400	
Gln	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Thr	Lys	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Arg	
			405					410						415		
Lys	Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Ala	Phe	Val	Asn	His	Phe	Phe	
			420					425				430				
Trp	Ser	Lys	Gly	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Gly	Ser	Val	Leu	
		435					440					445				
Glu	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	
		450				455					460					
Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Arg	Ala	Ile	Ala	Ser	Gly	
465					470					475					480	
Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asn	Asn	Ala	Ser	Asp	
				485					490					495		
Asn	Ser	Val														

<210> 14

<211> 506

<212> PRT

<213> Fragaria

<400> 14

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

Asp	His	Thr	Gln	Glu	Ser	Val	Ala	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly
145					150					155					160
Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser
				165					170						175
Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Pro	His	Ser	Phe	Pro	Glu	Leu
			180					185					190		
Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Thr	Gly	Thr	Ile	Arg
	195						200					205			
Ser	Lys	Val	Ser	Ser	Arg	Lys	Glu	Lys	Arg	Gly	Asp	Thr	Lys	Gly	Ser
	210					215					220				
Val	Glu	Lys	Gly	Lys	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly
225					230					235					240
Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Gln	Leu	Gly	Lys	His	Glu
				245					250					255	
Leu	Lys	Leu	Asn	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser	His	Asp	Gly
			260					265					270		
Ser	Ser	Thr	Ser	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ala	Asn	Asp	Asp
		275					280					285			
Lys	His	Ser	Gln	Ser	Ser	Ser	Val	Asp	Ala	Ile	Ile	Met	Thr	Ala	Pro
	290					295					300				
Leu	Cys	Ser	Ile	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Arg	Arg	Gly	Thr	Ile	Phe
305					310					315					320
Pro	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Asn	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Leu
				325					330					335	
Ile	Thr	Ser	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Ile	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe
			340					345					350		
Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Glu	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu
		355					360					365			
Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp
	370					375					380				
Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys	Glu	Leu
385					390					395					400
Ala	Lys	Ala	Ser	Lys	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Ile
				405					410					415	
Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn	His	Tyr
			420					425					430		
Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val
		435					440					445			
Ile	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr
	450					455					460				
Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Ile	Ala	Ser
465					470					475					480
Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Ser	Ser
				485					490					495	
Asp	Gly	Lys	Ile	Leu	Gln	Gln	Gly	Ser	Ser						
			500					505							

<210> 15
 <211> 509
 <212> PRT
 <213> Citrus

<400> 15
 Met Ala Ser Ala Pro Gly Glu Asp Asn Gln Arg Ser Ala Lys Arg Val
 1 5 10 15
 Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu
 20 25 30
 Lys Ser Asn Gly Val Asn Val Met Val Phe Glu Ala Asp Glu Arg Ala

		35				40			45						
Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Ile	Ser	Lys	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu
	50					55					60				
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Met	Glu	Val	Lys	Gly	Leu	Leu
65					70					75					80
Asp	Asp	Leu	Gly	Ile	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser	Gln	Tyr
				85					90					95	
Lys	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Phe	Leu	Ile	Pro	Thr	Asn
			100					105					110		
Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	Thr	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Ala	Gln	Ser	Lys	Phe
		115					120					125			
Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Ser	Asp	Ser	Ala	Lys
	130					135					140				
Val	Ser	Ala	Glu	Asp	Ala	Lys	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Phe	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala
				165					170					175	
Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Val	Met	Arg	His	Ser	Phe
			180					185					190		
Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly
		195					200					205			
Ala	Ile	Lys	Ser	Lys	Phe	Ser	Ala	Arg	Lys	Glu	Lys	Ser	Ala	Glu	Ala
	210					215					220				
Lys	Gly	Ser	Ser	Glu	Lys	Lys	His	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe
225					230					235					240
Leu	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Leu	Cys	Lys	Ala	Leu	Gly
				245					250					255	
Lys	Asp	Glu	Val	Cys	Leu	Lys	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser
			260					265					270		
His	Asp	Gly	Lys	Ser	Ala	Leu	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Ser	Ser	Asn
		275					280					285			
Gln	Asp	Lys	Gln	Ser	Gln	Gly	Leu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr
	290					295					300				
Ala	Ser	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Lys	Gly	Gly	Asn
305					310						315				320
Leu	Phe	Pro	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Ile	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser
				325					330					335	
Val	Phe	Ile	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Gly	Lys	Pro	Leu	Gln
			340					345					350		
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Lys
		355					360					365			
Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro
	370					375					380				
Lys	Asp	Leu	Phe	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys
385					390					395					400
Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser
				405					410					415	
Asp	Leu	Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn
			420					425					430		
His	Phe	Phe	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Asp
		435					440					445			
Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe
	450					455					460				
Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile
465					470					475					480
Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Asn
				485					490					495	
Ser	Ser	Asp	Asp	Lys	Met	Leu	Lys	Glu	Gly	Ser	Ser	Lys			

500

505

<210> 16
 <211> 509
 <212> PRT
 <213> Citrus

<400> 16

Met	Thr	Asn	Lys	Trp	Arg	Val	Asp	Phe	Ser	Gly	Ser	Ala	Lys	Arg	Val
1				5					10					15	
Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu
			20					25					30		
Lys	Ser	Asn	Gly	Val	Asn	Val	Met	Val	Phe	Glu	Ala	Asp	Glu	Arg	Ala
		35					40					45			
Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Ile	Ser	Lys	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu
	50					55					60				
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Met	Glu	Val	Lys	Gly	Leu	Leu
65					70					75					80
Asp	Asp	Leu	Gly	Ile	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser	Gln	Tyr
				85				90						95	
Lys	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Phe	Leu	Ile	Pro	Thr	Asn
			100					105					110		
Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	Thr	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Ala	Gln	Ser	Lys	Phe
		115					120					125			
Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Ser	Asp	Ser	Ala	Lys
	130					135						140			
Val	Ser	Ala	Glu	Asp	Ala	Lys	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Phe	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala
				165					170					175	
Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Val	Met	Arg	His	Ser	Phe
			180					185					190		
Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly
		195					200					205			
Ala	Ile	Lys	Ser	Lys	Phe	Ser	Ala	Arg	Lys	Glu	Lys	Ser	Ala	Glu	Ala
	210					215						220			
Lys	Gly	Ser	Ser	Glu	Lys	Lys	His	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe
225					230					235					240
Leu	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Leu	Cys	Lys	Ala	Leu	Gly
				245					250					255	
Lys	Asp	Glu	Val	Cys	Leu	Lys	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser
			260					265					270		
His	Asp	Gly	Lys	Ser	Ala	Leu	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Ser	Ser	Asn
		275					280					285			
Gln	Asp	Lys	Gln	Ser	Gln	Gly	Leu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr
	290					295					300				
Ala	Ser	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Lys	Gly	Gly	Asn
305					310					315					320
Leu	Phe	Pro	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Ile	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser
				325					330					335	
Val	Phe	Ile	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Gly	Lys	Pro	Leu	Gln
			340					345					350		
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Lys
		355					360					365			
Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro
	370					375					380				
Lys	Asp	Leu	Phe	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys
385					390					395					400

Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser	
				405					410					415		
Asp	Leu	Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Val	Asn	
			420					425					430			
His	Phe	Phe	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Asp	
		435					440					445				
Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	
	450					455					460					
Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	
465					470					475					480	
Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Asn	
				485					490					495		
Ser	Ser	Asp	Asp	Lys	Met	Leu	Lys	Glu	Gly	Ser	Ser	Lys				
			500					505								

<210> 17
 <211> 502
 <212> PRT
 <213> Cicer

<400> 17

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

290		295		300
Gly Asn Val Lys Asp Ile Gln Ile Thr Lys Arg Gly Thr Pro Phe Thr				
305		310		315
Leu Asn Phe Phe Pro Glu Val Thr Tyr Leu Pro Leu Ser Val Leu Ile				
		325		330
Thr Thr Phe Lys Lys Glu Asn Val Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly				
		340		345
Val Leu Val Pro Ser Lys Glu Glu Gln Asn Gly Phe Lys Thr Leu Gly				
		355		360
Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Ser Asp Leu				
		370		375
His Leu Tyr Thr Thr Phe Ile Gly Gly Thr Arg Asn Arg Glu Leu Ala				
385		390		395
Gln Ala Ser Thr Asp Glu Leu Lys Lys Ile Val Thr Ser Asp Leu Arg				
		405		410
Lys Leu Leu Gly Ala Glu Gly Glu Pro Thr Phe Val Asn His Phe Tyr				
		420		425
Trp Ser Lys Gly Phe Pro Leu Tyr Gly His Asn Tyr Gly Leu Val Leu				
		435		440
Glu Ala Ile Asp Lys Met Glu Lys Gly Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala				
		450		455
Gly Asn His Arg Gly Gly Leu Ser Val Gly Arg Ala Ile Ala Ser Gly				
465		470		475
Cys Lys Ala Ala Asp Leu Val Ile Ser Tyr Leu Asn Asn Ala Ser Asp				
		485		490
Asn Thr Val Ala Asp Lys				495
		500		

<210> 18
 <211> 502
 <212> PRT
 <213> Cucumis

<400> 18

Met Ala Ser Pro Ala Lys Gln Asp Arg Arg Thr Ser Arg Lys Lys Val				
1		5		10
Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu				
		20		25
Lys Ser His Gly Phe Asp Val Thr Val Leu Glu Ala Asp Glu Arg Val				
		35		40
Gly Gly Lys Leu Arg Ser Val Ser Tyr Lys Gly Leu Ile Trp Asp Glu				
		50		55
Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Glu Pro Glu Val Gln Cys Leu Leu				
65		70		75
Asp Asp Leu Gly Leu Arg Glu Lys Gln Gln Phe Pro Ile Ser Gln Asn				
		85		90
Lys Arg Tyr Ile Val Arg Asn Gly Val Pro Val Leu Val Pro Thr Asn				
		100		105
Pro Ile Ala Leu Ile Lys Ser Asn Phe Leu Ser Ala Lys Ser Lys Phe				
		115		120
Gln Ile Ile Leu Glu Pro Phe Leu Trp Lys Lys Tyr Asp Ser Ser Lys				
		130		135
Val Ser Asp Asp Gly Thr Asp Glu Ser Val Gly Gly Phe Phe Gln Arg				
145		150		155
His Phe Gly Gln Glu Val Val Asp Tyr Leu Ile Asp Pro Ile Val Ala				
		165		170
Gly Thr Ser Ala Gly Asp Pro Asp Ser Leu Ser Met Ser His Ser Phe				
		180		185
				190

Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Phe	Ala	Gly	
		195					200					205				
Leu	Val	Leu	Ser	Lys	Leu	Ser	Thr	Lys	Lys	Glu	Ser	Gly	Gly	Val	Arg	
		210					215					220				
Asn	Gly	Thr	Thr	Gly	Lys	Ser	Lys	Pro	Arg	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	
225					230					235					240	
Gln	Asn	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Ser	Lys	Glu	Leu	Gly	
				245					250					255		
Glu	Gly	Val	Leu	Lys	Leu	Arg	Ser	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	
			260					265						270		
Ala	Gly	Lys	Tyr	Ala	Ser	Gln	Asn	Trp	Ser	Leu	Ile	Tyr	Ser	Lys	Asp	
		275					280						285			
Lys	Asn	Ser	Lys	Asp	Leu	Ile	Ala	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	
		290				295						300				
Val	Cys	Ser	Val	Arg	Glu	Met	Lys	Phe	Met	Lys	Gly	Gly	Ile	Pro	Phe	
305					310					315					320	
Ser	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Val	Ala	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Met	
				325					330					335		
Ile	Thr	Thr	Phe	Arg	Lys	Glu	Ser	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	
			340					345					350			
Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Ser	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Arg	Thr	Leu	
		355					360					365				
Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Ser	Asn	Asp	
		370				375					380					
Glu	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	
385					390					395					400	
Ala	Lys	Ser	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Thr	Asp	Leu	
				405					410					415		
Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Ile	Asn	His	Phe	
			420					425					430			
Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	
		435					440					445				
Val	Lys	Ala	Ile	Glu	Thr	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	
		450				455					460					
Ala	Gly	Asn	His	Arg	Asp	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	
465					470					475					480	
Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Ser	Thr	
				485					490					495		
Asp	Gln	Ser	Cys	Ala	Glu											
			500													

<210> 19
 <211> 497
 <212> PRT
 <213> Cucumis

<400> 19

Met	Lys	Ser	Ser	Gln	Ser	Ser	Arg	Lys	Lys	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	
1				5					10					15		
Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	His	Gly	Phe	
			20					25					30			
Asp	Val	Thr	Val	Leu	Glu	Ala	Asp	Glu	Arg	Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	
		35					40					45				
Ser	Val	Ser	Tyr	Lys	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	
		50				55					60					
Thr	Glu	Ser	Glu	Pro	Glu	Val	Gln	Cys	Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	
65					70					75					80	
Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	

				85				90					95			
Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Leu	Val	Pro	Thr	Asn	Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	
			100					105					110			
Lys	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Phe	Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	
		115					120					125				
Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Tyr	Asp	Ser	Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Asp	Gly	
	130					135					140					
Thr	Asp	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	
145					150					155					160	
Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Ile	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	
				165					170						175	
Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	Ser	His	Ser	Phe	Pro	Glu	Leu	Trp	Asn	
			180					185					190			
Ile	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Phe	Ala	Gly	Leu	Val	Leu	Ser	Lys	
		195					200					205				
Leu	Ser	Thr	Lys	Lys	Glu	Ser	Gly	Gly	Val	Arg	Asn	Gly	Thr	Thr	Gly	
	210					215					220					
Lys	Ser	Lys	Pro	Arg	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln	Asn	Gly	Met	Gln	
225					230					235					240	
Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Ser	Lys	Glu	Leu	Gly	Glu	Gly	Val	Leu	Lys	
			245					250						255		
Leu	Arg	Ser	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Ala	Gly	Lys	Tyr	Ala	
			260					265					270			
Ser	Gln	Asn	Trp	Ser	Leu	Ile	Tyr	Ser	Lys	Asp	Lys	Asn	Ser	Lys	Asp	
		275					280					285				
Leu	Ile	Ala	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Val	Cys	Ser	Val	Arg	
	290					295					300					
Glu	Met	Lys	Phe	Met	Lys	Gly	Gly	Ile	Pro	Phe	Ser	Leu	Asn	Phe	Leu	
305					310					315					320	
Pro	Glu	Val	Ala	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Met	Ile	Thr	Thr	Phe	Arg	
			325						330					335		
Lys	Glu	Ser	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	
			340					345					350			
Ser	Ser	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Arg	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	
		355				360						365				
Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Ser	Asn	Asp	Glu	Tyr	Leu	Tyr	Thr	
	370					375					380					
Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	Lys	Ser	Ser	Thr	
385					390					395					400	
Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Thr	Asp	Leu	Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	
				405					410					415		
Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Ile	Asn	His	Phe	Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	
			420					425					430			
Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Val	Lys	Ala	Ile	Glu	
		435					440					445				
Thr	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	
	450					455					460					
Asp	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	
465					470					475					480	
Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Ser	Thr	Asp	Gln	Ser	Cys	Ala	
				485					490					495		

Glu

<210> 20

<211> 504

<212> PRT

<213> Nicotiana

<400> 20

Met	Ala	Pro	Ser	Ala	Gly	Glu	Asp	Lys	His	Ser	Ser	Ala	Lys	Arg	Val	
1				5					10					15		
Ala	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	
			20					25					30			
Lys	Ile	His	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Gly	Lys	Ala	
		35					40					45				
Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Ser	Gln	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	
	50					55					60					
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Gly	Asp	Val	Thr	Phe	Leu	Ile	
65					70					75					80	
Asp	Ser	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Leu	Ser	Gln	Asn	
				85					90					95		
Lys	Arg	Tyr	Ile	Ala	Arg	Asn	Gly	Thr	Pro	Val	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn	
			100					105						110		
Pro	Ile	Asp	Leu	Ile	Lys	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Thr	Gly	Ser	Lys	Leu	
		115					120					125				
Gln	Met	Leu	Leu	Glu	Pro	Ile	Leu	Trp	Lys	Asn	Lys	Lys	Leu	Ser	Gln	
	130					135					140					
Val	Ser	Asp	Ser	His	Glu	Ser	Val	Ser	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	
145					150					155					160	
Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	
				165					170					175		
Cys	Gly	Gly	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	His	His	Ser	Phe	Pro	Glu	
			180					185					190			
Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Leu	Gly	Ala	Ile	
		195					200					205				
Arg	Ser	Lys	Leu	Ser	Pro	Lys	Asn	Glu	Lys	Lys	Gln	Gly	Pro	Pro	Lys	
	210					215					220					
Thr	Ser	Ala	Asn	Lys	Lys	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Leu	Gly	
225					230					235					240	
Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Ile	Cys	Lys	Asp	Leu	Arg	Glu	Asp	
				245					250					255		
Glu	Leu	Arg	Leu	Asn	Ser	Arg	Val	Leu	Glu	Leu	Ser	Cys	Ser	Cys	Thr	
			260					265					270			
Glu	Asp	Ser	Ala	Ile	Asp	Ser	Trp	Ser	Ile	Ile	Ser	Ala	Ser	Pro	His	
		275					280					285				
Lys	Arg	Gln	Ser	Glu	Glu	Glu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	
		290				295					300					
Pro	Leu	Cys	Asp	Val	Lys	Ser	Met	Lys	Ile	Ala	Lys	Arg	Gly	Asn	Pro	
305					310					315					320	
Phe	Leu	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Asp	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	
				325					330					335		
Val	Ile	Thr	Thr	Phe	Lys	Arg	Glu	Asn	Val	Lys	Tyr	Pro	Leu	Glu	Gly	
			340					345					350			
Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	His	Gly	Leu	Lys	Thr	
		355					360					365				
Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	
	370					375					380					
Asn	Val	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	
385					390					395					400	
Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Arg	Thr	Glu	Leu	Lys	Glu	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	
				405					410					415		
Leu	Lys	Gln	Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Tyr	Val	Asn	His	
			420					425					430			
Leu	Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	
		435					440						445			

Val	Leu	Asp	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe
450						455					460				
Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Leu	Ser
465					470					475					480
Ser	Gly	Cys	Asn	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Val
			485						490					495	
Ser	Thr	Asp	Ser	Lys	Arg	His	Cys								
			500												

<210> 21
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Solanum

<400> 21

Met	Ala	Pro	Ser	Ala	Gly	Glu	Asp	Lys	Gln	Lys	Arg	Val	Ala	Val	Ile
1				5					10					15	
Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Val	His	
			20					25				30			
Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Gly	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys
		35					40					45			
Leu	Arg	Ser	Leu	Ser	Gln	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn
	50					55					60				
Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Gly	Asp	Val	Thr	Phe	Leu	Leu	Asp	Ser	Leu
65					70					75					80
Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Leu	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg	Tyr
				85					90					95	
Ile	Ala	Arg	Asn	Gly	Thr	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asn	Pro	Phe	Asp
			100					105					110		
Leu	Phe	Lys	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Thr	Gly	Ser	Lys	Leu	Gln	Met	Leu
		115					120					125			
Phe	Glu	Pro	Leu	Leu	Trp	Lys	Asn	Lys	Lys	Leu	Thr	Lys	Val	Ser	Asp
	130					135					140				
Lys	His	Glu	Ser	Val	Ser	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu
145					150					155					160
Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Cys	Gly	Gly
				165					170					175	
Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	His	Leu	Ser	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn
			180					185					190		
Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Gln	Ser	Lys
		195					200					205			
Leu	Ser	Pro	Ile	Lys	Glu	Lys	Lys	Gln	Gly	Pro	Pro	Arg	Thr	Ser	Ile
	210					215					220				
Asn	Lys	Lys	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Leu	Gly	Gly	Met	Gln
225				230						235					240
Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Ile	Cys	Lys	Asn	Leu	Lys	Glu	Asp	Glu	Leu	Arg
				245					250					255	
Leu	Asn	Ser	Arg	Val	Leu	Glu	Leu	Ser	Cys	Ser	Cys	Ser	Gly	Asp	Ser
			260					265					270		
Ala	Ile	Asp	Ser	Trp	Ser	Ile	Phe	Ser	Ala	Ser	Pro	His	Lys	Arg	Gln
		275					280					285			
Ala	Glu	Glu	Glu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Cys
	290					295					300				
Asp	Val	Lys	Ser	Met	Lys	Ile	Ala	Lys	Arg	Gly	Asn	Pro	Phe	Leu	Leu
305					310					315					320
Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Asp	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Val	Ile	Thr
				325					330					335	
Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Ser	Val	Lys	His	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val

				340					345				350			
Leu	Val	Pro	Ser	Gln	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	
		355					360					365				
Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asn	Val	Tyr	
	370					375					380					
Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	Lys	
385					390					395					400	
Ala	Ser	Arg	Thr	Glu	Leu	Lys	Glu	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Gln	
				405					410					415		
Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Tyr	Val	Asn	His	Leu	Cys	Trp	
			420					425					430			
Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Leu	Asp	
		435					440					445				
Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Ser	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr	Ala	Gly	
	450					455					460					
Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Leu	Ser	Ser	Gly	Cys	
465					470					475					480	
Asn	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ala	Val	Ser	Ala	Asp	
				485					490					495		
Thr	Lys	Asn	His	Ser												
			500													

<210> 22

<211> 508

<212> PRT

<213> Arabidopsis

<400> 22

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

Ser	Phe	Lys	Gly	Gly	Met	Gln	Ile	Leu	Pro	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Ser
				245					250					255	
Leu	Ser	His	Asp	Glu	Ile	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser
			260					265						270	
Tyr	Asn	Ser	Gly	Ser	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser
		275					280							285	
His	Asn	Glu	Thr	Gln	Arg	Gln	Asn	Pro	His	Tyr	Asp	Ala	Val	Ile	Met
	290					295					300				
Thr	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Val	Met	Lys	Gly	Gly
305					310					315					320
Gln	Pro	Phe	Gln	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Ile	Asn	Tyr	Met	Pro	Leu
			325						330					335	
Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu
			340					345					350		
Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Phe
		355					360					365			
Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ser
	370					375					380				
Pro	Ser	Asp	Val	His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn
385					390					395					400
Gln	Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Val	Val	Thr
			405						410					415	
Ser	Asp	Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Val	Ser	Val
			420					425					430		
Asn	His	Tyr	Tyr	Trp	Arg	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Asp	Ser	Ser	Tyr
		435					440					445			
Asp	Ser	Val	Met	Glu	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Asn	Asp	Leu	Pro	Gly
	450					455					460				
Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser
465					470					475					480
Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu
			485						490					495	
Ser	Cys	Ser	Asn	Asp	Lys	Lys	Pro	Asn	Asp	Ser	Leu				
			500					505							

<210> 23

<211> 512

<212> PRT

<213> Arabidopsis

<400> 23

Met	Glu	Ser	Gly	Ala	Val	Gly	Asp	His	Asp	Thr	Lys	Phe	Glu	Ser	Ile
1				5					10					15	
Ser	Gly	Lys	Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala
			20					25					30		
Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Arg	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu
		35					40					45			
Ala	Asp	Glu	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Leu	Thr	Ser	Val	Met	Gln	Asn	Gly
	50					55					60				
Leu	Ile	Trp	Asp	Gln	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu
65				70						75					80
Val	Gly	Ser	Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Asp	Lys	Gln	Gln	Phe
			85						90					95	
Pro	Ile	Ser	Gln	Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Leu	Pro	Met
			100					105					110		
Met	Leu	Pro	Thr	Asn	Pro	Ile	Glu	Leu	Val	Thr	Ser	Ser	Val	Leu	Ser
		115					120					125			
Thr	Gln	Ala	Lys	Ile	Gln	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys

130	135	140														
Asn Asp Ser Ser Ser Lys Val Ser Asp Ala Ser Ala Glu Glu Ser Val																
145	150	155														160
Ser Gly Phe Phe Gln Arg His Phe Gly Gln Glu Val Val Asp Tyr Leu																
	165	170														175
Ile Asp Pro Phe Val Gly Gly Thr Ser Ala Ala Asp Pro Asp Ser Leu																
	180	185														190
Ser Met Lys His Ser Phe Pro Asp Leu Trp Asn Val Glu Lys Ser Phe																
	195	200														205
Gly Ser Ile Ile Val Gly Ala Ile Arg Thr Lys Leu Ala Ala Lys Gly																
	210	215														220
Gly Lys Ser Gly Glu Ala Lys Ser Ser Pro Gly Thr Lys Arg Gly Ser																
225	230	235														240
Arg Arg Ser Phe Ser Phe Lys Gly Gly Met Gln Ile Leu Pro Asp Met																
	245	250														255
Leu Cys Lys Ser Leu Ser His Asp Glu Ile Asn Leu Asp Ser Lys Val																
	260	265														270
Leu Ser Leu Ser Tyr Asn Ser Gly Ser Arg Gln Glu Asn Trp Ser Leu																
	275	280														285
Ser Cys Val Ser His Asn Glu Thr Gln Arg Gln Asn Leu His Tyr Asp																
	290	295														300
Ala Val Val Met Thr Ala Pro Leu Cys Asn Val Lys Glu Met Lys Val																
305	310	315														320
Thr Lys Gly Gly Gln Pro Phe Leu Leu Asn Phe Leu Pro Glu Ile Asn																
	325	330														335
Tyr Met Pro Leu Ser Val Leu Ile Thr Thr Phe Thr Lys Glu Lys Val																
	340	345														350
Lys Arg Pro Leu Glu Gly Phe Gly Val Leu Ile Pro Ser Lys Glu Lys																
	355	360														365
Lys His Gly Phe Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe																
	370	375														380
Pro Asp Arg Cys Pro Ser Asp Leu His Leu Tyr Thr Thr Phe Ile Gly																
385	390	395														400
Gly Ser Arg Asn Gln Glu Leu Ala Lys Ala Ser Thr Asp Glu Leu Lys																
	405	410														415
Gln Val Val Thr Ser Asp Leu Gln Arg Leu Leu Gly Val Glu Gly Glu																
	420	425														430
Pro Val Ser Val Asn His Tyr Tyr Trp Arg Lys Ala Phe Pro Leu Tyr																
	435	440														445
Asp Ser Ser Tyr Gly Ser Val Met Glu Ala Ile Asp Lys Met Glu Lys																
	450	455														460
Asp Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn His Arg Gly Gly Leu Ser																
465	470	475														480
Ile Gly Lys Ser Ile Ala Ser Gly Cys Lys Ala Ala Asp Leu Val Ile																
	485	490														495
Ser Tyr Leu Glu Ser Cys Ser Asn Asp Lys Lys Pro Asp Glu Ser Leu																
	500	505														510

<210> 24
 <211> 501
 <212> PRT
 <213> Arabidopsis

<400> 24
 Met Ala Ser Gly Ala Val Ala Asp His Gln Ile Glu Ala Val Ser Gly
 1 5 10 15

Lys	Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	
			20					25					30			
Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Arg	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp	
		35					40					45				
Gly	Arg	Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	Gln	Asn	Gly	Leu	Ile	
	50					55					60					
Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly	
65					70					75					80	
Ser	Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	
				85					90					95		
Ser	Gln	Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Met	Leu	
			100					105					110			
Pro	Thr	Asn	Pro	Ile	Glu	Leu	Val	Thr	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Gln	
		115					120					125				
Ser	Lys	Phe	Gln	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Lys	Ser	
	130					135					140					
Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Ala	Ser	Ala	Glu	Glu	Ser	Val	Ser	Glu	Phe	Phe	
145					150					155					160	
Gln	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	
			165						170					175		
Val	Gly	Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	Lys	His	
			180					185					190			
Ser	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Ser	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	Val	Gly	Ala	
	195					200						205				
Ile	Arg	Thr	Lys	Phe	Ala	Ala	Lys	Gly	Gly	Lys	Ser	Arg	Asp	Thr	Lys	
	210					215					220					
Ser	Ser	Pro	Gly	Thr	Lys	Lys	Gly	Ser	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Lys	
225					230					235					240	
Gly	Gly	Met	Gln	Ile	Leu	Pro	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Ser	Leu	Ser	His	
			245						250					255		
Asp	Glu	Ile	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Ser	
			260					265					270			
Gly	Ser	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser	His	Asn	Glu	
	275					280						285				
Thr	Gln	Arg	Gln	Asn	Pro	His	Tyr	Asp	Ala	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	
	290					295					300					
Lys	Glu	Met	Lys	Val	Met	Lys	Gly	Gly	Gln	Pro	Phe	Gln	Leu	Asn	Phe	
305					310					315					320	
Leu	Pro	Glu	Ile	Asn	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Thr	Phe	
				325					330					335		
Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	
			340					345					350			
Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Phe	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	
		355					360					365				
Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ser	Pro	Ser	Asp	Val	His	Leu	Tyr	
	370					375					380					
Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Gln	Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	
385					390					395					400	
Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Val	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	
				405					410					415		
Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Val	Ser	Val	Asn	His	Tyr	Tyr	Trp	Arg	Lys	
			420					425					430			
Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Asp	Ser	Ser	Tyr	Asp	Ser	Val	Met	Glu	Ala	Ile	
		435					440					445				
Asp	Lys	Met	Glu	Asn	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	
	450					455					460					
Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	
465					470					475					480	

Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Cys	Ser	Asn	Asp	Lys	Lys
				485					490					495	
Pro	Asn	Asp	Ser	Leu											
				500											

<210> 25
 <211> 547
 <212> PRT
 <213> Arabidopsis

<400> 25															
Met	Gly	Leu	Ile	Lys	Asn	Gly	Thr	Leu	Tyr	Cys	Arg	Phe	Gly	Ile	Ser
1				5					10					15	
Trp	Asn	Phe	Ala	Ala	Val	Phe	Phe	Ser	Thr	Tyr	Phe	Arg	His	Cys	Phe
			20					25					30		
Arg	Leu	Val	Arg	Asp	Phe	Asp	Ser	Glu	Leu	Leu	Gln	Ile	Ala	Met	Ala
		35					40					45			
Ser	Gly	Ala	Val	Ala	Asp	His	Gln	Ile	Glu	Ala	Val	Ser	Gly	Lys	Arg
	50				55					60					
Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys
65				70						75				80	
Leu	Lys	Ser	Arg	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp	Gly	Arg
				85					90					95	
Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	Gln	Asn	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp
			100					105					110		
Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly	Ser	Leu
		115					120					125			
Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile	Ser	Gln
	130					135					140				
Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Met	Leu	Pro	Thr
145					150					155					160
Asn	Pro	Ile	Glu	Leu	Val	Thr	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Gln	Ser	Lys
				165					170					175	
Phe	Gln	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Lys	Ser	Ser	Lys
			180					185					190		
Val	Ser	Asp	Ala	Ser	Ala	Glu	Glu	Ser	Val	Ser	Glu	Phe	Phe	Gln	Arg
		195					200					205			
His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Gly
	210					215					220				
Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	Lys	His	Ser	Phe
225					230					235					240
Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Ser	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Arg
				245					250					255	
Thr	Lys	Phe	Ala	Ala	Lys	Gly	Gly	Lys	Ser	Arg	Asp	Thr	Lys	Ser	Ser
			260					265					270		
Pro	Gly	Thr	Lys	Lys	Gly	Ser	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Lys	Gly	Gly
		275					280					285			
Met	Gln	Ile	Leu	Pro	Asp	Thr	Leu	Cys	Lys	Ser	Leu	Ser	His	Asp	Glu
	290					295					300				
Ile	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn	Ser	Gly	Ser
305					310					315					320
Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser	His	Asn	Glu	Thr	Gln
				325					330					335	
Arg	Gln	Asn	Pro	His	Tyr	Asp	Ala	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu
			340					345					350		
Met	Lys	Val	Met	Lys	Gly	Gly	Gln	Pro	Phe	Gln	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro
		355					360					365			
Glu	Ile	Asn	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys

370		375		380
Glu Lys Val Lys Arg Pro	Leu Glu Gly Phe Gly	Val Leu Ile Pro Ser		
385		390		400
Lys Glu Gln Lys His Gly	Phe Lys Thr Leu Gly	Thr Leu Phe Ser Ser		
	405	410		415
Met Met Phe Pro Asp Arg	Ser Pro Ser Asp Val	His Leu Tyr Thr Thr		
	420	425		430
Phe Ile Gly Gly Ser Arg	Asn Gln Glu Leu Ala	Lys Ala Ser Thr Asp		
	435	440		445
Glu Leu Lys Gln Val Val	Thr Ser Asp Leu Gln	Arg Leu Leu Gly Val		
	450	455		460
Glu Gly Glu Pro Val Ser	Val Asn His Tyr Tyr	Trp Arg Lys Ala Phe		
465		470		480
Pro Leu Tyr Asp Ser Ser	Tyr Asp Ser Val Met	Glu Ala Ile Asp Lys		
	485	490		495
Met Glu Asn Asp Leu Pro	Gly Phe Phe Tyr Ala	Gly Asn His Arg Gly		
	500	505		510
Gly Leu Ser Val Gly Lys	Ser Ile Ala Ser Gly	Cys Lys Ala Ala Asp		
	515	520		525
Leu Val Ile Ser Tyr Leu	Glu Ser Cys Ser Asn	Asp Lys Lys Pro Asn		
	530	535		540
Asp Ser Leu				
545				

<210> 26
 <211> 467
 <212> PRT
 <213> Ambrosia

<400> 26

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

His	Glu	Ile	Asn	Leu	Gln	Ser	Lys	Val	Leu	Glu	Met	Ser	Tyr	Ser	Cys
225					230					235					240
Asp	Asp	Asn	Ala	Val	Gly	Asn	Trp	Ser	Ile	Tyr	Cys	Ala	Pro	Asp	Gln
				245					250					255	
Asn	Lys	Gln	Phe	Gln	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro
			260					265					270		
Leu	Asn	Asn	Leu	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Lys	Thr	Gly	Ser	Pro	Phe
		275					280					285			
Leu	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Ser	Tyr	Leu	Pro	Ile	Ser	Val	Ile
	290					295					300				
Ile	Ser	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Gln	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe
305					310					315					320
Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ala	Lys	Glu	Gln	Glu	Asn	Gly	Leu	Arg	Thr	Leu
				325					330					335	
Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Ser	Glu	Asp
			340					345					350		
Val	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys	Glu	Leu
	355						360					365			
Ala	Lys	Ala	Ser	Arg	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu
	370					375					380				
Arg	Gln	Leu	Leu	Gly	Thr	Glu	Gly	Glu	Pro	Lys	Phe	Leu	Thr	His	Tyr
385					390					395					400
Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Gly	Ser	Val
			405						410					415	
Ile	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Lys	Glu	Leu	Pro	Gly	Tyr	Phe	Tyr
			420					425					430		
Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Ile	Ser	Ser
		435					440					445			
Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Glu	Ser	Val	Ile	Ala	Tyr	Leu	Asp	Ser	Tyr	Ser
	450					455					460				
Asn	Gln	Lys													
465															

<210> 27

<211> 542

<212> PRT

<213> Setaria <grass>

<400> 27

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

145					150					155					160
Phe	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Lys	Lys	Ser	Asn	Thr	Arg	Asn	Ser	Gly
				165					170					175	
Lys	Val	Ser	Asp	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Phe	Glu
			180					185					190		
Arg	His	Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val
		195					200					205			
Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala
	210					215					220				
Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Arg	Lys	Tyr	His	Ser	Ile	Ile	Val
225					230					235				240	
Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Thr	Ala	Lys	Gly	Asp	Pro	Val	Lys	Thr
			245						250					255	
Gly	Ser	Asp	Leu	Ser	Gly	Lys	Arg	Arg	Asn	Arg	Arg	Ala	Ser	Phe	Ser
			260					265					270		
Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Ile	Asn	Ala	Leu	His	Asn	Glu	Val
		275					280					285			
Gly	Asp	Asp	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys
	290					295					300				
Thr	Phe	Asp	Gly	Leu	Pro	Ser	Thr	Gly	Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp
305					310					315					320
Ser	Lys	Asp	Ala	Gly	Ser	Lys	Asp	Leu	Ala	Lys	Asn	Gln	Thr	Phe	Asp
			325						330					335	
Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe
			340					345					350		
Arg	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asn
		355					360					365			
Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val
	370					375					380				
Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln
385					390					395					400
Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met
			405						410					415	
Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val
			420					425					430		
Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ser	Ile	Leu
		435					440					445			
Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly
	450					455					460				
Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Ile	Tyr	Trp	Arg	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu
465					470					475					480
Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Gly	Ser	Val	Leu	Asp	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu
			485						490					495	
Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp	Gly	Leu
			500					505					510		
Ala	Val	Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Ala	Ala	Glu	Leu	Ala
		515					520					525			
Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Gln	Thr	Lys	His	Asn	Asn	Ser	His		
	530					535					540				

<210> 28
 <211> 544
 <212> PRT
 <213> Sorghum <genus>

<400> 28
 Met Leu Ala Arg Thr Ala Thr Val Ser Ser Thr Ser Ser His Ser His
 1 5 10 15

Pro	Tyr	Arg	Pro	Thr	Ser	Ala	Arg	Ser	Leu	Arg	Leu	Arg	Pro	Val	Leu	
			20					25					30			
Ala	Met	Ala	Gly	Ser	Asp	Asp	Ser	Arg	Ala	Ala	Pro	Ala	Arg	Ser	Val	
		35					40					45				
Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Val	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu	
	50					55					60					
Arg	Lys	Ser	Gly	Val	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ala	
65					70					75					80	
Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Glu	Gly	Gly	Phe	Leu	Trp	Asp	Glu	
			85						90					95		
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Gly	Glu	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	
			100					105						110		
Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Gln	Asp	Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	
		115					120					125				
Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Ala	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	
	130					135					140					
Pro	Ile	Ser	Leu	Met	Lys	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Ile	
145					150					155					160	
Ala	Leu	Phe	Phe	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Lys	Lys	Ala	Asn	Thr	Arg	Asn	
			165					170						175		
Pro	Gly	Lys	Val	Ser	Asp	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	
			180					185						190		
Phe	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	
	195						200					205				
Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Cys	
	210					215					220					
His	Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Arg	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	
225					230					235					240	
Val	Val	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Thr	Ala	Lys	Gly	Asp	Pro	Val	
			245						250					255		
Lys	Thr	Arg	Arg	Asp	Ser	Ser	Ala	Lys	Arg	Arg	Asn	Arg	Arg	Val	Ser	
			260					265						270		
Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Ile	Asn	Ala	Leu	His	Asn	
	275					280						285				
Glu	Val	Gly	Asp	Asp	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	
	290				295						300					
Ala	Cys	Thr	Leu	Asp	Gly	Ala	Pro	Ala	Pro	Gly	Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	
305					310					315					320	
Asp	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Ser	Gly	Lys	Asp	Leu	Ala	Lys	Asn	Gln	Thr	
			325						330					335		
Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	
			340					345						350		
Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	
	355						360					365				
Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	
	370					375					380					
Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	
385					390					395					400	
Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	
			405						410					415		
Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	
			420					425					430			
Phe	Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ser	
	435						440					445				
Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	
	450					455					460					
Gln	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Ile	Tyr	Trp	Gly	Asn	Ala	Phe	
465					470					475					480	

Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Asn	Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys
				485					490					495	
Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp
			500					505					510		
Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Ala	Ala	Asp
		515					520					525			
Leu	Ala	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	His	Thr	Lys	His	Asn	Asn	Leu	His
	530					535					540				

<210> 29

<211> 477

<212> PRT

<213> Arabidopsis

<400> 29

Met	Ala	Ser	Gly	Ala	Val	Ala	Asp	His	Gln	Ile	Glu	Ala	Val	Ser	Gly
1				5					10					15	
Lys	Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala
		20						25					30		
Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Arg	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp
	35						40					45			
Gly	Arg	Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	Gln	Asn	Gly	Leu	Ile
	50					55					60				
Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly
65					70					75					80
Ser	Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile
				85					90					95	
Ser	Gln	Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Met	Lys
			100					105					110		
Lys	Ser	Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Ala	Ser	Ala	Glu	Glu	Ser	Val	Ser	Glu
	115						120					125			
Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp
	130					135					140				
Pro	Phe	Val	Gly	Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met
145					150					155					160
Lys	His	Ser	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Val	Glu	Lys	Ser	Phe	Gly	Ser
				165					170					175	
Ile	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Arg	Thr	Lys	Phe	Ala	Ala	Lys	Gly	Gly	Lys
			180					185					190		
Ser	Arg	Asp	Thr	Lys	Ser	Ser	Pro	Gly	Thr	Lys	Lys	Gly	Ser	Arg	Gly
	195						200					205			
Ser	Phe	Ser	Phe	Lys	Gly	Gly	Met	Gln	Ile	Leu	Pro	Asp	Thr	Leu	Cys
	210				215						220				
Lys	Ser	Leu	Ser	His	Asp	Glu	Ile	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser
225					230					235					240
Leu	Ser	Tyr	Asn	Ser	Gly	Ser	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys
			245						250					255	
Val	Ser	His	Asn	Glu	Thr	Gln	Arg	Gln	Asn	Pro	His	Tyr	Asp	Ala	Val
			260					265					270		
Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Val	Met	Lys
	275						280					285			
Gly	Gly	Gln	Pro	Phe	Gln	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Ile	Asn	Tyr	Met
	290					295					300				
Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg
305					310					315					320
Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	His

				325					330					335			
Gly	Phe	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp		
			340					345					350				
Arg	Ser	Pro	Ser	Asp	Val	His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser		
		355					360					365					
Arg	Asn	Gln	Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Val		
	370					375					380						
Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Val		
385					390					395					400		
Ser	Val	Asn	His	Tyr	Tyr	Trp	Arg	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Asp	Ser		
			405					410						415			
Ser	Tyr	Asp	Ser	Val	Met	Glu	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Asn	Asp	Leu		
		420					425						430				
Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly		
		435				440						445					
Lys	Ser	Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr		
	450					455					460						
Leu	Glu	Ser	Cys	Ser	Asn	Asp	Lys	Lys	Pro	Asn	Asp	Ser					
465					470					475							

<210> 30
 <211> 544
 <212> PRT
 <213> Zea

<400> 30

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

Lys	Thr	Arg	His	Asp	Ser	Ser	Gly	Lys	Arg	Arg	Asn	Arg	Arg	Val	Ser
			260					265					270		
Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Ile	Asn	Ala	Leu	His	Asn
		275					280					285			
Glu	Val	Gly	Asp	Asp	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu
	290					295					300				
Ala	Cys	Thr	Phe	Asp	Gly	Val	Pro	Ala	Leu	Gly	Arg	Trp	Ser	Ile	Ser
305					310					315					320
Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ser	Gly	Asp	Lys	Asp	Leu	Ala	Ser	Asn	Gln	Thr
			325					330						335	
Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Arg	Arg	Met
			340					345					350		
Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Val	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys
		355					360					365			
Met	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Asp
	370					375					380				
Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys
385					390					395					400
Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser
			405					410						415	
Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr
			420					425					430		
Phe	Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ser
		435					440					445			
Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly	Val
	450					455					460				
Glu	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Val	Tyr	Trp	Gly	Asn	Ala	Phe
465					470					475					480
Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Ser	Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys
				485					490					495	
Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp
			500					505					510		
Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Ala	Ala	Asp
		515					520					525			
Leu	Ala	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	His	Thr	Lys	His	Asn	Asn	Ser	His
	530					535					540				

<210> 31
 <211> 544
 <212> PRT
 <213> Zea

<400> 31

Met	Leu	Ala	Leu	Thr	Ala	Ser	Ala	Ser	Ser	Ala	Ser	Ser	His	Pro	Tyr
1				5					10					15	
Arg	His	Ala	Ser	Ala	His	Thr	Arg	Arg	Pro	Arg	Leu	Arg	Ala	Val	Leu
			20					25					30		
Ala	Met	Ala	Gly	Ser	Asp	Asp	Pro	Arg	Ala	Ala	Pro	Ala	Arg	Ser	Val
	35						40					45			
Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu
	50					55					60				
Arg	Gln	Ser	Gly	Val	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ala
65					70					75					80
Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Glu	Gly	Gly	Phe	Val	Trp	Asp	Glu
				85					90					95	
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Gly	Glu	Trp	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile

			100					105				110					
Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Gln	Asp	Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His		
		115					120					125					
Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Ala	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp		
	130					135					140						
Pro	Ile	Ser	Leu	Met	Lys	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Ile		
145					150					155					160		
Ala	Leu	Phe	Phe	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Lys	Lys	Ala	Asn	Thr	Arg	Asn		
				165					170					175			
Ser	Gly	Lys	Val	Ser	Glu	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe		
			180					185					190				
Cys	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Phe	Val	Asp	Pro		
	195					200						205					
Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg		
	210					215					220						
His	Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Arg	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val		
225					230					235					240		
Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Ala	Ala	Lys	Gly	Asp	Pro	Val		
			245					250						255			
Lys	Thr	Arg	His	Asp	Ser	Ser	Gly	Lys	Arg	Arg	Asn	Arg	Arg	Val	Ser		
		260					265						270				
Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Ile	Asn	Ala	Leu	His	Asn		
	275					280					285						
Glu	Val	Gly	Asp	Asp	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu		
	290				295						300						
Ala	Cys	Thr	Phe	Asp	Gly	Val	Pro	Ala	Leu	Gly	Arg	Trp	Ser	Ile	Ser		
305					310					315					320		
Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ser	Gly	Asp	Lys	Asp	Leu	Ala	Ser	Asn	Gln	Thr		
			325				330							335			
Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Arg	Arg	Met		
		340					345						350				
Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Val	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys		
	355					360						365					
Met	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Asp		
	370				375					380							
Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys		
385					390					395					400		
Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser		
			405					410						415			
Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr		
		420					425						430				
Phe	Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ser		
	435					440						445					
Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly	Val		
	450					455					460						
Glu	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Val	Tyr	Trp	Gly	Asn	Ala	Phe		
465					470					475					480		
Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Ser	Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys		
			485					490						495			
Met	Glu	Lys	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Ser	Lys	Asp		
		500					505					510					
Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Ala	Ala	Asp		
	515					520						525					
Leu	Ala	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	His	Thr	Lys	His	Asn	Asn	Ser	His		
	530					535					540						

<210> 32
 <211> 509
 <212> PRT
 <213> Lemna paucicostata

<400> 32

Met	Glu	Ala	Asp	Ala	Gly	Lys	Gly	Ser	Ala	Gly	Gly	Ala	Gln	Ile	Leu
1				5					10					15	
Ser	His	Asp	Ser	Val	Arg	Ser	Val	Ala	Val	Ile	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser
			20					25					30		
Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Asn	Gly	Phe	Arg	Ala	Val
		35					40					45			
Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Gly	Lys	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Ser	Gly	Ser
	50					55					60				
Gln	Glu	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Ala	Glu	Ser
65					70					75					80
Val	Glu	Ala	Gly	Glu	Leu	Phe	Asp	Asp	Val	Gly	Ile	Arg	Glu	Lys	Gln
				85					90					95	
Gln	Tyr	Pro	Leu	Ser	Gln	Ser	Lys	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asn	Gly	Val
			100					105					110		
Pro	Val	Met	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ser	Leu	Ile	Lys	Ser	Asn	Leu
		115					120					125			
Leu	Ser	Thr	Lys	Ala	Lys	Phe	Arg	Met	Phe	Leu	Glu	Pro	Phe	Phe	Ser
	130					135					140				
Tyr	Arg	Arg	Val	Lys	Pro	Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Glu	Lys	Leu	Ser	Glu
145					150					155					160
Ser	Val	Gly	Glu	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp
				165					170					175	
Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	Pro	Glu
			180					185					190		
Ser	Leu	Ser	Met	Pro	His	Ala	Phe	Pro	Glu	Ile	Trp	Asn	Leu	Gln	Glu
		195					200					205			
Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Leu	Gly	Ala	Ile	Gln	Ser	Lys	Phe	Leu	Asp
	210					215					220				
Lys	Arg	Lys	Gly	Asp	Arg	Thr	Glu	Arg	Ala	Thr	Val	Lys	Lys	Arg	Arg
225					230					235					240
Pro	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Ile	Asp
				245					250					255	
Val	Leu	Cys	Ala	Lys	Val	Gly	Glu	Glu	Asn	Leu	Glu	Leu	Asn	Ser	Lys
			260					265					270		
Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Gly	His	Glu	Gly	Asp	Pro	Ser	Phe	Asp	Ser
		275					280					285			
Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Ala	Ser	Asn	Asn	Gly	Ser	Gln	Lys	Asp	Leu	Leu
	290					295					300				
Thr	Lys	Ser	Phe	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Gly	Asn
305					310					315					320
Val	Glu	Asp	Met	Lys	Phe	Thr	Lys	Lys	Gly	Ser	Pro	Phe	Ala	Leu	Asp
				325					330					335	
Phe	Leu	Pro	Gln	Val	Thr	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Ser
			340					345					350		
Phe	Lys	Arg	Glu	Asn	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu
		355					360					365			
Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Glu	Gly	Gly	Phe	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu
	370					375					380				
Phe	Ser	Ser	Ala	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Ser	Asp	Gln	Tyr	Leu
385					390					395					400
Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala
				405					410					415	

Ser	Leu	Glu	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Leu	Ser	Asp	Leu	His	Lys	Leu
			420					425					430		
Leu	Gly	Val	Val	Gly	Glu	Pro	Ser	Phe	Ile	Lys	His	Val	Tyr	Trp	Ser
		435					440					445			
Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Gly	Leu	Val	Met	Glu	Ala
	450					455					460				
Ile	Asp	Arg	Met	Glu	Arg	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Tyr	Tyr	Ala	Gly	Asn
465					470					475					480
His	Arg	Asp	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Ile	Ala	Ser	Gly	Phe	Arg
				485					490					495	
Ala	Ala	Asp	Leu	Ala	Ile	Ser	Tyr	Ile	Asn	Ser	Ser	Val			
			500					505							

<210> 33

<211> 544

<212> PRT

<213> Lemna paucicostata

<400> 33

Met	Ala	Ser	Ser	Ala	Ala	Ile	Ser	Pro	Leu	His	Phe	Ser	Pro	Ala	Pro
1				5					10					15	
Pro	Arg	Arg	Arg	Glu	Leu	Ser	His	Arg	Cys	Arg	Val	Arg	Cys	Ser	Ile
			20					25					30		
Ala	Gly	Lys	Pro	Pro	Ala	Thr	Ala	Ala	Asn	Asp	Ser	Ser	Ala	Thr	Ser
		35					40					45			
Val	Thr	Gly	Gly	Glu	Pro	Val	Arg	Arg	Leu	Arg	Ala	Asp	Cys	Val	Ile
	50					55					60				
Val	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Thr	Ala	Gln	Ala	Leu	Thr	Val
65					70					75					80
Arg	Pro	Ala	Ala	Gly	Arg	Ser	Ser	Ala	Pro	Asp	Val	Leu	Val	Thr	Glu
				85				90						95	
Ala	Arg	Asp	Arg	Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg	Asp	Gly
			100				105						110		
Tyr	Leu	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Ala	Val
	115						120					125			
Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp	Leu	Val	Leu	Gly
	130					135					140				
Asp	Pro	Asp	Ala	Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Lys	Gly	Lys	Leu	Arg	Pro
145					150					155					160
Val	Pro	Ala	Lys	Pro	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Asp	Leu	Met	Ser	Ile
				165					170					175	
Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Ala	Gly	Phe	Gly	Ala	Leu	Gly	Leu	Arg	Pro	Ser
			180					185					190		
Pro	Pro	Ser	Arg	Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	Leu
		195					200					205			
Gly	Asp	Glu	Val	Phe	Glu	Arg	Leu	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	Val
	210					215					220				
Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	Lys
225					230					235					240
Val	Trp	Lys	Leu	Glu	Gln	Thr	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	Phe
			245						250					255	
Lys	Ala	Ile	Gln	Glu	Arg	Ser	Lys	Asn	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	Pro
			260					265					270		
Arg	Leu	Pro	Thr	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Ser	Lys	Gly
		275					280					285			
Leu	Ala	Met	Leu	Pro	Asn	Ala	Ile	Ala	Ser	Arg	Leu	Gly	Asp	Lys	Val
	290					295					300				
Lys	Leu	Ser	Trp	Lys	Leu	Ser	Gly	Ile	Lys	Lys	Ser	Glu	Asn	Gly	Gly

305					310					315					320
Tyr	Ala	Leu	Thr	Tyr	Asp	Thr	Pro	Glu	Gly	Leu	Thr	Ser	Val	Asn	Ala
				325					330					335	
Asp	Cys	Val	Val	Leu	Thr	Ile	Pro	Ser	Tyr	Val	Ala	Gly	Asp	Leu	Leu
			340					345					350		
Arg	Pro	Leu	Ser	Asn	Glu	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Thr	Lys	Phe	Tyr	Tyr
		355				360						365			
Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Thr	Ile	Ser	Tyr	Pro	Ser	Asp	Ser	Ile	Arg
	370					375					380				
Ser	Glu	Cys	Leu	Ile	Asp	Gly	Gln	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His
385					390					395				400	
Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Val	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser
			405						410					415	
Leu	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Pro	Pro	Gly	Arg	Val	Leu	Leu	Leu	Asn	Tyr
			420					425					430		
Ile	Gly	Gly	Ser	Thr	Asn	Thr	Ala	Ile	Val	Ser	Lys	Thr	Glu	Ser	Glu
	435						440					445			
Leu	Val	Glu	Ala	Val	Asp	Arg	Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu	Val	Lys	Val
	450					455					460				
Asn	Ala	Ala	Asp	Pro	Ala	Val	Gln	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Arg	Ala
465					470					475					480
Ile	Pro	Gln	Phe	Leu	Ile	Gly	His	Thr	Asp	Leu	Leu	Asp	Ala	Ala	Thr
			485					490						495	
Arg	Ser	Leu	Asp	Arg	Ala	Gly	Tyr	Gly	Gly	Leu	Ile	Leu	Gly	Gly	Asn
			500					505					510		
Tyr	Val	Ala	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Ile	Glu	Gly	Ala	Tyr	Asp
		515					520					525			
Thr	Ala	Ala	Lys	Val	Asn	Ser	Phe	Leu	Ser	Lys	Tyr	Ala	Arg	Ser	Phe
	530					535					540				

<210> 34
 <211> 482
 <212> PRT
 <213> Populus

<400> 34

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

Gln	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	
				165					170					175		
Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ala	Arg	His	
			180					185					190			
Asn	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	
		195					200					205				
Ala	Gly	Ala	Val	Lys	Ala	Lys	Leu	Ser	Ala	Lys	Lys	Glu	Lys	Asn	Gly	
	210					215					220					
Glu	Lys	Lys	Gly	Ser	Ser	Glu	Lys	Lys	Lys	Arg	Gln	His	Gly	Ser	Phe	
225					230					235					240	
Ser	Phe	Leu	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Thr	Leu	Cys	Thr	Glu	
				245					250					255		
Leu	Gly	Lys	Asp	Gly	Val	Lys	Leu	Glu	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	
			260					265					270			
Tyr	Ser	Tyr	Asp	Gly	Lys	Ser	Thr	Phe	Glu	Asn	Trp	Ser	Val	Ser	Tyr	
		275					280					285				
Ala	Ser	Lys	Gly	Gly	Lys	His	Ala	Gln	Ala	Ser	Ser	Tyr	Asp	Ala	Val	
	290					295					300					
Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Ile	Asn	Ile	Asn	Lys	
305					310					315					320	
Gly	Arg	Asn	Arg	Phe	Ser	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Gln	Met	Ser	Tyr	Met	
				325					330					335		
Pro	Leu	Ser	Val	Ile	Ile	Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Arg	
			340					345					350			
Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	
		355					360					365				
Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	
	370					375					380					
Arg	Ala	Pro	Lys	Asp	Ser	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Ala	Ser	Thr	
385					390					395					400	
Val	Leu	Asp	Cys	Ser	His	Tyr	Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	
				405					410				415			
Gly	Lys	Asn	Tyr	Asp	Leu	Val	Leu	Glu	Gly	Ile	Glu	Arg	Met	Glu	Lys	
			420					425					430			
Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	
		435					440					445				
Val	Gly	Lys	Ala	Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	
	450					455					460					
Ser	His	Leu	Asn	Ser	Ser	Ala	Asp	Asp	Lys	Met	Leu	Lys	Lys	Gly	Ser	
465					470					475					480	
Gln	Ser															

<210> 35

<211> 569

<212> PRT

<213> Capsella <angiosperm>

<400> 35

Met	His	Asp	Ala	Gly	Asp	Ser	His	Asp	Pro	Phe	Glu	Ile	His	Lys	His	
1				5					10					15		
Val	Asp	Val	Glu	Leu	Lys	Ser	Gly	Leu	Asp	Ala	Lys	Thr	Leu	Asn	Lys	
			20					25					30			
Gly	Pro	Leu	Asp	Lys	Arg	Leu	Lys	Ile	Ile	Gly	Pro	Glu	Glu	Leu	Lys	
		35					40					45				
Thr	Arg	Phe	Asp	Ala	Glu	Leu	Ser	Trp	Leu	Leu	Leu	Ile	Thr	Met	Ala	
	50					55					60					
Ser	Ala	Lys	Val	Ala	Asp	Asn	Asp	Thr	Lys	Phe	Glu	Ala	Val	Ser	Gly	

65					70					75				80	
Arg	Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Gly	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala
				85					90					95	
Tyr	Lys	Leu	Lys	Ser	Lys	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp
			100					105					110		
Gly	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	His	Asn	Gly	Leu	Ile
		115					120					125			
Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly
	130					135					140				
Thr	Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Ile
145					150					155					160
Ser	Gln	Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Met	Ile
				165					170					175	
Pro	Thr	Asn	Pro	Ile	Asp	Leu	Val	Thr	Ser	Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Gln
			180					185						190	
Ser	Lys	Phe	Glu	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Asn	Asp
		195					200					205			
Leu	Ser	Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Ala	Ser	Ala	Ala	Glu	Ser	Val	Ser	Gly
	210					215					220				
Phe	Phe	Arg	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp
225					230					235					240
Pro	Phe	Val	Gly	Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Ile
				245					250					255	
Val	Phe	Val	Tyr	Cys	Leu	Ile	Leu	Leu	Ile	Leu	Ile	Ser	Leu	Pro	Thr
			260				265						270		
Ile	His	Asp	Gln	Met	Lys	His	Ser	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Val	Glu
		275					280					285			
Lys	Ser	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Arg	Thr	Lys	Leu	Ala
	290					295					300				
Ala	Lys	Gly	Val	Gln	Ile	Leu	Pro	Asp	Met	Leu	Cys	Lys	Gly	Leu	Ser
305					310					315					320
His	Asp	Glu	Leu	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Asn
				325					330					335	
Ser	Gly	Ser	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser	His	Asn
			340					345					350		
Glu	Met	Gln	Arg	Gln	Asn	Leu	His	Tyr	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala
		355					360					365			
Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Asp	Val	Met	Lys	Gly	Gly	Gln	Pro
	370					375					380				
Phe	Gln	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Ile	Lys	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val
385					390					395					400
Ile	Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly
				405					410					415	
Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Phe	Lys	Thr
			420					425					430		
Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Cys	Pro	Ser
		435					440					445			
Asp	Leu	His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Gln	Glu
	450					455					460				
Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Val	Val	Thr	Ser	Asp
465					470					475					480
Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Glu	Phe	Val	Asn	His
				485					490					495	
Tyr	Tyr	Trp	Arg	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Asp	Ser	Ser	Tyr	Asp	Ser
			500					505					510		
Val	Met	Glu	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe
		515					520					525			
Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	Ala

530		535		540
Ser Gly Cys Lys Ala	Ala Asp Leu Val Ile	Ser Tyr Leu Glu Ser Cys		
545	550	555		560
Ser Asn Asp Lys Lys	Pro Glu Asp Ser			
	565			

<210> 36
 <211> 544
 <212> PRT
 <213> Brachypodium

<400> 36

Met Leu Thr Ser	Ala Thr Ala Ser Pro Ser Ala Ser Thr Arg Phe Ser
1	5 10 15
Ser Thr Cys Arg	Pro Cys Arg Ser Asp Ser Val Pro Ala Arg Arg Pro
	20 25 30
Arg Pro Val Leu	Ala Met Ala Ala Ser Asp Asp Pro Arg Ala Ala Pro
	35 40 45
Ala Arg Ser Val	Ala Val Val Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Val Ala
	50 55 60
Ala His Arg Leu	Arg Lys Ser Gly Val Arg Val Thr Val Phe Glu Ala
65	70 75 80
Asp Asp Arg Ala	Gly Gly Lys Ile Arg Thr Asn Ser Asp Ser Gly Phe
	85 90 95
Leu Trp Asp Glu	Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Ser Ala Leu Glu Ala
	100 105 110
Ser Arg Leu Ile	Asp Asp Leu Gly Leu Gln Asp Lys Gln Gln Tyr Pro
	115 120 125
Asn Ser Gln His	Lys Arg Tyr Thr Val Lys Asp Gly Ala Pro Thr Leu
	130 135 140
Ile Pro Ser Asp	Pro Ile Ala Leu Met Lys Ser Thr Val Leu Ser Thr
145	150 155 160
Lys Ser Lys Phe	Lys Leu Phe Leu Glu Pro Phe Leu Tyr Glu Lys Ser
	165 170 175
His Thr Arg Asn	Ser Gln Lys Val Ser Asp Asn His Leu Ser Glu Ser
	180 185 190
Val Gly Ser Phe	Phe Glu Arg His Phe Gly Lys Glu Val Val Asp Tyr
	195 200 205
Leu Ile Asp Pro	Phe Val Ala Gly Thr Ser Ala Gly Asp Pro Glu Ser
	210 215 220
Leu Ser Ile Arg	His Ala Phe Pro Gly Leu Trp Asp Leu Glu Lys Lys
225	230 235 240
Tyr Gly Ser Ile	Ile Val Gly Ala Ile Leu Ser Lys Leu Thr Ala Lys
	245 250 255
Gly Asp Ser Thr	Lys Lys Ala Asp Thr Ser Ser Gly Lys Gly Arg Asn
	260 265 270
Lys Gln Ala Ser	Phe Ser Phe His Gly Gly Met Gln Thr Leu Val Glu
	275 280 285
Gly Leu His Lys	Asp Val Gly Asp Gly Asn Val Lys Leu Gly Thr Gln
	290 295 300
Val Leu Ser Leu	Ala Cys Ser Cys Asp Arg Leu Ser Ala Ser Asp Gly
305	310 315 320
Trp Ser Ile Ser	Val Asn Ser Lys Asp Ala Ser Ser Lys Leu Ala Ala
	325 330 335
Lys Asn Gln Leu	Phe Asp Ala Val Ile Met Thr Ala Pro Leu Ser Asn
	340 345 350
Val Gln Arg Met	Lys Phe Thr Lys Gly Gly Val Pro Phe Val Leu Asp
	355 360 365

Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala
370						375					380				
Phe	Arg	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu
385					390					395					400
Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	Tyr	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr
			405						410					415	
Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asp	Gln	His
			420					425					430		
Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Ala
		435					440					445			
Ala	Pro	Thr	Ala	Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Arg	Lys
	450					455					460				
Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Val	His	Trp
465					470					475					480
Lys	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Asp	Leu	Ala	Leu	Glu
				485					490					495	
Ala	Ile	Gly	Lys	Met	Glu	Asn	Glu	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly
			500					505					510		
Asn	Asn	Lys	Asp	Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser
	515						520					525			
Lys	Thr	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	His	Gln	Ala	Arg
	530					535					540				

<210> 37
 <211> 506
 <212> PRT
 <213> Oryza

<400> 37															
Met	Ala	Ala	Ser	Asp	Asp	Pro	Arg	Gly	Gly	Arg	Ser	Val	Ala	Val	Val
1				5					10					15	
Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu	Arg	Lys	Arg
			20					25					30		
Gly	Val	Gln	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys
		35					40					45			
Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Glu	Gly	Gly	Phe	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn
	50					55					60				
Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu
65					70					75					80
Gly	Leu	Gln	Gly	Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr
				85					90					95	
Ile	Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala
			100					105					110		
Leu	Met	Lys	Ser	Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Leu	Lys	Leu	Phe
	115						120					125			
Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Arg	Arg	Thr	Ser	Gly	Lys
	130					135					140				
Val	Ser	Asp	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Ile	Phe	Leu	Cys	Ile	Cys
145					150					155					160
Arg	Asp	Asn	Gln	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly
				165					170					175	
Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro
			180					185					190		
Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Asn	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly	Ala
		195					200					205			
Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Ser	Thr	Lys	Gly	Asp	Ser	Val	Lys	Thr	Gly	Gly

210		215		220
Ala Ser Pro Gly Lys Gly Arg Asn Lys Arg Val Ser Phe Ser Phe His				
225		230		240
Gly Gly Met Gln Ser Leu Ile Asp Ala Leu His Asn Glu Val Gly Asp				
		245		255
Gly Asn Val Lys Leu Gly Thr Glu Val Leu Ser Leu Ala Cys Cys Cys				
		260		270
Asp Gly Val Ser Ser Ser Gly Gly Trp Ser Ile Ser Val Asp Ser Lys				
		275		285
Asp Ala Lys Gly Lys Asp Leu Arg Lys Asn Gln Ser Phe Asp Ala Val				
		290		300
Ile Met Thr Ala Pro Leu Ser Asn Val Gln Arg Met Lys Phe Thr Lys				
305		310		320
Gly Gly Val Pro Phe Val Leu Asp Phe Leu Pro Lys Val Asp Tyr Leu				
		325		335
Pro Leu Ser Leu Met Val Thr Ala Phe Lys Lys Glu Asp Val Lys Lys				
		340		350
Pro Leu Glu Gly Phe Gly Ala Leu Ile Pro Tyr Lys Glu Gln Gln Lys				
		355		365
His Gly Leu Lys Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser Met Met Phe Pro				
		370		380
Asp Arg Ala Pro Asn Asp Gln Tyr Leu Tyr Thr Ser Phe Ile Gly Gly				
385		390		400
Ser His Asn Arg Asp Leu Ala Gly Ala Pro Thr Ala Ile Leu Lys Gln				
		405		415
Leu Val Thr Ser Asp Leu Arg Lys Leu Leu Gly Val Glu Gly Gln Pro				
		420		430
Thr Phe Val Lys His Val His Trp Arg Asn Ala Phe Pro Leu Tyr Gly				
		435		445
Gln Asn Tyr Asp Leu Val Leu Glu Ala Ile Ala Lys Met Glu Asn Asn				
		450		460
Leu Pro Gly Phe Phe Tyr Ala Gly Asn Asn Lys Asp Gly Leu Ala Val				
465		470		480
Gly Asn Val Ile Ala Ser Gly Ser Lys Ala Ala Asp Leu Val Ile Ser				
		485		495
Tyr Leu Glu Ser Cys Thr Asp Gln Asp Asn				
		500		505

<210> 38
 <211> 494
 <212> PRT
 <213> Picea

<400> 38

Met Ala Glu His Ile His Thr Asp Gln Asn Asp Lys Arg Pro Leu Lys	
1	5
Ser Val Ala Val Val Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Ala Ala Tyr	
	20
Arg Leu Lys Ser Gln Gly Leu Ala Val Thr Ile Phe Glu Ala Asp Gly	
	35
Thr Thr Gly Gly Lys Ile Lys Ser Phe Ala Gln Asn Gly Leu Ile Trp	
	50
Glu Lys Gly Ala Asn Thr Met Thr Glu Thr Glu Pro Glu Val Gly Lys	
65	70
Leu Ile Asp Asp Leu Gly Ile Arg Gly Lys Gln Gln Phe Pro Ile Met	
	85
Gln Ser Lys Arg Tyr Ile Val Arg Asp Gly Lys Pro Gln Leu Leu Pro	
	100
	105
	110

Ser	Asn	Pro	Val	Ala	Phe	Ile	Gly	Ser	Lys	Thr	Leu	Ser	Ala	Gln	Ala		
		115					120					125					
Lys	Leu	Asn	Ile	Phe	Leu	Glu	Pro	Ile	Leu	Trp	Lys	His	Lys	Asn	Ser		
	130					135					140						
Lys	Glu	Lys	Thr	Pro	Asn	Ser	Pro	Asp	Ile	Tyr	Gln	Glu	Glu	Ser	Val		
145					150					155					160		
Gly	Asp	Phe	Phe	Arg	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Ile		
				165					170					175			
Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ala	Gly	Ala	Asp	Ala	Glu	Ser	Leu		
			180					185					190				
Ser	Ile	Arg	His	Met	Phe	Pro	Glu	Ile	Trp	Asp	Leu	Glu	Glu	Arg	Phe		
		195					200					205					
Gly	Ser	Ile	Ile	Thr	Gly	Ala	Ile	Lys	Ser	Ser	Trp	Ser	Arg	Lys	Lys		
	210					215					220						
Ala	Gln	Arg	Asp	Ala	Lys	His	Val	Thr	His	Gly	Gln	Lys	Arg	Gln	Arg		
225					230					235					240		
Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Met	Gly	Gly	Leu	Gln	Thr	Leu	Thr	Asn	Ala	Leu		
				245					250					255			
Ser	Lys	Lys	Leu	Gly	Glu	Glu	Ser	Leu	Arg	Met	His	Cys	Ser	Val	Leu		
			260					265					270				
Ser	Leu	Ser	Cys	Asn	Leu	Gln	Gly	Asn	Pro	Pro	His	Asn	Asn	Trp	Ser		
		275					280					285					
Val	Cys	Tyr	Ala	Arg	Asn	Asp	Ala	Ser	Tyr	Lys	Glu	Pro	Leu	Lys	Glu		
	290					295					300						
Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Val	Met	Thr	Val	Thr	Tyr	Leu	Pro	Met	Ser		
305					310					315					320		
Ile	Ile	Ile	Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Gln	Asp	Val	Lys	His	Pro	Leu	Glu		
				325					330					335			
Gly	Phe	Gly	Ile	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Glu	Lys	Asn	Gly	Phe	Gln		
			340					345					350				
Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Asn	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro		
		355					360					365					
Thr	Asp	Gln	Tyr	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Asn	Arg	Asn	Arg		
	370					375					380						
Lys	Leu	Ala	Lys	Ser	Gln	Leu	Lys	Asp	Leu	Gln	Glu	Val	Ala	Val	Asn		
385					390					395					400		
Asp	Leu	Asn	Lys	Ile	Leu	Gly	Val	Gly	Ser	Asp	Pro	Leu	Ser	Val	Lys		
			405					410						415			
His	Ile	Tyr	Trp	Asn	Glu	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Ser	Leu	Asp	Tyr	Asn		
			420					425					430				
Ser	Val	Val	Ala	Ala	Ile	Asp	Lys	Leu	Gly	Lys	Ser	Leu	Pro	Gly	Ile		
		435					440					445					
Tyr	Phe	Ala	Gly	Asn	Tyr	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Leu		
	450					455					460						
Thr	Ser	Gly	Phe	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Ala	Ile	Ser	Asp	Phe	Asn	Ser		
465					470					475					480		
Lys	Gly	Leu	Cys	Thr	Met	Ile	Gly	Thr	Asp	His	Glu	Val	Lys				
				485					490								

<210> 39
 <211> 404
 <212> PRT
 <213> Solanum

<400> 39
 Met Ala Pro Ser Ala Gly Glu Asp Lys Gln Asn Cys Pro Lys Arg Val
 1 5 10 15
 Ala Val Ile Gly Ala Gly Val Ser Gly Leu Ala Ala Ala Tyr Lys Leu

			20					25					30				
Lys	Ile	His	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Gly	Arg	Ala		
		35					40					45					
Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Leu	Ser	Gln	Asp	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu		
	50					55					60						
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Gly	Asp	Val	Thr	Phe	Leu	Leu		
65					70					75					80		
Asp	Ser	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Leu	Ser	Gln	Asn		
				85				90						95			
Lys	Arg	Tyr	Ile	Ala	Arg	Asn	Gly	Thr	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asn		
			100					105					110				
Pro	Ile	Asp	Leu	Ile	Lys	Ser	Asn	Phe	Leu	Ser	Thr	Gly	Ser	Lys	Leu		
		115					120					125					
Gln	Met	Leu	Phe	Glu	Pro	Leu	Leu	Trp	Lys	Asn	Asn	Lys	Leu	Thr	Lys		
	130					135					140						
Val	Ser	Asp	Glu	His	Glu	Ser	Val	Ser	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe		
145					150					155					160		
Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr		
				165					170					175			
Cys	Gly	Gly	Asp	Pro	Asp	Ser	Leu	Ser	Met	His	Leu	Ser	Phe	Pro	Glu		
			180					185					190				
Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Val	Gly	Ala	Ile		
		195					200					205					
Arg	Ser	Lys	Leu	Ser	Pro	Ile	Lys	Glu	Lys	Lys	Gln	Gly	Pro	Pro	Lys		
	210					215					220						
Thr	Ser	Val	Asn	Lys	Lys	Arg	Gln	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Leu	Gly		
225					230					235					240		
Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Ile	Cys	Lys	Asp	Leu	Lys	Glu	Asp		
				245					250					255			
Glu	Leu	Arg	Leu	Asn	Ser	Arg	Val	Leu	Glu	Leu	Ser	Cys	Ser	Cys	Ser		
			260					265					270				
Gly	Asp	Ser	Ala	Ile	Asp	Ser	Trp	Ser	Ile	Phe	Ser	Ala	Ser	Pro	His		
		275					280					285					
Lys	Arg	Gln	Ala	Glu	Glu	Glu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala		
	290					295				300							
Pro	Leu	Cys	Asp	Val	Lys	Ser	Met	Lys	Ile	Ala	Lys	Arg	Gly	Asn	Pro		
305					310					315					320		
Phe	Leu	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Asp	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val		
				325					330					335			
Val	Ile	Thr	Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Ser	Val	Lys	His	Pro	Leu	Glu	Gly		
			340					345					350				
Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Gln	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr		
		355					360					365					
Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn		
	370					375					380						
Asn	Val	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu		
385					390					395					400		
Leu	Ala	Lys	Ala														

<210> 40
 <211> 505
 <212> PRT
 <213> Oryza

<400> 40
 Met Ala Ala Ser Asp Asp Pro Arg Gly Gly Arg Ser Val Ala Val Val
 1 5 10 15

Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu	Arg	Lys	Arg	
			20					25					30			
Gly	Val	Gln	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	
		35					40					45				
Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Glu	Gly	Gly	Phe	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	
	50				55					60						
Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu	
65					70					75					80	
Gly	Leu	Gln	Gly	Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	
				85					90					95		
Ile	Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala	
			100					105					110			
Leu	Met	Lys	Ser	Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Leu	Lys	Leu	Phe	
		115					120					125				
Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Arg	Arg	Thr	Ser	Gly	Lys	
	130					135					140					
Val	Ser	Asp	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Met	Phe	Ser	Asp	Gln	Arg	Glu	
145					150					155					160	
Tyr	Ile	Cys	Ser	Val	Ile	Phe	Leu	Cys	Ile	Cys	Arg	Asp	Asn	Gln	Val	
				165					170					175		
Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	
			180					185					190			
Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	
		195					200					205				
Glu	Asn	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	
	210					215					220					
Ser	Thr	Lys	Gly	Asp	Ser	Val	Lys	Thr	Gly	Gly	Ala	Ser	Pro	Gly	Lys	
225					230					235					240	
Gly	Arg	Asn	Lys	Arg	Val	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser	
				245					250					255		
Leu	Ile	Asp	Ala	Leu	His	Asn	Glu	Val	Gly	Asp	Gly	Asn	Val	Lys	Leu	
			260					265					270			
Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Cys	Cys	Asp	Gly	Val	Ser	Ser	
		275					280					285				
Ser	Gly	Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Lys	Gly	Lys	
	290					295					300					
Asp	Leu	Arg	Lys	Asn	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	
305					310					315					320	
Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Val	Pro	Phe	
				325					330					335		
Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	
			340					345					350			
Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	
		355					360					365				
Gly	Ala	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	
	370					375					380					
Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn		
385					390				395					400		
Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Ser	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	
				405					410					415		
Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ala	Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	
			420					425					430			
Leu	Arg	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	
		435					440					445				
Val	His	Trp	Arg	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Gln	Asn	Tyr	Asp	Leu	
	450					455					460					
Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Ala	Lys	Met	Glu	Asn	Asn	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	
465					470					475					480	

Tyr	Ala	Gly	Lys	Ser	Met	Lys	Ala	Pro	Leu	Leu	Tyr	Lys	Arg	Asn	Leu
				485					490					495	
Arg	Tyr	Leu	Lys	His	Ile	Pro	Val	Asp							
			500					505							

<210> 41
 <211> 505
 <212> PRT
 <213> Oryza

<400> 41

Met	Ala	Ala	Ser	Asp	Asp	Pro	Arg	Gly	Gly	Arg	Ser	Val	Ala	Val	Val
1				5					10					15	
Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu	Arg	Lys	Arg
			20					25					30		
Gly	Val	Gln	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys
		35					40					45			
Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Glu	Gly	Gly	Phe	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn
	50					55					60				
Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu
65					70					75					80
Gly	Leu	Gln	Gly	Lys	Gln	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr
				85					90					95	
Ile	Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Thr	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala
			100					105					110		
Leu	Met	Lys	Ser	Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Leu	Lys	Leu	Phe
		115					120					125			
Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Arg	Arg	Thr	Ser	Gly	Lys
	130					135					140				
Val	Ser	Asp	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Met	Phe	Ser	Asp	Gln	Arg	Glu
145					150					155					160
Tyr	Ile	Cys	Ser	Val	Ile	Phe	Leu	Cys	Ile	Cys	Arg	Asp	Asn	Gln	Val
				165					170					175	
Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly	Asp
			180					185					190		
Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu
		195				200						205			
Glu	Asn	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu
	210					215					220				
Ser	Thr	Lys	Gly	Asp	Ser	Val	Lys	Thr	Gly	Gly	Ala	Ser	Pro	Gly	Lys
225					230					235					240
Gly	Arg	Asp	Lys	Arg	Val	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Ser
				245					250					255	
Leu	Ile	Asp	Ala	Leu	His	Asn	Glu	Val	Gly	Asp	Gly	Asn	Val	Lys	Leu
			260					265					270		
Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Cys	Cys	Asp	Gly	Val	Ser	Ser
		275					280					285			
Ser	Gly	Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Lys	Gly	Lys
	290					295					300				
Asp	Leu	Arg	Lys	Asn	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro
305					310					315					320
Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Val	Pro	Phe
				325					330					335	
Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met
			340					345					350		
Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe
		355					360					365			
Gly	Ala	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr

370		375		380
Leu Gly Thr Leu Phe Ser	Ser Met Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro Asn			
385		390		400
Asp Gln Tyr Leu Tyr Thr	Ser Phe Ile Gly Gly Ser His Asn Arg Asp			
	405		410	415
Leu Ala Gly Ala Pro Thr	Ala Ile Leu Lys Gln Leu Val Thr Ser Asp			
	420		425	430
Leu Arg Lys Leu Leu Gly	Val Glu Gly Gln Pro Thr Phe Val Lys His			
	435		440	445
Val His Trp Arg Asn Ala	Phe Pro Leu Tyr Gly Gln Asn Tyr Asp Leu			
	450		455	460
Val Leu Glu Ala Ile Ala	Lys Met Glu Asn Asn Leu Pro Gly Phe Phe			
465		470		475
Tyr Ala Gly Lys Ser Met	Lys Ala Pro Leu Leu Tyr Lys Arg Asn Leu			
	485		490	495
Arg Tyr Leu Lys His Ile	Pro Val Asp			
	500		505	

<210> 42
 <211> 405
 <212> PRT
 <213> Eutrema

<400> 42

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

Gly	Ser	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser	His	Asn	Glu
		275					280					285			
Thr	Leu	Arg	Gln	Asn	Leu	His	Tyr	Asp	Ala	Val	Val	Met	Thr	Ala	Pro
	290					295						300			
Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Val	Val	Lys	Gly	Gly	Gln	Pro	Phe
305					310					315					320
Gln	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Ile	Lys	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser	Val	Ile
			325						330					335	
Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe
			340					345					350		
Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Glu	Lys	His	Gly	Phe	Lys	Thr	Leu
		355					360					365			
Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Cys	Pro	Ser	Asp
	370					375					380				
Leu	His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Gln	Glu	Leu
385					390					395					400
Ala	Lys	Ala	Ser	Thr											
				405											

<210> 43

<211> 520

<212> PRT

<213> Selaginella

<400> 43

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

			260					265					270			
Ala	Cys	Asn	Gln	Gln	Gly	Asn	Pro	Ser	Arg	Gln	Ser	Trp	Thr	Val	Thr	
		275					280					285				
Gly	Leu	Glu	Thr	Ser	Gly	Lys	Arg	Ser	Lys	Arg	Ser	Asp	Lys	Thr	Phe	
	290					295					300					
Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Val	Asp	Asp	Val	Arg	Ala	Met	Lys	
305					310					315					320	
Val	Val	Lys	Asp	Gly	Lys	Pro	Tyr	Ala	Leu	Asp	Tyr	Leu	Pro	Thr	Val	
			325						330					335		
Ile	Tyr	Glu	Pro	Met	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Met	Phe	Asn	Lys	Asp	Ser	
		340						345					350			
Val	Lys	Arg	Ala	Leu	Pro	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	
		355					360					365				
Gln	Gln	Ala	Asn	Gly	Phe	Gln	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Phe	
	370					375					380					
Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Glu	Asp	Gln	Leu	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	
385					390					395					400	
Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Thr	Leu	Leu	Ala	Ser	Arg	Ser	Lys	Glu	Glu	
			405						410					415		
Leu	Leu	Asp	Ile	Thr	Leu	Lys	Asp	Leu	Ser	Arg	Leu	Ile	Gly	Val	Glu	
		420					425						430			
Gly	Gln	Pro	Thr	Ala	Ile	Arg	His	Val	Tyr	Trp	Glu	Lys	Ala	Phe	Pro	
		435				440						445				
Arg	Tyr	Ser	Ile	Gly	Tyr	Asp	Asn	Val	Leu	His	Ser	Ile	Gln	Lys	Leu	
	450				455						460					
Glu	Ser	Asp	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	
465					470					475					480	
Leu	Ala	Val	Gly	Lys	Thr	Ile	Val	Ser	Gly	Leu	Asp	Ala	Ala	Glu	Gln	
			485						490					495		
Val	Leu	Gln	Tyr	Leu	Gln	Gly	Ser	Gly	Gly	Lys	Lys	Val	Phe	Thr	Met	
		500						505					510			
Ala	Ser	Leu	Glu	Gln	Pro	Val	Ser									
		515					520									

<210> 44

<211> 514

<212> PRT

<213> Selaginella

<400> 44

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

Glu	Asp	Glu	Ser	Val	Gly	Ala	Phe	Met	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Asp	Glu
145					150					155					160
Ile	Val	Asp	Tyr	Ala	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Ser
				165					170						175
Asp	Pro	Ser	Ser	Ile	Ser	Ile	Arg	His	Ser	Phe	Pro	Glu	Leu	Trp	Ser
			180					185						190	
Leu	Glu	Lys	Asn	Tyr	Gly	Ser	Leu	Phe	Val	Gly	Ala	Ile	Lys	Ser	Gly
		195					200					205			
Phe	Ser	Lys	Lys	Lys	Lys	Gln	Lys	Leu	Arg	Pro	Val	Glu	Phe	Glu	Asp
	210					215					220				
Glu	Asp	Ser	Asp	Phe	Pro	Ala	Arg	Thr	Arg	Pro	Arg	Arg	Gly	Gly	Ser
225					230					235					240
Phe	Ser	Phe	Val	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Ala	Asn	Glu	Leu	Val	Ser
				245					250						255
Arg	Ile	Gly	Lys	Glu	Lys	Phe	Lys	Leu	Asn	Thr	Phe	Val	Thr	Gly	Leu
			260					265						270	
Ala	Cys	Asn	Gln	Gln	Gly	Asn	Pro	Ser	Arg	Gln	Ser	Trp	Thr	Val	Thr
		275					280								
Gly	Leu	Glu	Thr	Ser	Gly	Lys	Arg	Ser	Lys	Arg	Ser	Asp	Lys	Thr	Phe
	290					295					300				
Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Val	Asp	Asp	Val	Arg	Thr	Met	Lys
305					310					315					320
Val	Val	Lys	Asp	Gly	Lys	Pro	Tyr	Ala	Leu	Asp	Tyr	Leu	Pro	Thr	Val
				325					330						335
Ile	Tyr	Glu	Pro	Met	Ser	Val	Leu	Ile	Thr	Met	Phe	Asn	Lys	Asp	Ser
			340					345					350		
Val	Lys	Arg	Ala	Leu	Pro	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu
		355					360					365			
Gln	Gln	Ala	Asn	Gly	Phe	Gln	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Phe
	370					375					380				
Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Glu	Asp	Gln	Leu	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe
385					390					395					400
Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Thr	Leu	Leu	Ala	Ser	Arg	Ser	Lys	Glu	Glu
				405					410						415
Leu	Leu	Asp	Val	Thr	Leu	Lys	Asp	Leu	Ser	Arg	Leu	Ile	Gly	Val	Glu
			420					425					430		
Gly	Gln	Pro	Thr	Ala	Met	Arg	His	Val	Tyr	Trp	Glu	Lys	Ala	Phe	Pro
		435					440					445			
Arg	Tyr	Ser	Ile	Gly	Tyr	Asp	Asn	Val	Leu	Asn	Ser	Ile	Gln	Lys	Leu
	450					455					460				
Glu	Ser	Asp	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly
465					470					475					480
Leu	Ala	Val	Gly	Lys	Thr	Ile	Val	Ser	Gly	Leu	Asp	Ala	Ala	Glu	Gln
				485					490					495	
Val	Leu	Gln	Tyr	Leu	Gln	Gly	Ser	Gly	Gly	Lys	Lys	Val	Phe	Thr	Met
			500					505					510		
Ala	Ser														

<210> 45
 <211> 230
 <212> PRT
 <213> Amaranthus

<400> 45
 Met Val Ile Gln Ser Ile Thr His Leu Ser Pro Asn Leu Ala Leu Pro
 1 5 10 15
 Ser Pro Leu Ser Val Ser Thr Lys Asn Tyr Pro Val Ala Val Met Gly

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

<210> 46

<211> 229

<212> PRT

<213> Amaranthus

<400> 46

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

Gly	Lys	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Val	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr
		195					200					205			
Cys	Gly	Asp	Pro	Gln	Ser	Leu	Ser	Met	His	His	Thr	Phe	Pro	Glu	Val
	210					215					220				
Trp	Asn	Ile	Glu	Lys											
225															

<210> 47
 <211> 396
 <212> PRT
 <213> Zea

<400> 47

Met	Lys	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Ile	Ala	Leu	Phe	Phe
1				5					10					15	
Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Lys	Lys	Ala	Asn	Thr	Arg	Asn	Ser	Gly	Lys	Val
			20					25					30		
Ser	Glu	Glu	His	Leu	Ser	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Cys	Glu	Arg	His
		35					40					45			
Phe	Gly	Arg	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Phe	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly
	50					55					60				
Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro
65					70					75					80
Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Arg	Lys	Tyr	Gly	Ser	Val	Ile	Val	Gly	Ala
			85						90					95	
Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Ala	Ala	Lys	Gly	Asp	Pro	Val	Lys	Thr	Arg	His
			100					105					110		
Asp	Ser	Ser	Gly	Lys	Arg	Arg	Asn	Arg	Arg	Val	Ser	Phe	Ser	Phe	His
		115					120					125			
Gly	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Ile	Asn	Ala	Leu	His	Asn	Glu	Val	Gly	Asp
	130					135					140				
Asp	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Glu	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Thr	Phe
145					150					155					160
Asp	Gly	Val	Pro	Ala	Leu	Gly	Arg	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp	Ser	Lys
			165						170					175	
Asp	Ser	Gly	Asp	Lys	Asp	Leu	Ala	Ser	Asn	Gln	Thr	Phe	Asp	Ala	Val
			180					185					190		
Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Arg	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys
	195						200					205			
Gly	Gly	Ala	Pro	Val	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Met	Asp	Tyr	Leu
	210					215					220				
Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Asp	Asp	Val	Lys	Lys
225					230					235					240
Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys
			245						250					255	
His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro
			260					265					270		
Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Asp	Gln	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly
	275					280						285			
Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ser	Ile	Leu	Lys	Gln
	290					295					300				
Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Gln	Pro
305					310					315					320
Thr	Phe	Val	Lys	His	Val	Tyr	Trp	Gly	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly
			325						330					335	
His	Asp	Tyr	Ser	Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Lys	Asn
			340					345					350		
Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp	Gly	Leu	Ala	Val

		355					360					365					
Gly	Ser	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Ala	Ile	Ser		
		370					375					380					
Tyr	Leu	Glu	Ser	His	Thr	Lys	His	Asn	Asn	Ser	His						
385						390					395						

<210> 48
 <211> 414
 <212> PRT
 <213> Aegilops

<400> 48

Met	Thr	Glu	Ser	Ala	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu	Gly		
1				5					10					15			
Leu	Glu	Asp	Arg	Leu	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	Thr		
			20					25					30				
Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Ala	Leu	Phe	Lys	Leu	Phe	Leu	Glu	Pro	Phe		
		35					40					45					
Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Thr	Arg	Asn	Ser	Lys	Lys	Val	Ser	Asp	Glu		
	50					55					60						
His	Leu	Arg	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Arg		
65					70					75					80		
Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala		
			85					90						95			
Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Gly	Leu	Trp		
			100					105					110				
Asn	Leu	Glu	Lys	Lys	Tyr	Gly	Ser	Leu	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser		
		115					120					125					
Lys	Leu	Thr	Ala	Lys	Gly	Asp	Ser	Ser	Lys	Lys	Gly	Gly	Ala	Ser	Ser		
	130					135					140						
Gly	Lys	Gly	Arg	Ser	Lys	Arg	Ala	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met		
145					150					155					160		
Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Ala	Leu	His	Lys	Glu	Val	Gly	Asp	Ser	Asn	Val		
			165						170					175			
Lys	Leu	Gly	Thr	Gln	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Asn	Cys	Asp	Glu	Leu		
			180					185					190				
Ser	Ala	Ser	Asp	Gly	Trp	Ser	Ile	Phe	Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Ser		
	195					200						205					
Ser	Lys	Glu	Leu	Ala	Lys	Asn	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr		
	210					215					220						
Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Arg	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala		
225					230					235					240		
Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser		
			245						250					255			
Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu		
		260						265					270				
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Phe	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu		
	275					280						285					
Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala		
	290				295					300							
Pro	Asn	Asp	Gln	Tyr	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	His	Asn		
305					310					315					320		
Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ala	Ile	Leu	Lys	Gln	Phe	Val	Thr		
			325					330						335			
Ser	Asp	Leu	Thr	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Val	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val		
		340					345					350					
Lys	His	Ile	His	Trp	Arg	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr		
		355					360					365					

Asp	Ser	Ala	Leu	Glu	Ala	Ile	Gly	Lys	Met	Glu	Arg	Asn	Asn	Lys	Asp
370						375					380				
Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Asn	Thr	Ala	Asp
385					390					395					400
Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Gly	Ile	Lys	Gln	Val	Ser		
				405					410						

<210> 49
 <211> 304
 <212> PRT
 <213> Genlisea

<400> 49															
Gly	Phe	Pro	Ala	Lys	Asn	Val	Ala	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly
1				5					10					15	
Leu	Ser	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu	Lys	Leu	Asn	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Val
			20					25					30		
Phe	Glu	Ala	Asp	Gly	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Thr	Ser	Ser	Gln
		35					40					45			
Asp	Ser	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu
	50					55					60				
Glu	Glu	Val	Gly	Phe	Leu	Leu	Asp	Asn	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln
65					70					75					80
Gln	Phe	Pro	Leu	Ser	Gln	Gln	Lys	Arg	Tyr	Val	Val	Lys	Asn	Gly	Lys
				85					90					95	
Pro	Ala	Leu	Leu	Pro	Ser	Asn	Pro	Phe	Ala	Leu	Ile	Ala	Ser	Asn	Ile
			100					105						110	
Leu	Ser	Ser	Ser	Ser	Lys	Leu	Gln	Ile	Phe	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp
		115					120					125			
Lys	Gln	Arg	Asn	Ser	Glu	Glu	Thr	Gln	Ala	Glu	Glu	Ser	Val	Gly	Gly
		130				135					140				
Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Val	Asp
145					150					155					160
Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met
				165					170						175
Arg	His	Ala	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Arg	Phe	Gly	Ser
			180					185					190		
Val	Met	Ser	Gly	Ala	Val	Leu	Ser	Lys	Leu	Ser	Ala	Gly	Arg	Gly	Ala
		195					200					205			
Ser	Glu	Lys	Asn	Lys	Gly	Ser	Ser	Thr	Asn	Glu	Arg	Arg	Lys	Arg	Lys
		210				215					220				
Ser	Phe	Ser	Phe	Ile	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Leu	Ser
225					230					235					240
Asn	Glu	Ile	Gly	Glu	Asn	Glu	Leu	Lys	Leu	Arg	Ser	Lys	Val	Leu	Gly
				245					250					255	
Leu	Ser	Ser	Asn	Val	Lys	Ser	Ser	Ser	Lys	Val	Asp	Ser	Trp	Ser	Ile
			260				265						270		
Ser	Tyr	Ala	Ser	Ser	Asp	Gly	Lys	Ser	Val	Ser	Leu	Asp	Thr	Gly	Phe
		275				280						285			
Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asp	Val	Lys	Gln	Met	Lys
		290				295					300				

<210> 50
 <211> 265
 <212> PRT
 <213> Amborella

<400> 50

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

<210> 51

<211> 469

<212> PRT

<213> Rhodothermus

<400> 51

Met	Ala	Ser	Val	Gly	Ile	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ala	Gly	Leu	Thr	Ala	
1				5					10					15		
Ala	Tyr	Glu	Leu	His	Arg	Arg	Gly	Leu	Glu	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	
			20					25					30			
Thr	Asp	Arg	Ile	Gly	Gly	Phe	Ile	Gln	Ser	Glu	Arg	Ile	Asp	Gly	Phe	
		35					40					45				
Leu	Val	Glu	Leu	Gly	Pro	Gln	Thr	Leu	Gln	Arg	Thr	Ser	Gly	Asp	Phe	
	50					55					60					
Glu	Glu	Leu	Leu	Arg	Gln	Val	Asp	Leu	Glu	Asp	Ala	Cys	Ile	Pro	Ala	
65					70					75					80	
Arg	Pro	Val	Ala	Ala	Asn	Arg	Phe	Ile	Val	Arg	Gly	Gly	Gln	Pro	Ile	
				85					90					95		
Pro	Leu	Pro	Arg	Ser	Pro	Arg	Glu	Leu	Leu	Arg	Thr	Pro	Leu	Leu	Ser	
			100					105					110			
Pro	Arg	Ala	Arg	Leu	Arg	Leu	Leu	Ala	Glu	Pro	Phe	Ile	His	Arg	Ala	

Leu	Val	Glu	His	Gly	Pro	Asn	Ser	Ile	Arg	Ala	Gly	Ala	Ala	Gly	Leu
50						55					60				
Glu	Thr	Leu	Ile	Asp	Ala	Leu	Asp	Leu	His	Glu	Asp	Arg	Val	Trp	Ala
65					70					75					80
Asn	Asp	Ala	Ala	Asp	Thr	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asp	Gly	Arg	Pro	Thr
				85					90					95	
Pro	Leu	Pro	Arg	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Leu	Thr	Thr	Asp	Leu	Phe	Ser
			100					105					110		
Thr	Arg	Ala	Lys	Leu	Arg	Leu	Leu	Ala	Glu	Pro	Phe	Ile	Gly	Arg	Ala
		115					120					125			
Ala	Ala	Glu	Glu	Glu	Ser	Val	Ala	Arg	Phe	Thr	Glu	Arg	Arg	Leu	Gly
		130				135					140				
Pro	Glu	Val	Leu	Asn	Tyr	Ala	Val	Ala	Pro	Phe	Val	Gly	Gly	Val	Phe
145					150					155					160
Ala	Gly	Arg	Pro	Asp	Asp	Leu	Ser	Val	Gln	His	Ala	Phe	Arg	Arg	Leu
				165					170					175	
Ala	Ala	Leu	Glu	Glu	Glu	Ser	Gly	Ser	Leu	Leu	Leu	Gly	Ala	Ile	Arg
		180						185					190		
Arg	Ala	Leu	Thr	Ser	Asp	Asp	Gly	Ala	Pro	Pro	Asp	Thr	Pro	Ser	Gly
		195					200					205			
Leu	Phe	Ser	Phe	Arg	Asn	Gly	Leu	Gln	Thr	Leu	Pro	Asn	Ala	Leu	Ala
	210					215					220				
Asp	Thr	Leu	Gly	Asp	Arg	Ile	Arg	Leu	Asn	Ala	Pro	Val	His	Ala	Leu
225					230					235					240
Ala	His	Asp	Gly	Thr	Ala	Trp	Arg	Val	Thr	Val	Ser	Pro	Pro	Asp	Ala
				245					250					255	
Pro	Ala	His	Thr	Arg	Ser	Phe	Asp	Ala	Leu	Val	Cys	Thr	Val	Pro	Leu
			260					265					270		
His	Arg	Leu	Ala	Ala	Met	Glu	Ile	Asp	Thr	Pro	Val	Asp	Leu	Ala	Pro
		275					280					285			
Leu	Gly	Glu	Val	Thr	Tyr	Pro	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ala	Leu	Gly	Tyr
	290					295					300				
Gly	Arg	Asp	Ala	Ile	Asp	His	Ala	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Val
305					310					315					320
Pro	Pro	Val	Glu	Asp	Thr	Leu	Asp	Val	Leu	Gly	Thr	Ile	Phe	Ser	Ser
				325					330					335	
Thr	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	His	Val	Leu	Leu	Thr	Thr
			340					345					350		
Phe	Val	Gly	Gly	Ala	Arg	Ala	Pro	His	His	Ala	Thr	Ser	Asp	Ala	Ala
		355					360						365		
Ala	Leu	Gln	Ala	Arg	Val	Ala	Arg	Asp	Leu	Asp	Ser	Leu	Leu	Gly	Val
		370				375					380				
Asp	Ala	Ser	Pro	Val	Phe	Arg	Arg	Leu	Val	His	Trp	Pro	His	Ala	Ile
385					390					395					400
Pro	Gln	Tyr	Glu	Leu	Gly	Tyr	Gly	Thr	Val	Lys	Asp	Thr	Phe	Asp	Ala
				405					410					415	
Leu	Glu	Ala	Ala	His	Pro	His	Leu	Ala	Phe	Ala	Gly	Asn	Tyr	Arg	Ala
			420					425					430		
Gly	Val	Ser	Val	Gly	Asp	Ala	Leu	Thr	Ser	Gly	Leu	Glu	Ala	Ala	Asp
		435					440					445			
Arg	Leu	Glu	Thr	Asp	Glu	Arg	Ala	Ala	Gln	Pro	His				
	450				455					460					

<210> 53

<211> 461

<212> PRT

<213> Salinibacter

<400> 53

Met	Pro	Asn	Val	Gly	Ile	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	
1				5					10					15		
Ala	Tyr	Arg	Leu	Gln	Glu	His	Gly	His	Ser	Val	Arg	Val	Leu	Glu	Ala	
			20					25					30			
Ser	Gly	His	Thr	Gly	Gly	Val	Ile	Arg	Ser	Glu	Ser	Ser	Glu	Gly	Phe	
		35					40					45				
Leu	Val	Glu	His	Gly	Pro	Asn	Ser	Ile	Arg	Ala	Gly	Ala	Ala	Gly	Leu	
	50					55					60					
Glu	Thr	Leu	Ile	Asp	Ala	Leu	Asp	Leu	His	Glu	Asp	Arg	Val	Trp	Ala	
65					70					75					80	
Asn	Asp	Ala	Ala	Asp	Thr	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asp	Gly	Arg	Pro	Thr	
				85					90					95		
Pro	Leu	Pro	Arg	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Leu	Thr	Thr	Asp	Leu	Phe	Ser	
			100					105					110			
Thr	Arg	Ala	Lys	Leu	Arg	Leu	Leu	Ala	Glu	Pro	Phe	Ile	Gly	Arg	Ala	
		115					120					125				
Ala	Ala	Glu	Asp	Glu	Ser	Val	Ala	Arg	Phe	Thr	Glu	Arg	Arg	Leu	Gly	
	130					135					140					
Pro	Glu	Val	Leu	Asn	Tyr	Ala	Val	Ala	Pro	Phe	Val	Gly	Gly	Val	Phe	
145					150					155					160	
Ala	Gly	Arg	Pro	Asp	Asp	Leu	Ser	Val	Gln	His	Ala	Phe	Arg	Arg	Leu	
				165					170					175		
Ala	Ala	Leu	Glu	Glu	Glu	Ser	Gly	Ser	Leu	Leu	Leu	Gly	Ala	Ile	Arg	
			180					185					190			
Arg	Ala	Leu	Thr	Ser	Asp	Asp	Gly	Ala	Pro	Pro	Asp	Thr	Pro	Ser	Gly	
		195					200					205				
Leu	Phe	Ser	Phe	Arg	Asn	Gly	Leu	Gln	Thr	Leu	Pro	Asn	Ala	Leu	Ala	
	210					215					220					
Asp	Thr	Leu	Gly	Asp	Arg	Ile	Arg	Leu	Asn	Ala	Pro	Val	His	Ala	Leu	
225					230					235					240	
Thr	His	Asp	Gly	Thr	Ala	Trp	Arg	Val	Thr	Val	Ser	Pro	Pro	Asp	Ala	
				245					250					255		
Pro	Ala	His	Thr	Arg	Ser	Phe	Asp	Ala	Leu	Val	Cys	Thr	Val	Pro	Leu	
			260					265					270			
His	Arg	Leu	Ala	Ala	Met	Glu	Ile	Asp	Thr	Pro	Val	Asp	Leu	Ala	Pro	
		275					280					285				
Leu	Gly	Glu	Val	Thr	Tyr	Pro	Pro	Leu	Ser	Val	Leu	Ala	Leu	Gly	Tyr	
	290					295					300					
Glu	Arg	Asp	Ala	Ile	Asp	His	Ala	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Val	
305					310					315					320	
Pro	Pro	Val	Glu	Asp	Thr	Leu	Asp	Val	Leu	Gly	Thr	Ile	Phe	Ser	Ser	
				325					330					335		
Thr	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	His	Val	Leu	Leu	Thr	Thr	
			340					345					350			
Phe	Val	Gly	Gly	Ala	Arg	Ala	Pro	His	His	Ala	Thr	Ser	Asp	Ala	Ala	
		355					360					365				
Ala	Leu	Gln	Ala	Arg	Val	Ala	Arg	Asp	Leu	Asp	Ser	Leu	Leu	Gly	Val	
	370					375					380					
Asp	Ala	Ser	Pro	Val	Phe	Arg	Arg	Leu	Val	His	Trp	Pro	His	Ala	Ile	
385					390					395					400	
Pro	Gln	Tyr	Glu	Leu	Gly	Tyr	Gly	Thr	Val	Lys	Asp	Thr	Phe	Asp	Ala	
				405					410					415		
Leu	Glu	Ala	Ala	His	Pro	His	Leu	Ala	Phe	Ala	Gly	Asn	Tyr	Arg	Ala	
			420					425					430			
Gly	Val	Ser	Val	Gly	Asp	Ala	Leu	Thr	Ser	Gly	Leu	Glu	Ala	Ala	Asp	
		435					440					445				
Arg	Leu	Leu	Glu	Thr	Asp	Glu	Arg	Ala	Thr	Gln	Pro	His				

450

455

460

<210> 54
 <211> 203
 <212> PRT
 <213> Zea

<400> 54

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

<210> 55
 <211> 469
 <212> PRT
 <213> Rhodothermus

<400> 55

Met	Ala	Ser	Val	Gly	Ile	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ala	Gly	Leu	Ala	Ala
1				5					10					15	
Ala	Tyr	Glu	Leu	His	Arg	Arg	Gly	Leu	Glu	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala
			20					25					30		
Thr	Asp	Arg	Ile	Gly	Gly	Phe	Ile	Gln	Ser	Glu	Arg	Ile	Asp	Gly	Phe
	35					40						45			
Leu	Val	Glu	His	Gly	Pro	Gln	Thr	Leu	Gln	Arg	Thr	Ser	Gly	Asp	Phe
	50					55					60				
Glu	Glu	Leu	Leu	Arg	Gln	Val	Asp	Leu	Glu	Asp	Ala	Cys	Ile	Thr	Ala
65					70					75					80
Arg	Pro	Ile	Ala	Ala	Asn	Arg	Phe	Ile	Val	Arg	Gly	Gly	Arg	Pro	Ile
			85						90					95	
Pro	Leu	Pro	Arg	Ser	Pro	Arg	Glu	Leu	Leu	Arg	Thr	Pro	Leu	Leu	Ser
			100					105					110		
Pro	Arg	Ala	Arg	Leu	Arg	Leu	Leu	Ala	Glu	Pro	Phe	Ile	His	Arg	Ala
		115					120					125			
His	Arg	Ser	Thr	Glu	Glu	Ser	Val	Ala	Lys	Phe	Ala	Arg	Arg	Arg	Leu

130		135		140
Gly Pro Glu Val Leu Asp Tyr Leu Val Glu Pro Phe Val Ala Gly Ile				
145		150		155
Phe Ala Gly Asp Pro Glu Gln Leu Ser Val Arg Tyr Ala Phe Pro Lys				
	165		170	175
Leu Phe Glu Leu Glu Gln Gln Tyr Gly Ser Leu Phe Trp Gly Leu Ile				
	180		185	190
Arg Asp Arg Met Lys Gln Arg Tyr His Pro Ala Pro Arg Arg Ser Met				
	195		200	205
Phe Ser Phe Val Glu Gly Leu His Met Leu Pro Arg Ala Leu Ala Asp				
	210		215	220
Arg Leu Pro Ala His Ala Ile Val Arg Asn Ala Glu Val Leu Ala Ile				
225		230		235
Arg Trp Asp Glu Lys Asn Pro Trp Thr Leu Thr Phe Arg Gln His Gly				
	245		250	255
Arg Ala Ser Thr Arg Phe Phe Asp Ile Ile Val Cys Ala Val Pro Leu				
	260		265	270
His Arg Leu Ala Gln Leu Arg Ile His Pro Pro Val Asp Arg Arg Pro				
	275		280	285
Leu Ser Thr Val Glu His Pro Pro Ile Ala Leu Val Ala Leu Gly Phe				
	290		295	300
Arg Arg Glu Gln Val Ala His Pro Leu Asp Gly Phe Gly Met Leu Val				
305		310		315
Pro Ala Val Glu Arg Asp Phe Gln Ile Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser				
	325		330	335
Ser Leu Phe Pro Asp Arg Ala Pro Glu Gly His Val Leu Leu Thr Thr				
	340		345	350
Phe Val Gly Gly Met Arg His Pro Glu Leu Ala Leu Leu Pro Glu Asp				
	355		360	365
Arg Leu Glu Ala Leu Val Leu Gln Asp Leu Arg Arg Leu Leu Gly Ile				
	370		375	380
Ser Gly Ala Pro Val Phe Arg His Val Trp Arg Trp Glu Arg Ser Ile				
385		390		395
Pro Gln Tyr Arg Leu Gly Tyr Asp Ala Val Leu Ala Cys Val His Asp				
	405		410	415
Val Glu Met Ser Arg Ser Gly Leu Phe Leu Ala Gly Asn Tyr Met Glu				
	420		425	430
Gly Ile Ser Val Ile Asp Ala Leu His Thr Gly Leu Lys Ala Ala Arg				
	435		440	445
Ala Ile Ile Gln His Leu Arg Glu Glu Ala Ala Gly Gly Leu Ala Lys				
	450		455	460
Leu Val Leu Gly Asp				
465				

<210> 56

<211> 453

<212> PRT

<213> Caldithrix

<400> 56

Met Thr Val Ala Val Ile Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Thr Thr Ala				
1	5		10	15
Tyr Tyr Leu Lys Gln Gln Gly Val Asp Val Gln Val Phe Glu Lys Asn				
	20		25	30
Asn Tyr Ile Gly Gly Ser Val Ile Thr Glu Lys Lys Asp Gly Phe Leu				
	35		40	45
Ile Asp Leu Gly Pro Asn Ser Thr Leu Glu Thr Ser Gln Val Leu Arg				
50	55		60	

Gln	Leu	Ile	Asp	Gln	Ile	Gly	Leu	Gln	Ser	Gln	Lys	Val	Tyr	Ala	Ser
65					70					75					80
Asp	Val	Ser	Asn	Lys	Arg	Tyr	Val	Val	Arg	Asp	Gly	Leu	Leu	His	Ala
				85					90					95	
Leu	Pro	Leu	Ser	Pro	Pro	Ala	Phe	Ile	Lys	Thr	Lys	Leu	Phe	Ser	Trp
			100					105					110		
Lys	Ala	Lys	Leu	Gln	Leu	Leu	Lys	Glu	Pro	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Glu
		115					120					125			
Val	Asp	Asp	Ile	Ser	Leu	Ala	Asp	Tyr	Val	Arg	Tyr	Arg	Leu	Gly	Asp
	130					135					140				
Glu	Phe	Leu	Asp	Tyr	Ala	Ile	Asn	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Val	Tyr	Ala
145					150					155					160
Gly	Asp	Pro	Glu	Gln	Leu	Ser	Ala	Pro	Ala	Ala	Phe	Pro	Lys	Leu	Tyr
				165					170					175	
Asn	Leu	Glu	Gln	Asn	Tyr	Gly	Ser	Phe	Ile	Lys	Gly	Ala	Ile	Lys	Gly
			180					185					190		
Lys	Arg	Glu	Arg	Lys	Lys	Arg	Gln	Glu	Val	Ala	Lys	Asp	Arg	Ala	Lys
		195					200					205			
Met	Phe	Ser	Phe	Leu	Asp	Gly	Met	Gln	Val	Phe	Pro	Gln	Ala	Leu	Ala
	210					215					220				
Arg	Gln	Leu	Gly	Glu	Val	Ile	His	Leu	Asn	Cys	Glu	Val	Arg	Glu	Val
225					230					235					240
Ile	Pro	His	Gly	Lys	Gly	Phe	Lys	Val	Val	Leu	Glu	Gln	Asp	Ser	Gly
				245					250					255	
Glu	Gln	Glu	Cys	Phe	Phe	Glu	Arg	Val	Val	Ile	Ser	Val	Pro	Thr	Tyr
			260					265					270		
Val	Gln	Ala	Lys	Ile	Leu	Asn	Ser	Ile	Leu	Lys	Glu	Arg	Ala	Ala	Leu
		275					280					285			
Leu	Ala	Asp	Val	Leu	His	Pro	Pro	Ile	Ala	Val	Val	Phe	Met	Gly	Phe
	290					295					300				
Lys	Arg	Asp	Asp	Val	Ala	His	Ala	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Phe	Leu	Leu
305					310					315					320
Pro	Ala	Lys	Glu	Lys	Lys	Gln	Ile	Leu	Gly	Ser	Ile	Phe	Ser	Ser	Thr
				325					330					335	
Ile	Phe	Pro	Gln	Arg	Ala	Pro	Gln	Gly	Lys	Val	Ala	Phe	Thr	Thr	Phe
			340					345					350		
Val	Gly	Gly	Met	Arg	Asn	Pro	Asp	Asn	Ala	Leu	Lys	Asp	Asp	Glu	Glu
		355					360					365			
Ile	Lys	Glu	Leu	Val	Leu	Lys	Asp	Leu	Asn	Asp	Leu	Val	Gly	Leu	His
	370					375					380				
Gly	Gln	Pro	Val	Leu	Thr	Arg	Ile	Arg	Arg	Trp	Pro	Arg	Ala	Ile	Pro
385					390					395					400
Gln	Tyr	Thr	Leu	Gly	Tyr	Lys	Lys	Ile	Gln	Ala	Leu	Phe	Asp	Glu	Leu
				405					410					415	
Glu	Gln	Glu	Phe	Ser	Gly	Leu	Phe	Phe	Ala	Gly	Asn	Phe	Arg	Arg	Gly
			420					425					430		
Ile	Ser	Val	Gly	Asp	Ser	Val	Leu	Ser	Ala	Phe	Glu	Thr	Ser	Glu	Lys
		435					440					445			
Met	Leu	Lys	Glu	Lys											
	450														

<210> 57

<211> 467

<212> PRT

<213> Opitutus

<400> 57

Met Ser Thr Ser Pro Phe Asn Pro Ser Ala Thr Ala Ser Gly Arg Pro

1	5							10							15						
Pro	Lys	Thr	Phe	Ala	Val	Leu	Gly	Ala	Gly	Ile	Thr	Gly	Leu	Thr	Ala						
			20					25					30								
Ala	His	Arg	Leu	Thr	Gln	Leu	Gly	His	Lys	Val	Arg	Val	Phe	Glu	Gln						
		35					40					45									
Ser	Asp	Arg	Val	Gly	Gly	Ser	Ile	Lys	Thr	Glu	Glu	Val	Asp	Gly	Trp						
	50					55					60										
Leu	Ile	Glu	Gly	Gly	Pro	Asn	Thr	Leu	Leu	Ser	Gly	Glu	Leu	Ala	Val						
65					70					75					80						
Asp	Lys	Leu	Ile	Asp	Glu	Leu	Gly	Leu	Asn	Gly	Glu	Arg	Ile	Ala	Ala						
				85					90					95							
Asp	Pro	Ala	Ala	Lys	Asn	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Arg	Gly	Arg	Ala	Leu						
			100					105					110								
Ala	Ala	Pro	Met	Ser	Pro	Pro	Ser	Phe	Phe	Ala	Ser	Ser	Leu	Phe	Ser						
		115					120					125									
Pro	Val	Ala	Lys	Phe	Lys	Leu	Leu	Ala	Glu	Leu	Phe	Ala	Arg	Arg	Arg						
	130					135					140										
Val	Arg	Thr	Thr	Asp	Val	Ser	Leu	Ala	Glu	Phe	Val	Glu	Ser	His	Phe						
145					150					155					160						
Gly	Arg	Glu	Phe	Val	Asp	Tyr	Ala	Leu	Asn	Pro	Phe	Val	Gly	Gly	Val						
				165					170					175							
Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Lys	Leu	Ser	Ala	Arg	Gln	Ser	Phe	Pro	Lys						
			180					185					190								
Leu	Trp	Glu	Ile	Glu	Gln	Thr	His	Gly	Ser	Leu	Ile	Arg	Gly	Gln	Ile						
		195					200					205									
Ala	Ala	Ala	Lys	Ala	Arg	Lys	Ala	Arg	Gly	Glu	Pro	Arg	Pro	Gly	Ile						
	210					215					220										
Phe	Ser	Phe	Lys	His	Gly	Leu	His	Val	Leu	Pro	Glu	Ala	Leu	Ala	Ala						
225					230					235					240						
Arg	Leu	Pro	Ala	Gly	Ala	Ile	Thr	Leu	Gly	Ala	Ser	Leu	Asp	Ala	Ile						
				245					250					255							
Val	Pro	Gly	Asp	Lys	Trp	Asn	Val	Val	Trp	His	Asp	Asp	Val	Ala	Thr						
			260					265					270								
His	Thr	Gln	Ser	Phe	Asp	Ser	Val	Val	Val	Ala	Leu	Pro	Ala	Pro	Ala						
		275					280					285									
Leu	Ala	Arg	Leu	Gln	Ile	Gly	Thr	Leu	Gly	Glu	Lys	Pro	Leu	Ala	Ala						
	290					295					300										
Leu	Ala	Leu	Ile	Glu	His	Pro	Pro	Val	Ser	Ser	Leu	Phe	Leu	Gly	Phe						
305					310					315					320						
Arg	Arg	Glu	Gln	Val	Ala	His	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val						
				325					330					335							
Pro	Ala	Val	Glu	Lys	Arg	Ser	Val	Leu	Gly	Val	Leu	Phe	Ser	Ser	Ser						
			340					345					350								

465

<210> 58

<211> 455

<212> PRT

<213> Verrucomicrobia

<400> 58

Met	Gly	Asn	Pro	Asn	Lys	Thr	Ile	Ala	Ile	Leu	Gly	Gly	Gly	Ile	Thr
1				5					10					15	
Gly	Leu	Thr	Ala	Ala	Tyr	Glu	Leu	Leu	Lys	Leu	Gly	His	Lys	Pro	Thr
			20					25					30		
Val	Phe	Glu	Ser	Ser	Ser	Arg	Ile	Gly	Gly	Ala	Ile	Glu	Thr	Ile	Arg
		35					40					45			
Gln	Asn	Asp	Phe	Leu	Ala	Glu	Cys	Gly	Pro	Asn	Thr	Leu	Leu	Glu	Thr
	50					55					60				
Ser	Pro	Arg	Ile	Ser	Ala	Leu	Ile	Ser	Asp	Leu	Gly	Leu	Asp	Ser	Arg
65					70					75					80
Lys	Arg	Tyr	Ala	Asn	Pro	Ser	Met	Lys	Asn	Arg	Tyr	Ile	Ile	Lys	Gly
				85					90					95	
Gly	Lys	Pro	Val	Pro	Met	Pro	Leu	Ser	Pro	Gly	Gln	Phe	Val	Thr	Thr
			100					105					110		
Lys	Leu	Phe	Ser	Leu	Gly	Ala	Lys	Leu	Asn	Leu	Ile	Lys	Glu	Pro	Phe
		115					120					125			
Ile	Ala	Pro	Cys	Pro	Ser	Glu	Thr	Glu	Glu	Ser	Leu	Ala	Ala	Phe	Val
	130					135					140				
Val	Arg	Arg	Leu	Gly	Gln	Glu	Phe	Leu	Asp	Tyr	Ala	Ile	Asn	Pro	Phe
145					150					155					160
Val	Ala	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Val	Gln	His
				165					170					175	
Ala	Phe	Pro	Lys	Leu	Tyr	Ala	Leu	Glu	Gln	Gln	Tyr	Gly	Ser	Met	Ile
			180					185					190		
Lys	Gly	Gln	Phe	Phe	Gly	Ala	Arg	Glu	Arg	Lys	Lys	Arg	Gly	Thr	Val
		195					200					205			
Ser	Lys	Asp	Lys	Ala	Lys	Leu	Val	Ser	Phe	Asp	Gln	Gly	Leu	Glu	Val
	210					215					220				
Leu	Val	Asp	Gly	Leu	Gly	Gln	Lys	Ile	Glu	Asp	Thr	Ile	Asn	Ile	Ser
225					230					235					240
Thr	Val	Ile	Glu	Ser	Val	Glu	Lys	Ala	Glu	Glu	Lys	Trp	Val	Val	Gln
				245					250					255	
Gly	Arg	Lys	Ile	Arg	Glu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Thr	Ala	Ile	Pro
			260					265					270		
Thr	His	Arg	Met	Thr	Lys	Met	Thr	Phe	Arg	Asp	Glu	Ser	Asp	Leu	Asp
		275					280					285			
Met	Ser	Ile	Leu	Arg	Asp	Ile	Ile	Tyr	Pro	Pro	Val	Ser	Ser	Val	Val
	290					295					300				
Met	Gly	Phe	Arg	Arg	Asp	Gln	Ile	Gln	His	Ser	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly
305					310					315					320
Met	Leu	Val	Pro	Lys	Val	Glu	Arg	Lys	Asn	Ile	Leu	Gly	Thr	Ile	Phe
				325					330					335	
Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Glu	Asn	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	Tyr	Val	Thr	Leu
			340					345					350		
Ser	Thr	Tyr	Ile	Gly	Gly	Met	Arg	Gln	Pro	Asp	His	Ala	Leu	Leu	Asp
		355				360						365			
Asp	Gln	Glu	Met	Asp	Arg	Leu	Ile	Leu	Lys	Asp	Leu	Glu	Ala	Leu	Leu
	370					375					380				
Gly	Val	Arg	Gly	Glu	Pro	Ala	Phe	Ile	Asn	Arg	Arg	Val	Trp	Lys	Lys
385					390					395					400

Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Thr	Val	Gly	Tyr	Gly	Lys	Ile	Leu	Asp	Arg	Phe
				405					410					415	
Asn	Glu	Leu	Glu	Ala	Ala	His	Ser	Gly	Leu	Phe	Phe	Ala	Gly	His	Tyr
			420					425					430		
Arg	Asn	Gly	Ile	Ser	Leu	Gly	Asp	Ser	Ile	Leu	Ala	Gly	Leu	Asp	Val
		435					440					445			
Ala	Gln	Arg	Ile	Asn	Gln	Gln									
	450					455									

<210> 59

<211> 462

<212> PRT

<213> Ignavibacterium

<400> 59

Met	Thr	Lys	Thr	Ile	Val	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Thr
1				5					10					15	
Thr	Ala	Tyr	Leu	Leu	Ser	Lys	Arg	Gly	Phe	Asn	Ile	Arg	Ile	Leu	Glu
			20					25					30		
Arg	Lys	Ser	Glu	Val	Gly	Gly	Ser	Ile	Glu	Ser	Ile	Lys	Glu	Asn	Gly
		35					40					45			
Phe	Leu	Phe	Asp	Arg	Gly	Pro	Asn	Ser	Ala	Leu	Glu	Thr	Thr	Pro	Leu
	50					55					60				
Ile	Ser	Gln	Leu	Val	Glu	Glu	Leu	Asn	Leu	Lys	Asp	Glu	Leu	Leu	Tyr
65					70					75					80
Ala	Asn	Lys	Ala	Ala	Asn	Lys	Arg	Tyr	Ile	Leu	Arg	Asn	Asn	Glu	Leu
				85					90					95	
His	Ala	Leu	Pro	Met	Ser	Pro	Pro	Ala	Leu	Ile	Lys	Thr	Lys	Leu	Phe
			100					105					110		
Ser	Ala	Lys	Ala	Lys	Leu	Arg	Leu	Leu	Thr	Glu	Pro	Phe	Ile	Gly	Arg
		115					120					125			
Ser	Glu	Asp	Gly	Tyr	Tyr	Gln	Ser	Leu	Ala	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Arg
	130					135					140				
Leu	Gly	Gln	Glu	Phe	Leu	Asp	Tyr	Ala	Ile	Asn	Pro	Phe	Val	Ala	Gly
145					150					155					160
Val	Tyr	Ala	Gly	Lys	Pro	Glu	Glu	Leu	Ser	Val	Lys	Ser	Ala	Phe	Pro
				165					170					175	
Lys	Leu	Tyr	Ala	Leu	Glu	Glu	Lys	Phe	Gly	Gly	Leu	Ile	Ile	Gly	Thr
			180					185					190		
Ile	Arg	Ser	Ile	Arg	Glu	Arg	Lys	Lys	Arg	Ala	Glu	Lys	Ser	Lys	Gln
		195					200					205			
Ser	Ala	Arg	Met	Leu	Ser	Phe	Lys	Ser	Gly	Met	Ile	Ser	Leu	Pro	Lys
	210					215					220				
Ala	Ile	Ala	Asn	Tyr	Phe	Ala	Asp	Lys	Leu	Ile	Leu	Ser	Ala	Glu	Val
225					230					235					240
Ile	Ser	Val	Asp	Lys	Thr	Ala	Glu	Gly	Phe	Ile	Val	Ser	Tyr	Arg	His
				245					250					255	
Ser	Gly	Ile	Asp	Glu	Ala	Ile	Val	Cys	Asp	Ala	Val	Leu	Ser	Thr	Val
			260					265					270		
Pro	Ser	Tyr	Val	Ala	Gly	Asn	Leu	Phe	Ser	Lys	Phe	Asp	Lys	Lys	Phe
		275				280						285			
Lys	Val	His	Ser	Asp	Glu	Ile	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Leu	Val	Tyr	Phe
	290					295					300				
Leu	Ala	Tyr	Glu	Lys	Lys	Asn	Ile	Gly	Gln	Thr	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly
305					310					315					320
Phe	Leu	Ile	Pro	Glu	Lys	Glu	Asn	Lys	Ser	Phe	Leu	Gly	Ala	Leu	Trp
				325					330					335	
Ser	Ser	Val	Ile	Phe	Pro	Tyr	Arg	Ala	Asp	Asn	Asn	Phe	Ala	Thr	Phe

			340					345				350				
Thr	Leu	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Tyr	Pro	Asp	Phe	Val	Lys	Glu	Asp	
		355					360					365				
Arg	Asn	Lys	Leu	Leu	Glu	Lys	Val	Arg	Lys	Glu	Phe	Glu	Gln	Leu	Met	
	370					375					380					
Lys	Ile	Lys	Ser	Asp	Pro	Val	Phe	Ser	Ala	Tyr	Arg	Phe	Trp	Glu	Lys	
385				390						395					400	
Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Asn	Ile	Gly	Tyr	Ile	Glu	His	Glu	Arg	Phe	Phe	
			405					410						415		
Asp	Glu	Phe	Glu	Lys	Gln	Asn	Pro	Gly	Leu	Phe	Ile	Ser	Gly	Asn	Phe	
			420					425					430			
Arg	Gly	Gly	Ile	Ser	Val	Gly	Asp	Cys	Ile	Lys	Asn	Ala	Glu	Leu	Val	
		435				440						445				
Ala	Asn	Lys	Ile	Cys	Val	Gln	Phe	Thr	Met	His	Asn	Val	Gln			
	450					455					460					

<210> 60

<211> 457

<212> PRT

<213> Coraliomargarita

<400> 60

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

Ala	Pro	Leu	Ala	Lys	Ile	Gln	Tyr	Ala	Pro	Val	Ala	Thr	Tyr	Thr	Met
290						295					300				
Gly	Phe	Lys	Arg	Gln	Asp	Val	Ser	His	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Val
305					310						315				320
Leu	Thr	Pro	Lys	Lys	Glu	Asn	Phe	Ser	Ile	Leu	Gly	Ser	Leu	Phe	Val
				325						330					335
Ser	Thr	Leu	Phe	Asp	Asp	Arg	Ala	Pro	Asp	Gly	Tyr	Ile	Ala	Leu	Thr
			340						345					350	
Asn	Tyr	Val	Gly	Gly	Met	Arg	His	Pro	Glu	Phe	Ala	Ala	Leu	Glu	Arg
		355					360					365			
Gly	Glu	Met	Arg	Lys	Leu	Val	Leu	Glu	Asp	Leu	Lys	Lys	Leu	Leu	Gly
		370				375					380				
Val	Asn	Gly	Glu	Pro	Val	Phe	Glu	Glu	Leu	Phe	Val	Trp	Lys	Asn	Ala
385					390						395				400
Ile	Ala	Gln	Tyr	Asn	Val	Gly	Tyr	Gln	Glu	Tyr	Leu	Asp	Ile	Met	Asp
				405						410					415
Asp	Ile	Glu	Lys	Arg	Ile	Pro	Asn	Ile	Ala	Leu	Val	Gly	Ala	Tyr	Arg
			420					425					430		
Gly	Gly	Val	Gly	Val	Ser	Ser	Cys	Leu	Glu	Asn	Gly	Leu	Leu	Ser	Ala
		435					440					445			
Ala	Lys	Leu	Ala	Gly	Arg	Ile	Ser	Asp							
	450					455									

<210> 61

<211> 465

<212> PRT

<213> Salisaeta

<400> 61

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

225					230					235					240
Thr	Ala	Leu	Arg	Gln	Met	Pro	Asp	Gly	Thr	Trp	Thr	Val	Ala	Thr	Glu
				245					250					255	
Thr	Asp	Ala	Thr	Gln	Val	Asn	Ala	Leu	Ile	Ser	Thr	Val	Pro	Leu	His
			260					265					270		
Ala	Leu	Gly	Ser	Ile	Asp	Trp	Ala	Pro	Ala	Val	Asp	Thr	Ser	Pro	Leu
		275					280				285				
Gln	Arg	Val	Pro	Tyr	Pro	Pro	Val	Arg	Val	Val	Ala	Leu	Gly	Phe	Arg
	290					295				300					
Arg	Ala	Asp	Val	Ala	His	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Val	Pro
305					310					315					320
Ser	Ala	Glu	Asp	Gln	Phe	Gln	Ile	Leu	Gly	Thr	Leu	Val	Ser	Ser	Thr
				325					330					335	
Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Ala	Gly	His	Val	Leu	Leu	Thr	Thr	Phe
			340					345					350		
Val	Gly	Gly	Met	Arg	His	Pro	Thr	Leu	Gly	Ala	Ala	Ser	Asp	Ala	Ala
		355					360					365			
Val	Arg	Lys	Val	Val	Leu	Asn	Asp	Leu	Gln	Ala	Leu	Leu	Gly	Val	Gln
	370					375					380				
Gly	Ala	Pro	Val	Phe	Glu	Arg	Phe	Ile	Ala	Trp	Pro	Arg	Ala	Ile	Pro
385					390					395					400
Gln	Tyr	Thr	Leu	Asn	His	Gly	Ala	Ala	Val	Arg	Thr	Leu	Glu	Gln	Leu
				405					410					415	
Glu	Asp	Val	His	Pro	Gly	Leu	Phe	Phe	Ala	Gly	Asn	Tyr	Arg	Asp	Gly
			420					425				430			
Ile	Ser	Val	Gly	Asp	Ala	Met	Ala	Ser	Gly	Glu	Asp	Ala	Ala	Arg	Arg
		435				440					445				
Val	Asp	Ala	His	Leu	Ala	Gly	Ala	Asp	Arg	Ala	Val	Ala	Ala	Thr	Gly
	450					455					460				

Pro
465

<210> 62
 <211> 179
 <212> PRT
 <213> Ambrosia

<400> 62

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

Val	Val	Glu	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Val	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Gly	Gly
				165					170					175	
Asp	Pro	Lys													

<210> 63
 <211> 451
 <212> PRT
 <213> Melioribacter

Met	Ser	Lys	Lys	Ile	Val	Val	Leu	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ser
1				5					10					15	
Thr	Ala	Tyr	Trp	Leu	Val	Lys	Lys	Gly	Tyr	Asp	Val	Thr	Ile	Leu	Glu
			20					25					30		
Thr	Lys	Asn	Glu	Pro	Gly	Gly	Ser	Met	Ile	Ser	Arg	Arg	Leu	Asp	Asn
		35					40					45			
Phe	Leu	Ile	Asp	Tyr	Gly	Pro	Asn	Ser	Gly	Leu	Glu	Thr	Thr	Pro	Leu
	50					55					60				
Ile	Arg	Lys	Leu	Val	Glu	Glu	Val	Asn	Leu	Ser	Asp	Lys	Met	Ile	Tyr
65					70					75					80
Ala	Asn	Ala	Ala	Ala	Ser	Lys	Arg	Tyr	Ile	Leu	Lys	Asn	Gly	Glu	Leu
				85					90					95	
Ile	Pro	Leu	Pro	Met	Ser	Pro	Gly	Ser	Phe	Ile	Arg	Thr	Lys	Leu	Phe
			100					105					110		
Ser	Ser	Gly	Ala	Lys	Phe	Arg	Leu	Met	Ala	Glu	Pro	Phe	Val	Ser	Lys
		115					120					125			
Ser	Asp	Asp	Gly	Tyr	Tyr	Gln	Ser	Ile	Ala	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Arg
	130					135					140				
Leu	Gly	Asn	Glu	Phe	Leu	Asp	Tyr	Ala	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ser	Gly
145					150					155					160
Val	Phe	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Lys	Leu	Ser	Val	Lys	Ser	Ala	Phe	Pro
				165					170					175	
Lys	Leu	Tyr	Arg	Leu	Glu	Glu	Val	Tyr	Gly	Gly	Leu	Ile	Lys	Gly	Met
			180					185					190		
Ile	Lys	Gly	Ala	Arg	Glu	Arg	Lys	Gln	Arg	Asn	Glu	Glu	Ser	Lys	Gln
		195					200					205			
Ser	Ala	Lys	Met	Phe	Ser	Phe	Leu	Glu	Gly	Met	Gln	Ser	Leu	Pro	Asn
	210					215					220				
Ala	Ile	Ala	Asp	Lys	Leu	Lys	Asp	Asn	Ile	Val	Phe	Ser	Ala	Lys	Val
225					230					235					240
Leu	Asn	Val	Thr	Gly	Ala	Asn	Asp	Lys	Gln	Trp	Lys	Val	Thr	Tyr	Glu
				245					250					255	
Leu	Asn	Gly	Asn	Arg	Glu	Ser	Ile	Thr	Ala	Asp	Thr	Val	Ile	Ser	Thr
			260					265					270		
Leu	Pro	Ala	Tyr	Ile	Ala	Ala	Gly	Val	Phe	Gly	Glu	Leu	Asp	Gln	Lys
		275					280					285			
Leu	Ala	Glu	Arg	Leu	Asn	Ser	Ile	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Met	Val	Leu
	290					295					300				
Tyr	Leu	Gly	Tyr	Asn	Lys	Lys	Asp	Ile	Lys	Arg	Lys	Leu	Asp	Gly	Phe
305					310					315					320
Gly	Phe	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Lys	Lys	His	Phe	Leu	Gly	Ala	Ile
				325					330					335	
Trp	Ser	Ser	Ser	Ile	Phe	Pro	Gly	Arg	Ser	Pro	Glu	Asp	Met	Ala	Ala
			340					345					350		
Phe	Thr	Leu	Phe	Val	Gly	Gly	Ala	Arg	Ser	Pro	Gln	Leu	Phe	Glu	Met
		355					360					365			
Glu	Lys	Ser	Asp	Leu	Ile	Lys	Lys	Val	Leu	Ser	Glu	Phe	His	Gln	Ile

370		375		380
Met Asn Ile Lys Gly Glu	Pro Val Leu Ile Glu	Asn Lys Leu Trp Gln		
385	390	395	400	
Lys Ala Ile Pro Gln Tyr	Asn Leu Gly Tyr Ile	Glu His Glu Lys Tyr		
	405	410	415	
Phe Glu Val Phe Glu Glu	Asn His Arg Gly Ile	Tyr Leu Arg Gly Asn		
	420	425	430	
Tyr Arg Gly Gly Ile Ser	Val Gly Asp Cys Ile	Lys Asn Ser Glu Leu		
	435	440	445	
Glu Ile Lys				
450				

<210> 64

<211> 472

<212> PRT

<213> Halothiobacillus

<400> 64

Met Asn Thr His Ser Asn	Ala Ser Glu Pro Ile	Asn Cys Pro Tyr Leu
1	5	10
Val Ile Gly Gly Ile Ser	Gly Leu Ala Thr Ala	Tyr His Leu Ser
	20	25
Arg Met Gly Lys Thr Val	Thr Val Leu Glu Ala	Thr Ser Arg Val Gly
	35	40
Gly Ala Val Gly Ser Ile	Glu Glu Asp Gly Trp	Leu Arg Glu Leu Gly
	50	55
Pro Asn Ser Leu Val Gln	Thr Pro Glu Met Ala	Ala Leu Met Ser Ala
65	70	75
Leu Asp Leu Val Ser Glu	Ile Ile Glu Ala Asn	Thr Val Ala Lys Lys
	85	90
Arg Phe Val Ala Lys Asn	Gly His Pro Val Ala	Leu Pro Gly Ser Pro
	100	105
Leu Glu Leu Leu Thr Ser	Pro Leu Phe Ser Met	Gly Asp Leu Trp His
	115	120
Leu Ala Arg Glu Ala Trp	Ile Lys Pro Val Asn	Lys Glu Glu Thr Ile
	130	135
Ala Glu Phe Val Arg Arg	Arg Arg Leu Gly Gln	Gly Phe Leu Asp Trp Ala
145	150	155
Val Asp Pro Phe Val Ser	Gly Val Tyr Ala Gly	Asp Pro Asn Arg Leu
	165	170
Ser Val Gln Ala Ala Ile	Pro Lys Ile Tyr Ala	Phe Glu Gln Glu Ser
	180	185
Gly Ser Leu Ile Arg Gly	Gly Ile Ala Lys Met	Lys Ala Ala Lys Ala
	195	200
Asn Pro Ala Pro Val Thr	Leu Pro Ala Lys Gly	Lys Leu Phe Ser Phe
	210	215
Lys Arg Gly Leu Gln Thr	Leu Thr Asp Ala Leu	Ala Thr Ala Ile Thr
225	230	235
Ser Ser Gly Arg Gly Asn	Ile Gln Leu Asp Ser	Ala Ile Thr Asn Ile
	245	250
Gln Arg Leu Pro Glu Gly	Gly Trp Ser Val Lys	Thr Val Gln Gly Lys
	260	265
Thr Phe His Thr Arg Gln	Leu Ile Leu Ser Thr	Pro Ala His Val Ser
	275	280
Ala Gln Leu Leu Gly Glu	Val Asp Gly Pro Leu	Ala Glu Thr Leu Ala
	290	295
Ala Ile Glu Tyr Pro Pro	Val Thr Ser Val Val	Met Gly Phe Asp Arg
305	310	315
		320

Ser	Glu	Val	Ala	His	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Leu	Leu	Leu	Pro	Ser	
				325					330					335		
Lys	Glu	Lys	Lys	Arg	Thr	Leu	Gly	Val	Leu	Phe	Ser	Ser	Thr	Leu	Phe	
			340					345					350			
Pro	Asp	Arg	Thr	Pro	Ala	Gly	Lys	Val	Leu	Leu	Ser	Ala	Phe	Ile	Gly	
		355				360						365				
Gly	Arg	Lys	His	Pro	Glu	Ala	Ala	Gln	Gly	Asp	Asp	Gln	Glu	Leu	Leu	
	370					375				380						
Asp	Arg	Val	Leu	Gly	Asp	Leu	Ser	Pro	Leu	Leu	Gly	Ile	Lys	Gly	Lys	
385					390					395					400	
Pro	Glu	Phe	Leu	Arg	Val	Lys	Arg	Trp	Gln	Gln	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	
				405					410					415		
Glu	Ile	Gly	Tyr	Leu	Glu	Leu	Gln	Glu	Lys	Ile	Ser	Gln	Arg	Leu	Thr	
			420					425					430			
Ala	Leu	Pro	Gly	Leu	Ser	Leu	Asn	Gly	Asn	Trp	Arg	Gly	Gly	Ile	Ala	
		435					440					445				
Val	Gly	Asp	Cys	Leu	Asn	Asn	Gly	Asn	Lys	Leu	Ala	Glu	Arg	Leu	Ile	
	450					455					460					
Glu	Asn	Thr	Arg	Thr	Glu	Glu	Ser									
465					470											

<210> 65

<211> 480

<212> PRT

<213> Chondrus

<400> 65

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

				245					250					255			
Leu	Tyr	Thr	His	Gly	Lys	Val	Arg	Thr	Leu	Asp	Arg	Asp	Pro	Asn	Gly		
			260					265					270				
Ala	Trp	Arg	Ile	Asn	Gly	Arg	Gly	Lys	Tyr	Asp	Ala	Val	Ile	Ser	Thr		
		275					280					285					
Ile	Pro	Thr	His	Ala	Val	Lys	Ser	Ile	Tyr	Thr	Asn	Met	Ser	Ala	Leu		
	290					295					300						
Gly	Lys	Gly	Phe	Lys	Lys	Leu	Asn	Lys	Ser	Ile	Lys	Tyr	Ala	Pro	Val		
305				310						315					320		
Ser	Val	Val	Val	Met	Gly	Phe	Asp	Lys	Ser	Gln	Val	Pro	His	Pro	Leu		
			325					330						335			
Asp	Gly	Phe	Gly	Ala	Leu	Ile	Pro	Thr	Val	Glu	Gly	Arg	Gln	Ile	Leu		
		340						345					350				
Gly	Ile	Asn	Phe	Ser	Ser	Ser	Asn	Tyr	Pro	Gln	Arg	Leu	Ser	Asp	Pro		
	355						360					365					
Asp	Lys	Val	Phe	Leu	Thr	Val	Tyr	Val	Gly	Gly	Gln	Arg	Asn	Pro	Asp		
	370					375					380						
Leu	Pro	Phe	Arg	Arg	Ala	Lys	Glu	Ile	Val	Asp	Ile	Ser	Lys	Lys	Glu		
385				390						395					400		
Leu	Gly	His	Val	Leu	Gly	Val	Lys	Gly	Asp	Pro	Phe	Phe	Ser	Arg	Val		
			405					410						415			
Lys	Thr	Trp	Lys	Arg	Gly	Ile	Pro	Gln	Tyr	Asp	Pro	Gln	Phe	Asp	Glu		
		420						425					430				
Ser	Leu	Cys	Thr	Met	Ala	Arg	Ala	Glu	Lys	Ser	Ala	Lys	Gly	Phe	Val		
	435					440					445						
Phe	Gly	Gly	Asn	Tyr	Arg	Asp	Gly	Val	Gly	Leu	Pro	Asp	Ala	Leu	Arg		
	450					455				460							
Ser	Gly	Ile	Leu	Ser	Ala	Glu	Lys	Thr	Leu	Gln	Tyr	Leu	Lys	Thr	Leu		
465				470						475					480		

<210> 66

<211> 463

<212> PRT

<213> Rubritalea

<400> 66

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

Ile	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Lys	Arg	Leu	Ala	Val	Glu	His	Ala	Phe	Pro			
				165					170					175				
Lys	Leu	Phe	Gln	Leu	Glu	Gln	Asp	Tyr	Gly	Ser	Leu	Ile	Trp	Gly	Met			
			180					185					190					
Ile	Arg	Ser	Lys	Lys	Asp	Gln	Lys	Asn	Ser	Phe	Lys	Ser	Lys	His	Lys			
		195					200					205						
Leu	Gln	Lys	Arg	Arg	Ile	Val	Ser	Phe	Lys	Gln	Gly	Met	Glu	Ala	Leu			
	210					215					220							
Pro	Gln	Ala	Met	Ala	Ala	Ala	Leu	Asp	Glu	Gly	Thr	Leu	Ile	Phe	Glu			
225					230					235					240			
Ala	Lys	Ile	Gly	Gly	Ile	Ser	Gln	Asn	Arg	Asn	Asn	Lys	Arg	Trp	His			
			245					250						255				
Met	Asp	Trp	Lys	Cys	Pro	Asn	Gly	Thr	Ile	Gly	Gln	Gly	Ser	Phe	Asp			
		260					265					270						
Ala	Val	Ile	Leu	Thr	Gln	Ala	Ser	His	His	Leu	Asn	Asp	Ile	Pro	Leu			
	275						280					285						
Asp	Glu	Glu	Val	Leu	Glu	Ser	Leu	Ser	Lys	Leu	Pro	Ser	Ile	Asp	His			
	290					295					300							
Ala	Pro	Val	Thr	Ser	Met	Leu	Leu	Gly	Phe	Lys	Arg	Glu	Gln	Ile	Lys			
305					310					315					320			
His	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Ser	Thr	Phe	Glu	Gln	Lys	Ser			
			325						330					335				
Lys	Met	Leu	Gly	Ala	Leu	Phe	Thr	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala			
		340					345					350						
Pro	Glu	Gly	His	Val	Ala	Ile	Asn	Val	Met	Ile	Gly	Gly	Val	Arg	Arg			
	355						360					365						
Pro	Glu	Leu	Cys	Glu	Leu	Pro	Glu	Pro	Thr	Leu	Arg	Ala	Asn	Ile	Leu			
	370					375					380							
Asp	Glu	Leu	Arg	Arg	Leu	Leu	Gly	Val	Asp	Gly	Lys	Pro	Ser	Phe	Cys			
385					390					395					400			
His	Ile	His	His	Thr	Ser	Lys	Ala	Ile	Pro	Gln	Leu	His	Thr	Asp	Tyr			
			405						410					415				
Gly	Ile	Val	Ala	Gln	Gln	Ile	Ile	Asp	Cys	Glu	Arg	Glu	His	Pro	Gly			
		420					425					430						
Leu	Tyr	Leu	Ala	Gly	Ser	Tyr	Arg	Asn	Gly	Ile	Ala	Leu	Pro	Asp	Arg			
	435					440					445							
Leu	Leu	Glu	Gly	Ile	Ser	Leu	Thr	Glu	Lys	Ile	Asn	Gln	Ser	Leu				
	450					455					460							

<210> 67

<211> 457

<212> PRT

<213> Acidobacterium

<400> 67

Met	Gly	Val	Glu	Val	Ala	Ile	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ser			
1				5				10					15					
Val	Ala	Phe	Phe	Leu	Lys	Arg	Ala	Gly	Ala	Gly	Val	Leu	Val	Leu	Glu			
		20						25				30						
Ala	Glu	Glu	Asp	Val	Gly	Gly	Thr	Met	Arg	Ser	Arg	Arg	Phe	Lys	Gly			
	35					40					45							
Tyr	Leu	Ile	Glu	Leu	Gly	Pro	Asn	Ser	Ala	Leu	Glu	Thr	Thr	Pro	Leu			
	50				55						60							
Phe	Gln	Glu	Leu	Ile	Ala	Ala	Ala	Gly	Leu	Ala	Gly	Glu	Arg	Val	Tyr			
65				70					75					80				
Ala	Ser	Glu	Ala	Ala	Arg	Asn	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Gly	Gly	Glu	Leu			
			85					90					95					
His	Pro	Leu	Pro	Leu	Thr	Pro	Leu	Ala	Phe	Leu	Arg	Ser	Arg	Leu	Trp			

Leu	Ala	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Ile	Gln	Leu	Asn	Ser	Leu	Glu	Ile
50						55					60				
Glu	Asp	Phe	Leu	Thr	Ser	Ile	Pro	Gly	Leu	Glu	Ala	Gln	Ile	Ile	Glu
65					70					75					80
Ala	Asn	Pro	Ala	Ala	Gln	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Lys	Gly	Arg	Leu
			85						90					95	
Arg	Ala	Val	Pro	Met	Asn	Pro	Leu	Gln	Ala	Ile	Thr	Thr	Gln	Leu	Trp
			100					105					110		
Ser	Ile	Ala	Gly	Lys	Leu	Arg	Val	Leu	Arg	Glu	Pro	Phe	Ile	Lys	Ala
		115					120					125			
Ala	Pro	Pro	Glu	Pro	Asp	Gln	Ser	Val	Ala	Asp	Phe	Val	Thr	Arg	Arg
						135					140				
Leu	Gly	Lys	Glu	Leu	Tyr	Asp	Tyr	Ala	Ile	Asn	Pro	Leu	Val	Gly	Gly
145					150					155					160
Ile	Tyr	Ala	Gly	Lys	Pro	Glu	Met	Leu	Ser	Leu	Arg	Tyr	Gly	Phe	Pro
				165					170					175	
Lys	Leu	Tyr	Ala	Leu	Glu	Gln	Glu	His	Gly	Gly	Leu	Ile	Arg	Gly	Ala
			180					185					190		
Leu	Ala	Lys	Met	Lys	Ala	Ala	Lys	Ala	Asn	Lys	Gly	Pro	Lys	Ala	Lys
		195					200					205			
Lys	Tyr	Ile	Leu	Ser	Phe	Lys	Asp	Gly	Leu	Gln	Thr	Leu	Pro	Gln	Ser
	210					215					220				
Ile	Ala	Asn	Asn	Leu	Asn	Glu	Pro	Val	Gln	Thr	Gly	Val	Ser	Ile	Glu
225					230					235					240
Ser	Ile	Arg	Gln	Ile	Glu	Asp	Met	Trp	Ala	Val	Arg	Trp	Asn	Gly	Gln
			245						250					255	
Val	Lys	Ala	Phe	Lys	Glu	Leu	Ile	Val	Thr	Val	Pro	Ala	His	Lys	Leu
			260					265					270		
Pro	Gly	Leu	Pro	Phe	Glu	Glu	Pro	Ile	Arg	Leu	Pro	Ala	Ile	Asp	Tyr
		275					280					285			
Pro	Pro	Val	Ser	Val	Ile	Ser	Leu	Gly	Tyr	Pro	Leu	Ser	Ala	Ile	Lys
		290				295					300				
Gln	Pro	Leu	Asp	Gly	Phe	Gly	Ala	Leu	Val	Pro	Glu	Arg	Glu	Asp	Arg
305					310					315					320
Asn	Ile	Leu	Gly	Val	Leu	Phe	Pro	Ser	Ala	Val	Phe	Asp	Gly	Arg	Ala
				325					330					335	
Pro	Glu	Gly	His	Gly	Leu	Leu	Thr	Val	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Ser
			340					345					350		
Pro	Glu	Cys	Ser	Ser	Pro	Asp	Thr	Asp	Gln	Leu	Leu	Lys	Thr	Ile	Gln
		355					360					365			
Pro	Asp	Leu	Glu	Thr	Leu	Leu	Gly	Ile	Gln	Asp	Glu	Pro	Ser	Phe	Val
		370				375					380				
His	His	Lys	His	Trp	Pro	Met	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Thr	Leu	Gly	Tyr
385					390					395					400
Glu	Lys	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Thr	Arg	Ile	Glu	Gln	Gln	Tyr	Ile	Gly
				405					410					415	
Leu	Lys	Leu	Ala	Gly	Asn	Tyr	Arg	Thr	Gly	Ile	Ser	Leu	Ser	Tyr	Cys
			420					425					430		
Leu	Glu	Ser	Ala	Ile	Ala	Ser	Thr	Asn							
		435					440								

<210> 69

<211> 474

<212> PRT

<213> Oscillochloris

<400> 69

Met Asn Ser Tyr Asp Val Val Val Val Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu

1				5					10				15			
Ser	Ala	Ala	Tyr	Thr	Leu	Phe	Lys	Arg	Gly	Leu	Asp	Val	Leu	Val	Val	
			20					25					30			
Glu	Ala	Gly	Ala	Glu	Val	Gly	Gly	Val	Met	Arg	Ser	Ile	Val	Thr	Pro	
		35					40					45				
Glu	Gly	Tyr	Val	Leu	Asp	Cys	Gly	Pro	Asn	Thr	Leu	Ala	Ser	Lys	Asp	
	50				55						60					
Pro	Arg	Met	Trp	Ala	Glu	Phe	Asp	Asp	Leu	Gly	Met	Arg	Asp	Arg	Leu	
65				70						75					80	
Val	Val	Ala	Gly	Arg	Ala	Gly	Lys	Arg	Arg	Tyr	Phe	Leu	Lys	Asp	Gly	
				85					90					95		
Gln	Pro	Leu	Glu	Ile	Pro	Asn	Asp	Pro	Ile	Gly	Leu	Leu	Arg	Met	Glu	
			100					105					110			
His	Val	Ser	Met	Gln	Ala	Lys	Leu	Arg	Val	Leu	Arg	Glu	Pro	Phe	Ile	
		115					120					125				
Pro	Arg	Ala	Thr	Ser	Pro	Asp	Glu	Ser	Val	Ala	Ser	Phe	Phe	Ser	Arg	
	130					135					140					
Arg	Ile	Gly	Pro	Glu	Val	Met	Glu	Arg	Met	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ser	
145				150						155					160	
Gly	Val	Tyr	Ser	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Met	Ser	Ile	Lys	Ala	Thr	Phe	
			165					170						175		
Pro	Ser	Leu	Trp	Glu	Ala	Glu	Gln	Arg	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Lys	Gly	
		180					185					190				
Phe	Leu	Thr	Ala	Gly	Lys	Ala	Lys	Lys	Ala	Ala	Gly	Glu	Lys	Lys	Ala	
	195					200					205					
Lys	Pro	Ile	Gly	Pro	Lys	Met	Arg	Ser	Val	Thr	Phe	Asn	Phe	Lys	Gly	
	210					215					220					
Gly	Val	Ala	Glu	Trp	Pro	Lys	Thr	Ile	Ala	Lys	Val	Leu	Gly	Asp	Gln	
225				230						235					240	
Arg	Val	Trp	Lys	Asn	Ala	Arg	Val	Thr	Thr	Leu	Tyr	Pro	Glu	Ser	Thr	
			245					250						255		
Gly	Trp	Thr	Leu	Val	Val	Glu	Arg	Asp	Gly	Gln	Val	Glu	Thr	Ile	Glu	
		260						265					270			
Ala	Ala	Ser	Val	Ile	Met	Ala	Ala	Pro	Ala	Tyr	Ala	Ala	Ala	Asp	Leu	
	275					280					285					
Ile	Ala	Glu	Leu	Asp	Pro	Ala	Ala	Ala	Lys	Gly	Leu	Arg	Gly	Ile	Arg	
	290			295				300								
Tyr	Ser	Ser	Met	Ala	Val	Val	Asn	Leu	Gly	Tyr	Arg	Glu	Asn	Gln	Val	
305				310						315					320	
Thr	Arg	Pro	Val	Asn	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ala	Pro	Ser	Cys	Glu	Arg	
			325					330						335		
Arg	Asn	Phe	Leu	Gly	Ile	Leu	Ser	Ala	Ser	Thr	Leu	Phe	Pro	Pro	Phe	
		340					345					350				
Ala	Pro	Ala	Gly	Arg	Val	Leu	Thr	Ile	Asn	Leu	Met	Gly	Gly	Glu	Ile	
	355						360				365					
Asn	Pro	Ile	Arg	Pro	Glu	Gln	Ser	Asp	Asp	Glu	Leu	Ile	Ala	Arg	Ala	
	370				375					380						
Ile	Ala	Asp	Asn	Gln	Ala	Val	Ile	Gly	Ala	Asn	Gly	Ala	Pro	Glu	Val	
385				390						395					400	
Val	Asn	Leu	Thr	Arg	Trp	Pro	Arg	Ala	Val	Ala	Gln	Tyr	Asn	Phe	Gly	
			405					410						415		
His	Thr	Glu	Ala	Met	Ala	Ala	Leu	Glu	Asn	Leu	Glu	Arg	Thr	Arg	Pro	
		420					425					430				
Gly	Ile	Tyr	Phe	Val	Gly	Ser	Tyr	Arg	Gly	Gly	Val	Gly	Met	Pro	Lys	
	435					440					445					
Cys	Trp	Arg	Asn	Gly	Val	Asn	Met	Ala	Glu	Arg	Val	Ala	Thr	Tyr	Leu	
	450			455							460					
Lys	Thr	Arg	Ser	Ala	Val	Ala	Ser	Leu	Arg							

465

470

<210> 70

<211> 474

<212> PRT

<213> Opitutaceae

<400> 70

Met	Pro	Val	Ala	Val	Ile	Gly	Gly	Gly	Ile	Thr	Gly	Leu	Thr	Ala	Ala		
1				5					10					15			
Trp	Arg	Leu	Ala	Arg	Glu	Gly	His	Pro	Val	Arg	Leu	Phe	Glu	Ala	Ser		
			20					25					30				
Pro	Arg	Pro	Gly	Gly	Leu	Ile	Arg	Ser	Glu	Arg	Asp	Gly	Glu	Trp	Leu		
		35					40					45					
Ser	Glu	Ala	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Leu	Asp	Asn	Lys	Pro	Glu	Leu	Ala		
	50					55					60						
Ala	Leu	Leu	Ala	Glu	Leu	Gly	Leu	Glu	Asp	Ala	Arg	Gln	Tyr	Ala	Gln		
65					70					75					80		
Pro	Ala	Ala	Lys	Lys	Arg	Phe	Ile	Val	Arg	Arg	Gly	Arg	Pro	Leu	Ala		
				85					90					95			
Ala	Pro	Ser	Ser	Pro	Val	Ser	Ala	Val	Thr	Thr	Pro	Leu	Leu	Ser	Leu		
			100					105					110				
Arg	Gly	Lys	Leu	Arg	Ile	Phe	Gly	Asp	Leu	Phe	Trp	Arg	Pro	Arg	Pro		
	115						120					125					
Arg	Ala	Glu	Asp	Leu	Pro	Leu	Gly	Glu	Phe	Ala	Ala	Ala	His	Phe	Gly		
	130					135					140						
Arg	Glu	Leu	Ala	Asp	Tyr	Ala	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ser	Gly	Ile	Tyr		
145					150					155					160		
Ala	Gly	Asp	Pro	Gln	Arg	Leu	Ser	Ala	Arg	Tyr	Ala	Phe	Pro	Leu	Leu		
				165					170					175			
Trp	Glu	Leu	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Ser	Leu	Ile	Arg	Gly	Gly	Ile	Ala		
			180					185					190				
Ala	Ala	Lys	Ala	Arg	Arg	Ala	Thr	Arg	Pro	Ala	Gly	Pro	Ala	Glu	Lys		
		195					200					205					
Pro	Arg	Pro	Pro	Arg	Ala	Arg	Ile	Phe	Ser	Phe	Ala	Glu	Gly	Leu	Glu		
	210					215					220						
Thr	Ile	Pro	Ala	Ala	Leu	Ala	Glu	Arg	Leu	Pro	Ala	Gly	Cys	Val	Glu		
225					230					235					240		
Thr	Gly	Ala	Arg	Val	Val	Arg	Leu	Val	Pro	Pro	Val	Ala	Arg	Gly	Gly		
				245					250					255			
Ala	Trp	Glu	Val	Val	Trp	Glu	Arg	Lys	Asp	Glu	Lys	Asp	Glu	Lys	Gly		
			260					265					270				
Ala	Ser	Gly	Val	Glu	Gly	Arg	Leu	Thr	Glu	Arg	Val	Ala	Ala	Val	Ile		
		275					280					285					
Leu	Ala	Leu	Pro	Gly	Glu	Ala	Leu	Ala	Arg	Leu	Glu	Ile	Gly	Ala	Asn		
	290					295					300						
Gly	Glu	His	Pro	Leu	Ala	Leu	Ala	Glu	Val	Glu	Tyr	Pro	Pro	Val			
305					310					315				320			
Ala	Ser	Leu	Phe	Ile	Gly	Tyr	Arg	Arg	Glu	Gln	Ala	Arg	His	Pro	Leu		
				325					330					335			
Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Ala	Pro	Ser	Lys	Glu	Asn	Arg	Asn	Leu	Leu		
			340					345					350				
Gly	Val	Leu	Phe	Ser	Ser	Thr	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Ala	Gly		
		355					360					365					
His	Ile	Ala	Leu	Thr	Val	Leu	Ala	Gly	Gly	Val	Arg	Arg	Pro	Glu	Leu		
	370					375					380						
Ala	Arg	Met	Glu	Leu	Pro	Ser	Leu	Met	Gly	Ile	Val	Arg	Ala	Glu	Leu		
385					390					395					400		

Leu	Glu	Leu	Leu	Gly	Val	Ser	Gly	Asp	Pro	Val	Tyr	Val	Lys	His	Arg	
				405					410					415		
Val	Thr	Pro	His	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Asn	Leu	Gly	Tyr	Gly	Arg	Phe	
			420					425					430			
His	Thr	Val	Ile	Glu	Thr	Ala	Glu	Thr	Ala	His	Pro	Gly	Leu	Leu	Val	
		435					440					445				
Gly	Gly	Pro	Val	Arg	Asp	Gly	Ile	Ala	Val	Ser	Ala	Cys	Val	Ala	Ala	
	450					455					460					
Gly	Glu	Lys	Leu	Ala	Arg	Arg	Val	Val	Ala							
465					470											

<210> 71
 <211> 239
 <212> PRT
 <213> Amborella

<400> 71																
Ser	Thr	Lys	Ser	Val	Ala	Val	Val	Gly	Gly	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Thr	
1				5					10					15		
Thr	Ala	Tyr	Arg	Leu	Lys	Ser	His	Gly	Leu	Asn	Val	Thr	Leu	Tyr	Glu	
			20					25					30			
Ser	Glu	Gly	Thr	Ala	Gly	Gly	Arg	Ile	Arg	Ser	Ile	Ala	Tyr	Gly	Gly	
		35					40					45				
Leu	Ile	Trp	Glu	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Met	Glu	
	50					55					60					
Val	Lys	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	
65					70					75					80	
Pro	Ile	Ser	Gln	Asn	Lys	Arg	Phe	Ile	Ala	Arg	Asn	Gly	Thr	Pro	Val	
				85					90					95		
Leu	Ile	Pro	Ser	Asn	Pro	Leu	Ala	Leu	Phe	Gly	Ser	Lys	Leu	Leu	Ser	
			100					105					110			
Pro	His	Ser	Lys	Leu	Arg	Val	Ile	Leu	Glu	Pro	Leu	Phe	Trp	Arg	Ser	
		115					120					125				
Ser	Asn	Arg	Lys	Gly	Asp	Ile	Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Gln	Asn	Leu	Gln	
	130				135						140					
Glu	Ser	Val	Gly	Asp	Phe	Phe	Gln	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	
145					150					155					160	
Asp	Tyr	Leu	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	
				165					170					175		
Asn	Ser	Leu	Ser	Val	Gln	Val	Thr	Ser	Met	Ser	Glu	Ile	Cys	Gln	Asn	
			180					185					190			
Tyr	Leu	Gln	Tyr	Leu	Gly	Trp	Ser	Gln	Gly	Pro	Ser	Ser	Gln	Leu	Met	
		195					200					205				
Thr	Leu	Thr	Leu	Ser	Pro	Ser	Ser	Val	Ile	Asp	Gln	Met	Leu	Ser	Glu	
	210					215					220					
Arg	Met	Val	Thr	Phe	Leu	Gln	Val	Met	Leu	Ser	Pro	Leu	Leu	Met		
225					230					235						

<210> 72
 <211> 490
 <212> PRT
 <213> Opitutaceae

<400> 72																
Met	Ser	Ala	Ser	Leu	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	Pro	His	Thr	His	Thr	
1				5					10					15		
Gln	Ala	Arg	Leu	Pro	Val	Ala	Val	Ile	Gly	Gly	Gly	Ile	Thr	Gly	Leu	
			20					25						30		

Thr	Ala	Ala	Trp	Arg	Leu	Ala	Arg	Glu	Gly	His	Pro	Val	Arg	Leu	Phe
		35					40					45			
Glu	Ala	Ser	Pro	Arg	Pro	Gly	Gly	Leu	Ile	Arg	Ser	Glu	Arg	Asp	Gly
	50					55					60				
Glu	Trp	Leu	Ser	Glu	Ala	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Leu	Asp	Asn	Lys	Pro
65					70					75					80
Glu	Leu	Ala	Ala	Leu	Leu	Ala	Glu	Leu	Gly	Leu	Glu	Glu	Ala	Arg	Gln
				85					90					95	
Tyr	Ala	Gln	Pro	Ala	Ala	Lys	Lys	Arg	Phe	Ile	Val	Arg	Arg	Gly	Arg
			100					105					110		
Pro	Leu	Ala	Ala	Pro	Ser	Ser	Pro	Val	Ser	Ala	Val	Thr	Thr	Pro	Leu
		115					120					125			
Leu	Ser	Leu	Arg	Gly	Lys	Leu	Arg	Ile	Phe	Gly	Asp	Leu	Phe	Trp	Arg
	130					135					140				
Pro	Arg	Pro	Arg	Ala	Glu	Asp	Leu	Pro	Leu	Gly	Glu	Phe	Ala	Ala	Ala
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Arg	Glu	Leu	Ala	Asp	Tyr	Ala	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ser
				165					170					175	
Gly	Ile	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Gln	Arg	Leu	Ser	Ala	Arg	Tyr	Ala	Phe
			180					185					190		
Pro	Leu	Leu	Trp	Glu	Leu	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Ser	Leu	Ile	Arg	Gly
	195						200					205			
Gly	Ile	Ala	Ala	Ala	Lys	Ala	Arg	Arg	Ala	Thr	Arg	Pro	Ala	Gly	Pro
	210					215					220				
Ala	Glu	Lys	Pro	Arg	Pro	Pro	Arg	Ala	Arg	Ile	Phe	Ser	Phe	Ala	Glu
225					230					235					240
Gly	Leu	Glu	Thr	Ile	Pro	Ala	Ala	Leu	Ala	Glu	Arg	Leu	Pro	Ala	Gly
				245					250					255	
Cys	Val	Glu	Thr	Gly	Ala	Arg	Val	Val	Arg	Leu	Val	Pro	Pro	Val	Ala
			260					265					270		
Arg	Gly	Gly	Ala	Trp	Glu	Val	Val	Trp	Glu	Arg	Lys	Asp	Glu	Lys	Gly
		275					280					285			
Ala	Ser	Gly	Val	Glu	Gly	Arg	Leu	Thr	Glu	Arg	Val	Ala	Ala	Val	Ile
	290					295					300				
Leu	Ala	Leu	Pro	Gly	Glu	Ala	Leu	Ala	Arg	Leu	Glu	Ile	Gly	Ala	Asn
305					310					315					320
Gly	Glu	His	Pro	Leu	Ala	Ala	Leu	Ala	Glu	Val	Glu	Tyr	Pro	Pro	Val
				325					330					335	
Ala	Ser	Leu	Phe	Leu	Gly	Tyr	Arg	Arg	Glu	Gln	Val	Arg	His	Pro	Leu
			340					345					350		
Asp	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	Ala	Pro	Ser	Lys	Glu	Asn	Arg	Asn	Leu	Leu
		355					360					365			
Gly	Val	Leu	Phe	Ser	Ser	Thr	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Ala	Gly
	370					375					380				
His	Ile	Ala	Leu	Thr	Val	Leu	Ala	Gly	Gly	Val	Gln	Arg	Pro	Glu	Leu
385					390					395					400
Ala	Arg	Met	Glu	Leu	Pro	Ser	Leu	Met	Gly	Ile	Val	Arg	Ala	Glu	Leu
				405					410					415	
Leu	Glu	Leu	Leu	Gly	Val	Ser	Gly	Asp	Pro	Val	Tyr	Val	Lys	His	Arg
			420					425					430		
Val	Thr	Pro	His	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Asn	Leu	Gly	Tyr	Gly	Arg	Phe
		435					440					445			
His	Thr	Val	Ile	Glu	Ala	Ala	Glu	Thr	Ala	His	Pro	Gly	Leu	Leu	Val
	450					455					460				
Gly	Gly	Pro	Val	Arg	Asp	Gly	Ile	Ala	Val	Ser	Ala	Cys	Val	Ala	Ala
465					470					475					480
Gly	Glu	Lys	Leu	Ala	Arg	Arg	Val	Val	Ala						
				485					490						

<210> 73
 <211> 474
 <212> PRT
 <213> Chloroflexus

<400> 73

Met	Met	Ala	Gly	Tyr	Asp	Ser	Val	Val	Ile	Gly	Gly	Gly	Ile	Ala	Gly
1				5					10					15	
Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Thr	Leu	His	Lys	Arg	Gly	Tyr	Arg	Val	Leu	Val
			20					25					30		
Ile	Glu	Ser	Thr	Asn	Arg	Val	Gly	Gly	Val	Ile	Gln	Thr	Ile	Thr	Thr
		35					40					45			
Pro	Glu	Gly	Tyr	Ile	Leu	Asp	Cys	Gly	Pro	Asn	Thr	Val	Gly	Thr	Gly
	50					55					60				
Asp	Ala	Arg	Leu	Trp	Gln	Glu	Leu	Ile	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Arg
65					70					75					80
Ile	Thr	Pro	Ala	Ala	Pro	Cys	Ser	Lys	Arg	Arg	Phe	Ile	Leu	Ile	Asn
				85					90					95	
Gly	Thr	Pro	Val	Glu	Ile	Pro	Thr	Ser	Pro	Val	Gly	Leu	Ile	Thr	Thr
			100					105					110		
Arg	Leu	Leu	Ser	Trp	Arg	Gly	Lys	Leu	Arg	Val	Leu	Ala	Glu	Pro	Phe
		115					120					125			
Ile	Asn	Arg	Gly	Ser	Thr	Asp	Pro	Asp	Glu	Ser	Val	Ala	Ala	Phe	Phe
	130					135					140				
Thr	Arg	Arg	Ile	Gly	Ala	Glu	Ala	Thr	Ala	His	Leu	Leu	Asp	Pro	Phe
145					150					155					160
Val	Ala	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Gln	Arg	Leu	Ser	Thr	Ala	Ala
				165					170					175	
Val	Phe	Pro	Ser	Leu	Trp	Glu	Ala	Ala	Gln	Arg	Ser	Gly	Ser	Ile	Val
			180					185					190		
Arg	Gly	Met	Leu	Ser	Lys	Pro	Lys	Pro	Lys	Thr	Gln	Val	Ser	Glu	Pro
		195					200					205			
Lys	Met	Arg	Ser	Arg	Thr	Phe	Thr	Phe	Arg	Gly	Gly	Leu	Ala	Glu	Trp
	210					215					220				
Pro	Arg	Ala	Leu	Ala	Gln	Ala	Leu	Gly	Ala	Gly	Asn	Val	Trp	Thr	Glu
225					230					235					240
Arg	Arg	Val	Val	Lys	Leu	Gln	Pro	Arg	Asp	Ser	Trp	Trp	Glu	Val	Thr
				245					250					255	
Ile	Asp	Gly	Val	Asn	Gly	Pro	Glu	Thr	Leu	Ile	Ser	Arg	Ser	Leu	Ile
			260					265					270		
Ile	Ala	Thr	Pro	Ala	Phe	Thr	Ala	Ala	Asp	Leu	Ile	Glu	Ser	Val	Asp
		275					280					285			
Gln	Arg	Ala	Ala	Gly	Ala	Leu	Arg	Gly	Ile	Pro	Tyr	Ala	Pro	Val	Ala
		290				295					300				
Val	Val	His	Leu	Gly	Phe	Arg	Arg	Asp	Gln	Ile	Ser	Gln	Glu	Leu	Ser
305					310					315					320
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ala	Pro	Ser	Ser	Glu	Gln	Arg	Gln	Phe	Leu	Gly
				325					330					335	
Ile	Leu	Trp	Thr	Ser	Ser	Ile	Phe	Pro	His	Val	Ala	Pro	His	Asp	His
			340					345					350		
Val	Leu	Thr	Thr	Thr	Leu	Ser	Gly	Gly	Ala	Ile	Arg	Pro	Glu	Leu	Ala
		355					360					365			
Glu	Arg	Ser	Asp	Glu	Thr	Leu	Ile	Glu	Ala	Ala	Ile	Arg	Asp	His	His
	370					375					380				
Gln	Leu	Leu	Gly	Ile	Arg	Gly	Gln	Pro	Ile	Phe	Thr	His	Val	Thr	Arg
385					390					395					400
Trp	Arg	Thr	Ala	Ile	Ala	Gln	Tyr	Thr	Phe	Gly	His	Arg	Glu	Arg	Ile

				405					410					415		
Ala	Thr	Leu	Val	Gln	Leu	Glu	Gln	Arg	Leu	Pro	Thr	Ile	Gln	Phe	Ala	
			420					425					430			
Gly	Ser	Tyr	Arg	Asp	Gly	Val	Gly	Val	Pro	Lys	Thr	Trp	Ala	Ser	Gly	
		435					440					445				
Val	Gln	Ala	Gly	Glu	Arg	Ile	Ala	Ala	Ala	Leu	Ala	Ala	His	Gly	Thr	
	450					455					460					
Thr	Ala	Val	Ser	Thr	Glu	Thr	Ala	Ser	Gly							
465					470											

<210> 74

<211> 462

<212> PRT

<213> Leptospirillum

<400> 74

Met	Ala	Gly	Phe	Asp	Cys	Asp	Thr	Leu	Val	Val	Gly	Gly	Gly	Val	Ser	
1			5					10						15		
Gly	Leu	Ala	Ala	Leu	Thr	Leu	Lys	Asn	Arg	Gly	Val	Asp	Val	Arg		
		20					25					30				
Leu	Leu	Glu	Ser	Arg	Gly	Tyr	Leu	Gly	Gly	Ala	Ile	Arg	Thr	Val	Arg	
	35					40					45					
Glu	Asp	Gly	Tyr	Leu	Leu	Glu	Phe	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Met	Val	Arg	
	50				55					60						
Pro	Glu	Asp	Ala	Ile	Asp	Thr	Val	Leu	Gly	Asp	Pro	Glu	Leu	Arg	Ala	
65				70					75						80	
Arg	Ile	Val	Pro	Ala	Ser	Gly	Leu	Ser	Lys	Asn	Arg	Tyr	Val	Val	Lys	
			85					90						95		
Ala	Gly	His	Leu	Tyr	Pro	Val	Pro	Leu	Ser	Pro	Trp	Ala	Phe	Phe	Arg	
		100					105						110			
Thr	Pro	Leu	Leu	Ser	Trp	Arg	Gly	Arg	Arg	Asp	Ile	Leu	Ser	Glu	Trp	
	115						120					125				
Lys	Val	Pro	Pro	Arg	Thr	Gly	Gly	Pro	Glu	Glu	Thr	Leu	Ser	His	Phe	
	130					135					140					
Val	Arg	Arg	Arg	Leu	Gly	Glu	Glu	Ala	Leu	Asp	Tyr	Phe	Val	Asp	Pro	
145				150						155					160	
Phe	Val	Lys	Gly	Val	Tyr	Ala	Ser	His	Pro	Asp	Leu	Leu	Ser	Val	Glu	
			165					170						175		
Ala	Ala	Phe	Pro	Leu	Leu	Val	Arg	Leu	Glu	Arg	Glu	His	Gly	Gly	Leu	
		180					185					190				
Leu	Arg	Gly	Ala	Leu	Lys	Thr	Phe	Leu	Lys	Arg	Arg	Lys	Arg	Pro	Ser	
	195					200						205				
Gly	Ser	Ser	Pro	Arg	Gly	Ile	Phe	Ser	Phe	Ala	Gly	Gly	Met	Thr	Asp	
	210				215						220					
Leu	Val	Glu	Ala	Met	Gly	Lys	Arg	Leu	Gly	Glu	Asp	Val	Gly	Thr	Asn	
225				230						235					240	
Val	Asp	Val	Ile	Lys	Tyr	Thr	Arg	Leu	Glu	Glu	Gly	Phe	Arg	Val	Ala	
			245					250						255		
Leu	Met	Tyr	Asp	Glu	Thr	Glu	Tyr	Tyr	Met	Thr	Ser	Arg	Arg	Leu	Ile	
	260					265							270			
Leu	Ala	Thr	Ser	Ala	Pro	Gln	Ala	Ala	Glu	Leu	Leu	Glu	Gly	Asp	Pro	
	275					280						285				
Asp	Gly	Pro	Ser	Ser	Glu	Leu	Lys	Ser	Ile	Pro	Tyr	Ala	Pro	Val	Thr	
	290				295						300					
Ile	Ala	Tyr	Ala	Gly	Phe	Leu	Arg	Glu	Gln	Val	Thr	His	Pro	Leu	Asp	
305				310						315					320	
Gly	Phe	Gly	Leu	Leu	Cys	Pro	Thr	Val	Glu	Asn	Arg	Lys	Val	Leu	Gly	
			325						330					335		

Val	Ile	Phe	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	Lys	
			340					345					350			
Val	Leu	Leu	Thr	Val	Phe	Val	Gly	Gly	Met	Thr	Gly	Gln	Lys	Leu	Ala	
		355					360					365				
Gln	Ala	Phe	Asp	Glu	Asp	Leu	Glu	Arg	Ile	Val	Leu	Lys	Glu	Leu	Thr	
	370					375					380					
Glu	Leu	Leu	Gly	Val	Lys	Gly	Ala	Pro	Ser	Phe	Phe	Arg	Ile	His	Arg	
385					390					395					400	
Trp	Glu	Lys	Ala	Ile	Pro	Gln	Leu	Ile	Leu	Gly	His	Gly	Glu	Thr	Val	
				405					410					415		
Arg	Thr	Ile	Arg	Lys	Lys	Leu	Pro	Ser	Gly	Leu	Arg	Leu	Ala	Gly	Asn	
			420					425					430			
Tyr	Leu	Asp	Gly	Ile	Ser	Ile	Ala	Arg	Ala	Phe	Ala	Ser	Gly	Val	Arg	
		435					440					445				
Ala	Ala	Glu	Glu	Leu	Leu	Ser	Glu	Asp	Gly	Gly	Thr	Pro	Gly			
	450					455					460					

<210> 75

<211> 462

<212> PRT

<213> Leptospirillum

<400> 75

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

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

<210> 76

<211> 446

<212> PRT

<213> Verrucomicrobia

<400> 76

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

Ala	Ala	Arg	Met	His	Asn	Pro	Pro	Val	Leu	Gly	Cys	Glu	Ile	Lys	Lys
225					230					235					240
Ile	Glu	Phe	Lys	Asp	Asp	Val	Gln	Trp	Cys	Val	Gln	Gly	Glu	Lys	His
				245					250					255	
Asp	Gly	Lys	Ile	Gln	Lys	Glu	Val	Phe	Asp	Gln	Ile	Ile	Cys	Thr	Leu
			260					265					270		
Pro	Ser	His	Ala	Leu	Asp	Lys	Ile	Glu	Trp	Val	Gly	Ile	Asn	Ser	Ser
		275					280					285			
His	Leu	Leu	Glu	Thr	Leu	Thr	Arg	Ala	Tyr	His	Pro	Pro	Leu	Ala	Leu
	290					295					300				
Val	Phe	Gln	Gly	Tyr	Gln	Gln	Arg	Gln	Ile	Lys	His	Pro	Leu	Asp	Gly
305					310					315					320
Phe	Gly	Phe	Leu	Val	Pro	Glu	Lys	Glu	Arg	Arg	Lys	Ile	Leu	Gly	Thr
				325					330					335	
Leu	Phe	Ser	Ser	Thr	Leu	Phe	Gln	Asn	Arg	Ala	Pro	Glu	Asn	Ser	Val
			340					345					350		
Leu	Leu	Thr	Thr	Tyr	Ile	Gly	Gly	Glu	Arg	Asn	Pro	Glu	Leu	Cys	Asp
		355					360					365			
Leu	Pro	Gln	Asn	Glu	Ile	Leu	Gly	His	Ala	Phe	Arg	Glu	Asn	Gln	Asp
	370					375					380				
Leu	Leu	Gly	Ile	Glu	Gly	Lys	Pro	Ile	Phe	Glu	His	Leu	Lys	Leu	Trp
385					390					395					400
Pro	Lys	Ser	Ile	Pro	Ile	Pro	Asp	His	Thr	Leu	Glu	Asp	Arg	Lys	Lys
				405					410					415	
Ala	Ala	Ser	Thr	Leu	Thr	Leu	Glu	Asn	Lys	Gly	Leu	Gln	Ile	Leu	Gly
			420					425					430		
Ala	His	Ile	Asn	Gly	Ala	Pro	Leu	Pro	Asn	Cys	Met	Val	Leu		
		435					440					445			

<210> 77

<211> 475

<212> PRT

<213> Chloroflexus

<400> 77

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

			180					185				190				
Val	Arg	Gly	Met	Leu	Arg	Arg	Pro	Lys	Gln	Lys	Thr	Leu	Ile	Ser	Glu	
		195					200					205				
Pro	Lys	Met	Arg	Ser	Arg	Thr	Phe	Ser	Phe	Gln	Gly	Gly	Leu	Ala	Asp	
	210					215					220					
Trp	Pro	Arg	Ala	Ile	Ala	Arg	Ala	Leu	Gly	Thr	Gly	Asn	Val	Trp	Thr	
225					230					235					240	
Gly	Arg	Arg	Ala	Val	Gly	Leu	Arg	Asp	Leu	Gly	Thr	Tyr	Trp	Glu	Val	
			245						250					255		
Thr	Val	Asp	Gly	Thr	Gly	Arg	Leu	Glu	Thr	Ile	Thr	Thr	Arg	Ser	Val	
		260						265					270			
Ile	Ile	Ala	Thr	Pro	Ala	Tyr	Val	Ala	Ala	Glu	Leu	Val	Glu	Ala	Leu	
	275						280					285				
Asp	Pro	Ala	Ala	Ala	Ser	Ala	Leu	Arg	Ser	Ile	Pro	Tyr	Ala	Pro	Val	
	290					295					300					
Ser	Val	Val	His	Leu	Gly	Phe	Arg	Arg	Asp	Gln	Leu	Ser	His	Glu	Leu	
305					310					315					320	
Asn	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ala	Pro	Ser	Ser	Glu	Arg	Arg	Gln	Phe	Leu	
			325						330					335		
Gly	Ile	Leu	Trp	Ala	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	His	Val	Ala	Pro	Pro	Asp	
		340						345				350				
Arg	Val	Leu	Thr	Ile	Thr	Leu	Ser	Gly	Gly	Ala	Ile	Arg	Pro	Glu	Val	
	355					360						365				
Ala	Glu	Gln	Ser	Glu	Glu	Ala	Leu	Ile	Glu	Ser	Ala	Ile	Arg	Asp	Asn	
	370					375					380					
Gln	Glu	Val	Leu	Gly	Ile	Arg	Gly	Gln	Pro	Leu	Leu	Thr	His	Val	Thr	
385					390					395					400	
Arg	Trp	His	His	Ala	Ile	Ala	Gln	Tyr	Thr	Leu	Gly	His	Arg	Glu	Arg	
			405						410					415		
Ile	Ala	Thr	Leu	Glu	Arg	Leu	Glu	Gln	Arg	Arg	Pro	Thr	Leu	Gln	Leu	
		420						425					430			
Thr	Gly	Ser	Tyr	Arg	Gly	Gly	Ile	Gly	Ile	Pro	Lys	Thr	Trp	Ala	Ser	
	435					440						445				
Gly	Val	Gly	Ala	Gly	Glu	Arg	Ile	Ala	Ala	Ala	Leu	Asp	Ala	Gln	Gly	
	450					455					460					
Thr	Thr	Ala	Asp	Thr	Leu	Glu	Gln	Ala	Arg	Gly						
465					470					475						

<210> 78

<211> 456

<212> PRT

<213> Desulfurobacterium

<400> 78

Met	Lys	Val	Ala	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ser	Val	Ala	
1				5					10					15		
Phe	Tyr	Leu	Lys	Lys	Gly	Gly	Ala	Glu	Val	Lys	Val	Phe	Glu	Lys	Glu	
		20						25					30			
Lys	Thr	Val	Gly	Gly	Lys	Met	Lys	Thr	Ile	His	Glu	Asp	Gly	Tyr	Ile	
	35					40						45				
Ile	Glu	Thr	Gly	Pro	Asn	Gly	Phe	Leu	Asp	Gly	Lys	Pro	Tyr	Thr	Leu	
	50					55					60					
Asn	Leu	Val	Lys	Glu	Leu	Gly	Ile	Glu	Ser	Lys	Leu	Tyr	Arg	Ser	Ser	
65					70					75					80	
Asp	Lys	Ala	Arg	Lys	Arg	Phe	Ile	Tyr	Thr	Asn	Gly	Arg	Leu	Val	Arg	
			85						90					95		
Leu	Pro	Glu	Ser	Pro	Ile	Ala	Phe	Leu	Ala	Ser	Tyr	Leu	Leu	Ser	Trp	
			100					105					110			

Lys	Gly	Lys	Leu	Arg	Leu	Val	Gly	Glu	Phe	Leu	Val	Pro	Pro	Lys	Lys		
		115					120					125					
Glu	Asp	Ile	Asp	Glu	Ser	Leu	Ser	Glu	Phe	Ala	Lys	Arg	Arg	Ile	Gly		
	130					135					140						
Glu	Glu	Ala	Leu	Glu	Lys	Leu	Leu	Asp	Pro	Met	Val	Ala	Gly	Ile	Phe		
145					150					155					160		
Ala	Gly	Asp	Pro	Asp	Arg	Leu	Ser	Leu	Lys	Ala	Ala	Phe	Pro	Ala	Ile		
				165					170					175			
Tyr	Tyr	Leu	Glu	Lys	Gln	Tyr	Gly	Gly	Leu	Ile	Lys	Gly	Leu	Ile	Ala		
		180						185					190				
Lys	Met	Lys	Glu	Ala	Lys	Lys	Ser	Gly	Lys	Lys	Ser	Gly	Pro	Ala	Gly		
		195					200					205					
Pro	Gly	Gly	Val	Leu	Thr	Ser	Phe	Lys	Gly	Gly	Val	Lys	Asp	Leu	Ile		
	210					215					220						
Asp	Ser	Leu	Ser	Glu	Phe	Leu	Gly	Asp	Ser	Ile	Glu	Thr	Glu	Val	Glu		
225					230					235					240		
Ile	Leu	Gly	Leu	Asp	Arg	Ile	Glu	Lys	Gly	Trp	Lys	Val	Lys	Tyr	Lys		
				245					250					255			
Lys	Glu	Asn	Glu	Val	Phe	Glu	Glu	Thr	Phe	Asp	Ala	Ile	Val	Phe	Ser		
		260						265					270				
Thr	Pro	Ala	Tyr	Ile	Thr	Ala	Lys	Leu	Leu	Asn	Asp	Leu	Asn	Leu	Glu		
		275					280					285					
Leu	Ser	Lys	Leu	Leu	Ser	Glu	Ile	Glu	Tyr	Ser	Pro	Ile	Ser	Val	Val		
	290					295					300						
Ala	Leu	Gly	Phe	Glu	Lys	Lys	Gly	Leu	Gly	His	Asp	Leu	Asp	Gly	Phe		
305					310					315					320		
Gly	Phe	Leu	Val	Pro	Arg	Ser	Glu	Lys	Arg	Lys	Ile	Leu	Gly	Ala	Leu		
				325					330					335			
Trp	Asp	Ser	Ser	Val	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Pro	Ser	Gly	Lys	Ala	Leu		
		340						345					350				
Ile	Arg	Val	Met	Ile	Gly	Gly	Ala	Arg	Gln	Pro	Glu	Leu	Ala	Leu	Leu		
		355					360					365					
Pro	Asp	Glu	Glu	Leu	Val	Asn	Ile	Ala	Leu	Lys	Glu	Leu	Arg	Arg	Ile		
	370					375					380						
Met	Lys	Ile	Arg	His	Tyr	Pro	Glu	Lys	Ile	Lys	Val	Phe	Lys	His	Glu		
385					390					395					400		
Lys	Gly	Ile	Pro	His	Tyr	Thr	Val	Gly	His	Ala	Glu	Arg	Val	Glu	Lys		
				405					410					415			
Ile	Phe	Arg	Leu	Ile	Ser	Lys	Tyr	Pro	Gly	Leu	Tyr	Leu	Cys	Asn	Asn		
			420					425				430					
Ala	Tyr	Thr	Gly	Val	Gly	Val	Asn	Asp	Cys	Thr	Lys	Ala	Ala	Glu	Glu		
		435					440					445					
Val	Ala	Arg	Arg	Ile	Leu	Asp	Gly										
	450					455											

<210> 79

<211> 455

<212> PRT

<213> Desulfurobacterium

<400> 79

Met	Lys	Lys	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ser	Thr		
1			5						10				15				
Ala	Phe	Tyr	Ile	Glu	Lys	Phe	Gly	Gly	Asp	Asn	Val	Ser	Val	Thr	Ile		
		20						25					30				
Phe	Glu	Lys	Glu	Asn	Val	Pro	Gly	Gly	Lys	Met	Leu	Thr	Val	Gln	Lys		
		35					40					45					
Asp	Gly	Phe	Ile	Ile	Glu	Thr	Gly	Pro	Asn	Gly	Phe	Leu	Asp	Asn	Lys		

50		55		60
Pro Tyr Thr Leu Asp	Leu Val Lys Asp Leu Lys Ile Glu Asp Arg Leu			
65	70	75	80	
Tyr Arg Ser Ser Asp	Lys Ala Arg Lys Arg Phe Val Phe Val Asn Gly			
	85	90	95	
Lys Leu Val Arg Leu Pro Glu Asn Pro Ile Ala Phe Leu Ser Ser Tyr				
	100	105	110	
Val Met Ser Phe Lys Gly Lys Leu Arg Leu Ala Ala Glu Tyr Phe Ile				
	115	120	125	
Pro Pro Lys Lys Asp Asp Ser Asp Glu Ser Leu Ser Ser Phe Val Lys				
	130	135	140	
Arg Arg Ile Gly Lys Glu Ala Leu Glu Lys Leu Ile Asp Pro Met Ala				
145	150	155	160	
Ala Gly Ile Phe Ala Gly Asp Pro Asp Lys Leu Ser Val Lys Ala Ala				
	165	170	175	
Phe Pro Ala Val Trp His Leu Glu Lys Lys Tyr Gly Gly Leu Ile Lys				
	180	185	190	
Gly Leu Leu Ala Met Lys Lys Glu Lys Lys Asp Ala Thr Ala Gly Pro				
	195	200	205	
Gly Gly Val Leu Thr Ser Phe Lys Gly Gly Val Lys Asp Leu Ile Asp				
	210	215	220	
Ala Leu Val Ala Asn Ile Lys Gly Glu Ile His Pro Gly Thr Thr Val				
225	230	235	240	
Lys Lys Leu Ile Pro Glu Asn Gly Lys Trp Lys Ile Val Tyr Glu Lys				
	245	250	255	
Asp Asp Glu Ile Phe Glu Glu Ser Phe Asp Lys Val Val Leu Ser Thr				
	260	265	270	
Pro Ser Tyr Val Ala Ala Ala Leu Val Lys Asn Phe Asp Glu Lys Leu				
	275	280	285	
Ala Glu Lys Leu Tyr Glu Ile Glu Tyr Ser Pro Ile Ala Val Ile Ala				
	290	295	300	
Phe Gly Phe Ile Lys Lys Gly Leu Gly His His Leu Asp Gly Phe Gly				
305	310	315	320	
Phe Leu Val Pro Arg Ser Glu Gly Arg Lys Ile Leu Gly Val Leu Trp				
	325	330	335	
Asp Ser Ser Val Phe Pro Asn Arg Ala Pro Glu Gly Lys Ala Leu Ile				
	340	345	350	
Arg Ala Met Val Gly Gly Ala Arg Gln Pro His Leu Ala Leu Ala Gly				
	355	360	365	
Glu Glu Glu Ile Ala Arg Met Thr Tyr Lys Asp Ile Lys Arg Ile Met				
	370	375	380	
Lys Ile Arg His Arg Pro Ile Met Thr Ala Val Phe Lys His Pro Lys				
385	390	395	400	
Gly Ile Pro His Tyr Thr Val Gly His Val Glu Lys Val Asn Glu Ile				
	405	410	415	
Phe Lys Leu Ala Ser Asn His Gly Gly Leu Phe Leu Asn Ser Asn Ala				
	420	425	430	
Tyr Arg Gly Val Gly Val Asn Asp Cys Val Tyr Asn Ser Leu Lys Thr				
	435	440	445	
Ala Glu Met Val Thr Ser Glu				
450	455			

<210> 80

<211> 484

<212> PRT

<213> Arthrospira

<400> 80

Met	Thr	Asn	Leu	Val	Asp	Ser	Leu	Ile	Val	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly
1				5					10					15	
Leu	Ser	Leu	Ala	Tyr	Ser	Leu	Asn	Arg	Glu	Lys	Ser	Val	Arg	Glu	Pro
			20					25					30		
Leu	Lys	Val	Leu	Val	Thr	Glu	Ser	Gln	Asn	Arg	Val	Gly	Gly	Asn	Ile
		35					40					45			
Thr	Thr	Gly	Arg	Ala	Asp	Asp	Phe	Leu	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser
	50				55						60				
Phe	Ala	Pro	Thr	Pro	Glu	Leu	Leu	Gly	Leu	Ala	Val	Asp	Leu	Gly	Leu
65					70					75					80
Lys	Glu	Glu	Leu	Ile	Phe	Ala	Asp	Arg	Lys	Leu	Pro	Arg	Tyr	Val	Tyr
				85					90					95	
Trp	Asn	Leu	Met	Leu	His	Pro	Val	Pro	Met	Asn	Pro	Pro	Ala	Leu	Leu
			100					105					110		
Ser	Ser	Glu	Leu	Ile	Ser	Ala	Arg	Gly	Lys	Leu	Arg	Ala	Ala	Leu	Gly
		115					120					125			
Ala	Ile	Gly	Phe	Val	Pro	Pro	Pro	Val	Gly	Ala	His	Leu	Ser	Gln	Gln
	130					135					140				
Gly	Gly	Glu	Glu	Thr	Ile	Thr	Gln	Phe	Phe	Asp	Arg	His	Leu	Gly	Ser
145					150					155					160
Glu	Val	Leu	Glu	Arg	Leu	Val	Gln	Pro	Phe	Val	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala
				165					170					175	
Gly	Asp	Pro	Gln	Gln	Leu	Ala	Val	Arg	Ser	Ala	Phe	Ser	Arg	Ile	Val
			180					185					190		
Ala	Ala	Glu	Glu	Ala	Gly	Gly	Gly	Leu	Leu	Pro	Gly	Phe	Val	Arg	Ser
		195					200					205			
Arg	Leu	Asn	Lys	Lys	Ala	Pro	Val	Ser	Thr	Pro	Asp	Pro	Asn	Ile	Pro
	210					215					220				
Lys	Thr	Arg	Pro	Gly	Glu	Leu	Gly	Ser	Phe	Arg	Tyr	Gly	Leu	Gln	Thr
225					230					235					240
Leu	Pro	Glu	Thr	Leu	Ala	Ser	Lys	Leu	Gly	Asp	Arg	Val	Lys	Leu	Asn
				245					250					255	
Trp	Thr	Ile	Asp	Arg	Phe	Tyr	Pro	Thr	Asp	His	Gln	Thr	Tyr	Ile	Ala
			260					265					270		
Glu	Phe	Ser	Thr	Pro	Asp	Gly	Pro	Gln	Gln	Val	Glu	Ala	Arg	Thr	Leu
		275					280					285			
Ala	Leu	Met	Thr	Pro	Ala	His	Val	Ser	Ala	Arg	Leu	Leu	Gln	Pro	Leu
	290					295					300				
His	Ser	Pro	Ile	Ala	Thr	Ala	Leu	Ser	Gln	Ile	Pro	Tyr	Pro	Pro	Val
305					310					315					320
Ala	Cys	Val	Val	Leu	Ala	Tyr	Pro	Lys	Ser	Ala	Leu	Lys	Gln	Gln	Leu
				325					330					335	
Lys	Gly	Phe	Gly	Asn	Leu	Ile	Pro	Arg	His	Gln	Gly	Ile	Arg	Thr	Leu
			340					345					350		
Gly	Thr	Ile	Trp	Thr	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Ser
		355					360					365			
Trp	Gln	Val	Leu	Ser	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala	Thr	Asp	Pro	Glu	Ile
	370					375					380				
Gly	Glu	Met	Asp	Asp	Asp	Gln	Ile	Val	Ala	Ala	Val	His	Gln	Asp	Leu
385					390					395					400
Arg	Gln	Ile	Leu	Leu	Ala	Glu	Asp	Val	Pro	Pro	Lys	Val	Leu	Ala	Val
				405					410					415	
His	Leu	Trp	Arg	Arg	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Thr	Leu	Gly	His	Gln	Asn
			420					425					430		
Arg	Leu	Asn	Cys	Ile	Asp	Ala	Gly	Leu	Arg	Ser	Leu	Pro	Gly	Leu	Tyr
		435					440					445			
Leu	Cys	Ser	Asn	Tyr	Ile	Asp	Gly	Val	Ser	Val	Gly	Asp	Cys	Val	Arg
	450					455					460				

Arg	Gly	Gln	Gln	Trp	Ala	Ser	Lys	Ile	Gln	Ser	His	Leu	His	Asp	Cys
465					470					475					480
Gln	Thr	Ala	Asn												

<210> 81
 <211> 462
 <212> PRT
 <213> Leptospirillum

<400> 81															
Met	Ala	Gly	Phe	Asp	Cys	Asp	Thr	Leu	Val	Val	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser
1				5					10					15	
Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Leu	Thr	Leu	Lys	Asn	Arg	Gly	Val	Asp	Val	Arg
			20					25					30		
Leu	Leu	Glu	Ser	Arg	Gly	Tyr	Leu	Gly	Gly	Ala	Val	Arg	Thr	Val	Arg
		35					40					45			
Glu	Glu	Gly	Tyr	Leu	Leu	Glu	Phe	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Met	Val	Arg
	50					55					60				
Pro	Asp	Asp	Ala	Ile	Asp	Ala	Val	Leu	Gly	Asp	Pro	Glu	Leu	Arg	Ala
65					70					75					80
Arg	Ile	Val	Ala	Ala	Ser	Gly	Leu	Ser	Lys	Asn	Arg	Tyr	Val	Val	Lys
				85					90					95	
Ser	Gly	Asn	Leu	Tyr	Pro	Val	Pro	Leu	Ser	Pro	Trp	Ala	Phe	Ile	Arg
			100					105					110		
Thr	Pro	Leu	Leu	Ser	Trp	Arg	Gly	Arg	Arg	Asp	Ile	Leu	Ser	Glu	Trp
		115					120					125			
Lys	Val	Pro	Pro	Arg	Thr	Gly	Gly	Pro	Glu	Glu	Thr	Leu	Ser	His	Phe
	130					135					140				
Val	Arg	Arg	Arg	Leu	Gly	Glu	Glu	Ala	Leu	Asp	Tyr	Phe	Val	Asp	Pro
145					150					155					160
Phe	Val	Lys	Gly	Val	Tyr	Ala	Ser	His	Pro	Asp	Leu	Leu	Ser	Val	Glu
				165					170					175	
Ala	Ala	Phe	Pro	Leu	Leu	Val	Arg	Leu	Glu	Arg	Glu	His	Gly	Gly	Leu
			180					185					190		
Leu	Arg	Gly	Ala	Leu	Lys	Thr	Phe	Leu	Lys	Arg	Arg	Lys	Arg	Pro	Ser
		195					200					205			
Gly	Ser	Ala	Pro	Arg	Gly	Ile	Phe	Ser	Phe	Thr	Gly	Gly	Met	Gly	Asp
	210					215					220				
Leu	Val	Glu	Ala	Met	Gly	Lys	Arg	Leu	Gly	Glu	Asp	Val	Gly	Thr	Asn
225					230					235					240
Val	Asp	Val	Ile	Lys	Tyr	Thr	Arg	Leu	Glu	Glu	Gly	Phe	Arg	Val	Ala
				245					250					255	
Leu	Met	Tyr	Asp	Glu	Thr	Glu	Tyr	Tyr	Met	Thr	Ser	Arg	Arg	Leu	Ile
			260					265					270		
Leu	Ala	Thr	Ser	Ala	Pro	Gln	Ala	Ala	Glu	Leu	Leu	Glu	Gly	Asp	Pro
		275					280					285			
Glu	Gly	Pro	Ser	Gly	Glu	Leu	Lys	Ala	Ile	Pro	Tyr	Ala	Pro	Val	Thr
	290					295					300				
Ile	Ala	Tyr	Ala	Gly	Phe	Leu	Arg	Glu	Gln	Ile	Thr	His	Pro	Leu	Asp
305					310					315					320
Gly	Phe	Gly	Leu	Leu	Cys	Pro	Thr	Ala	Glu	Asn	Arg	Lys	Val	Leu	Gly
				325					330					335	
Val	Ile	Phe	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Asp	Gly	Lys
			340					345					350		
Val	Leu	Leu	Thr	Val	Phe	Val	Gly	Gly	Met	Thr	Gly	Gln	Lys	Leu	Ala
		355					360					365			
Gln	Thr	Phe	Asp	Glu	Asp	Leu	Glu	Arg	Ile	Val	Leu	Arg	Glu	Leu	Thr

370		375		380
Glu Leu Leu Gly Val Lys Gly Ala Pro Ala Phe Phe Arg Ile His Arg				
385		390		395
Trp Glu Lys Ala Ile Pro Gln Phe Ile Leu Gly His Gly Glu Thr Val				400
	405		410	415
Arg Thr Ile Arg Lys Lys Leu Pro Ser Gly Leu Arg Leu Ala Gly Asn				
	420		425	430
Tyr Leu Asp Gly Ile Ser Ile Ala Arg Ala Phe Gly Ser Gly Val Arg				
	435		440	445
Ala Ala Glu Glu Leu Leu Ser Glu Asp Gly Gly Thr Pro Gly				
	450		455	460

<210> 82

<211> 458

<212> PRT

<213> Verrucomicrobiae

<400> 82

Met Gln Asp Ala Ile Ile Leu Gly Gly Gly Ile Ser Gly Leu Thr Ala				
1	5		10	15
Gly Tyr Leu Ala Gln Lys Gln Gly Gln Asp Ile Ser Val Ile Glu Lys				
	20		25	30
Gly Lys Ile Pro Gly Gly Pro Ile Ser Ser Phe Arg Glu Glu Gly Tyr				
	35		40	45
Leu Val Glu Arg Gly Pro Asn Ser Leu Leu Leu Pro Asp Pro Trp Val				
	50		55	60
Glu Thr Phe Ile Glu Glu Leu Gly Leu Arg Asp Gln Leu Gln Glu Thr				
65	70		75	80
Asn Pro Ile Ala Ser Lys Arg Tyr Ile Val Lys Asn Gly Arg Pro Glu				
	85		90	95
Ala Val Pro Ser Ser Pro Leu Gln Ala Val Phe Thr Pro Leu Phe Ser				
	100		105	110
Leu Arg Gly Lys Phe Gly Phe Leu Leu Glu Pro Phe Arg Lys Lys Ile				
	115		120	125
Ser Asp Arg Ala Gly Ser Arg Glu Thr Val Ala Ser Phe Val Lys Arg				
	130		135	140
Arg Met Gly Leu Asp Phe Leu Asp Tyr Ala Ile Asp Pro Phe Val Ser				
145	150		155	160
Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Asn Arg Leu Ile Leu Glu His Ala Phe				
	165		170	175
Pro Leu Met Arg Gly Phe Glu Arg Asp Ser Gly Ser Ile Ile Arg Gly				
	180		185	190
Ala Ile Lys His Lys Lys Lys Gln Lys Arg Glu Gly Thr Ala Tyr Lys				
	195		200	205
Lys Arg Ser Ile Ser Phe Lys Asp Gly Leu Gly Ile Leu Pro Gln Thr				
	210		215	220
Ile Ala Arg Lys Leu Gly Asn Arg Leu Trp Leu Gly Ser Glu Val Val				
225	230		235	240
Ala Val Asn Arg Val Glu Asp His Trp Gln Val Thr Trp Lys Arg Glu				
	245		250	255
Gly Glu Asn Phe Glu Gly Phe Ala Lys Asn Leu Leu Val Cys Leu Pro				
	260		265	270
Ser His Ala Ile Lys Arg Ile Ala Trp Ser Glu Arg Ile Ala Ala Pro				
	275		280	285
Leu Arg Ser Ser Pro Asn Leu Glu Tyr Pro Ala Val His Ser Leu Ala				
	290		295	300
Leu Gly Phe Arg Arg Glu Gln Ile Ala His Ala Leu Asp Gly Phe Gly				
305	310		315	320

Val	Leu	Val	Pro	Ser	Lys	Glu	Pro	Pro	Thr	Ile	Leu	Gly	Ala	Leu	Phe	
				325					330					335		
Ser	Ser	Ser	Leu	Tyr	Glu	Gly	Arg	Ala	Pro	Asp	Gly	His	Cys	Leu	Leu	
			340					345					350			
Thr	Val	Met	Leu	Gly	Gly	Ile	Arg	His	Pro	Glu	Leu	Ala	Ala	Leu	Pro	
		355					360					365				
Gln	Asp	Arg	Leu	Leu	Glu	Leu	Ala	Leu	Arg	Asp	Leu	Arg	Ala	Leu	Leu	
	370					375					380					
Gly	Leu	Lys	Gly	Asp	Pro	Ser	Phe	Tyr	Arg	Cys	Thr	Ser	Trp	Pro	Arg	
385					390					395					400	
Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Thr	Arg	Asp	Phe	Gly	Pro	Trp	Arg	Asp	Thr	Leu	
			405						410					415		
Lys	Ser	Leu	Ala	Glu	Glu	Phe	Pro	Gly	Leu	His	Phe	Gly	Gly	Asn	Ser	
			420					425					430			
Val	Asp	Gly	Ile	Ala	Met	Gly	Ala	Ser	Ile	Leu	Ser	Gly	Lys	Arg	Leu	
		435					440					445				
Ala	Glu	Cys	Leu	Asp	Lys	Asp	Ile	Asp	Val							
	450					455										

<210> 83

<211> 446

<212> PRT

<213> Verrucomicrobia

<400> 83

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

Pro	Lys	Arg	Gly	Gln	Leu	Gly	Asn	Leu	Arg	Gln	Gly	Leu	Gln	Gln	Leu
225					230					235					240
Pro	Glu	Ala	Leu	Ala	Gln	Lys	Leu	Gly	Asp	Ser	Leu	Arg	Leu	Gly	Trp
				245					250					255	
Arg	Ala	Leu	Gln	Leu	Lys	Arg	Ala	Gly	Glu	Leu	Tyr	Trp	Val	Gly	Phe
			260					265					270		
Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Ser	Arg	Trp	Val	Ala	Ala	Arg	Gln	Val	Val	Leu
		275					280					285			
Ala	Leu	Pro	Ala	Tyr	Glu	Ala	Ala	Ala	Leu	Leu	Gln	Glu	Leu	Asn	Pro
	290					295					300				
Pro	Ala	Ser	Gln	Leu	Leu	Ala	Glu	Ile	Leu	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Val
305					310					315					320
Val	Ala	Leu	Ala	Tyr	Pro	Gln	Glu	Ala	Leu	Pro	Gln	Pro	Leu	Arg	Gly
				325					330					335	
Phe	Gly	His	Leu	Ile	Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Leu	Arg	Thr	Leu	Gly	Thr
			340					345					350		
Ile	Trp	Ala	Ser	Cys	Leu	Phe	Pro	Glu	Arg	Ala	Pro	Gln	Gly	Tyr	His
		355					360					365			
Ser	Phe	Leu	Ser	Phe	Leu	Gly	Gly	Ala	Thr	Asp	Ala	Ala	Leu	Ala	Arg
	370					375				380					
Arg	Arg	Gly	Ile	Pro	Pro	Ile	Pro	Ala	Leu	Ser	Pro	Glu	Glu	Arg	Ala
385					390					395					400
Gln	Ile	Ala	His	Ala	Glu	Leu	Ser	Gln	Val	Leu	Leu	Thr	Arg	Arg	Ala
				405					410					415	
Glu	Pro	Val	Tyr	Leu	Gly	Glu	Arg	Leu	Trp	Pro	Arg	Ala	Ile	Pro	Gln
			420					425					430		
Tyr	Thr	Leu	Gly	His	Arg	Gln	Arg	Ile	Ala	Gln	Val	Gln	Ala	His	Leu
		435					440					445			
Ala	Ser	Gln	Thr	Pro	Gly	Ile	Trp	Val	Cys	Ala	Asn	Tyr	Leu	Asp	Gly
	450					455					460				
Val	Ala	Leu	Gly	Asp	Cys	Val	Arg	Arg	Ala	Glu	Ala	Leu	Ala	Gln	Gln
465					470					475					480
Leu	Leu	Ser	Gln	Val											
				485											

<210> 85

<211> 443

<212> PRT

<213> Hymenobacter norwichensis

<400> 85

Met	Thr	Ile	Ala	Ile	Leu	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Val	Val	Ala
1				5					10					15	
Trp	Gln	Leu	Gln	Lys	Ala	Gly	Val	Ala	Tyr	Asp	Leu	Phe	Glu	Ala	Glu
			20					25					30		
Thr	Thr	Pro	Gly	Gly	Cys	Leu	Arg	Ser	Val	Ser	His	Pro	Asp	Gly	Tyr
		35					40					45			
Leu	Val	Glu	Thr	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Gln	Leu	Ser	Asp	Glu	Leu	Leu
	50					55					60				
Glu	Leu	Ile	Thr	Glu	Leu	Gly	Leu	Val	Asp	Glu	Ile	Gln	Asp	Ala	Ala
65					70					75					80
Ala	Val	Ser	Lys	Asn	Arg	Tyr	Val	Leu	Arg	Asn	Gly	Arg	Tyr	Gln	Gln
				85					90					95	
Leu	Pro	Ser	Thr	Pro	Pro	Ala	Leu	Leu	Thr	Asn	Gly	Phe	Phe	Ser	Trp
			100					105					110		
Lys	Ala	Lys	Phe	Asn	Ile	Leu	Arg	Glu	Leu	Arg	Arg	Pro	Ala	Ala	Pro
		115					120					125			
Leu	Asn	Pro	Thr	Glu	Thr	Val	Asp	Ala	Phe	Phe	Arg	Arg	Arg	Phe	Gly

130		135		140
Pro Glu Ile Val Asp Tyr	Ala Val Asn Pro Phe Ile Ser Gly Ile Tyr			
145		150		155
Ala Gly Asp Pro Ala Gln Leu Leu Ile His Lys Thr Phe Ser Lys Val				160
		165		170
Ala Ala Leu Glu Gln Gln Tyr Gly Ser Val Leu Arg Gly Leu Ala Lys				175
		180		185
Thr Gly Gly Gly Ala Gly Arg Arg Arg Ile Ile Ser Leu Gln Gly Gly				190
		195		200
Ile Gln Lys Leu Thr Asp Thr Leu Ala Ala Lys Leu Thr His His His				205
		210		215
Val Arg Gln Arg Val Leu Ala Leu His Arg Thr Thr Lys Gly Gly Tyr				220
225		230		235
Gln Val Gln Thr Ser Ala Gly Ser Asn Gly Gly Phe Ser Tyr Asp Ala				240
		245		250
Val Val Leu Ala Leu Pro Thr Phe Ala Ala Ala Pro Leu Leu Ala Pro				255
		260		265
Leu Phe Pro Glu Ala Ala Ala Ala Leu Ala Ala Val His Tyr Pro Pro				270
		275		280
Met Ala Ala Val Tyr Thr Ala Tyr Arg Arg Glu Asp Val Gly His Pro				285
		290		295
Leu Asp Gly Phe Gly Ala Leu His Pro Lys Val Glu Gln Pro Tyr Ala				300
305		310		315
Ala Gly Ser Ile Trp Thr Ser Ser Ile Phe Pro Asn Arg Val Pro Asp				320
		325		330
Gly Gln Val Leu Phe Thr Thr Phe Val Gly Gly Ala Gln Tyr Glu Ala				335
		340		345
Asn Ala Gln Gln Ser Glu Thr Ala Gln Lys Ala Ala Val His Glu Glu				350
		355		360
Leu Ser Arg Phe Tyr Asp Ile Lys Ala Ala Gln Pro Leu Trp Gln Tyr				365
		370		375
Arg Tyr Leu Trp Asp Lys Ala Ile Pro Gln Tyr Asp Gln Arg Ile Met				380
385		390		395
Ala Ala His Thr Thr Thr Asp Ala Leu Gln Ala Gln Gly Ile Trp Ser				400
		405		410
Ala Ala Asn Trp Arg Gly Gly Val Gly Val Pro Asp Cys Ile Arg His				415
		420		425
Ala Arg His Val Ala Asp Gln Leu Thr Gly Lys				430
		435		440

<210> 86

<211> 448

<212> PRT

<213> Pontibacter

<400> 86

Met Arg Val Ala Ile Ile Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Ser Leu Ala	
1	5
Tyr Tyr Leu Gln Arg Gln Gly Val Ala Tyr Asp Leu Phe Glu Ala Gly	10
	20
Ser Glu Val Gly Gly Asn Met Arg Thr Leu Arg Lys Asn Gly Tyr Thr	25
	30
	35
Phe Glu Leu Gly Pro Asn Thr Leu Gln Met Asn Glu Glu Leu Leu Gln	40
	45
	50
Leu Ile Thr Glu Leu Lys Leu Glu Thr Glu Leu Leu Pro Leu Thr Pro	55
65	60
	65
Arg Asn Asn Lys Arg Tyr Val Leu His Asp Gly Lys Leu Tyr Pro Val	70
	75
	80
	85
	90
	95

<400> 88

Met	Glu	Arg	Gln	Arg	Lys	Ile	Ile	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Leu	Thr	Gly	
1				5					10					15		
Leu	Thr	Cys	Ala	Ala	His	Leu	Arg	His	Lys	Gly	Gln	Asp	Val	Glu	Val	
			20					25					30			
Leu	Glu	Ala	Thr	Glu	Arg	Ile	Gly	Gly	Leu	Met	Gln	Thr	Glu	Asp	Phe	
		35					40					45				
Asp	Gly	Phe	Ile	Met	Glu	Gln	Gly	Pro	Ser	Thr	Gly	Thr	Ile	Lys	Tyr	
	50					55					60					
Pro	Glu	Val	Ala	Glu	Leu	Phe	Asp	Met	Leu	Gly	Asp	Lys	Cys	Thr	Leu	
65					70					75					80	
Glu	Val	Ala	Gln	Ser	Ser	Ala	Lys	Cys	Arg	Leu	Ile	Trp	Lys	Asp	Gly	
				85					90					95		
His	Phe	Cys	Ala	Leu	Pro	Ser	Gly	Leu	Trp	Ser	Ala	Val	Thr	Thr	Pro	
			100					105					110			
Leu	Phe	Thr	Leu	Lys	Asp	Lys	Phe	Arg	Ile	Leu	Gly	Glu	Pro	Trp	Arg	
		115					120					125				
Arg	Lys	Gly	Thr	Asp	Pro	Asn	Glu	Ser	Val	Gly	Ala	Leu	Ala	Glu	Arg	
	130					135					140					
Arg	Leu	Gly	Arg	Ser	Phe	Val	Asp	Tyr	Ala	Val	Asp	Pro	Phe	Leu	Ser	
145					150					155					160	
Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Tyr	Lys	Leu	Pro	Thr	Arg	Leu	Ala	Leu	
				165					170					175		
Pro	Lys	Leu	Tyr	Asn	Leu	Glu	Gln	His	Tyr	Gly	Ser	Phe	Ile	Lys	Gly	
			180					185					190			
Ala	Met	Ala	Leu	Ala	Lys	Ala	Pro	Lys	Ser	Asp	Arg	Asp	Lys	Arg	Ala	
		195					200					205				
Thr	Lys	Glu	Val	Phe	Ser	Thr	Arg	Gly	Gly	Phe	Arg	Ser	Leu	Val	Ser	
	210					215					220					
Ala	Leu	Ala	Lys	Thr	Ile	Gly	Asp	Asp	Arg	Ile	Thr	Thr	Gly	Cys	Ala	
225					230					235					240	
His	Leu	His	Val	Glu	Pro	Leu	Gly	Asp	Lys	Trp	Lys	Leu	Ser	Trp	Gly	
				245					250					255		
Glu	Asn	Thr	Ile	Ile	Ala	Asp	Gln	Val	Val	Thr	Thr	Cys	Pro	Ala	Tyr	
			260					265					270			
Ser	Leu	Pro	Asp	Leu	Leu	Thr	Phe	Leu	Pro	Lys	Glu	Gln	Leu	Asp	Asp	
		275					280					285				
Leu	Ser	Asn	Leu	Tyr	Tyr	Ala	Pro	Val	Ile	Glu	Ile	Gly	Val	Gly	Met	
	290					295					300					
Lys	His	Thr	Gly	Asn	Val	His	Trp	Asn	Ala	Phe	Gly	Gly	Leu	Val	Pro	
305					310					315					320	
Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	Val	Leu	Gly	Ile	Leu	Met	Pro	Ser	Ala	Cys	
				325					330					335		
Phe	Val	Gly	Arg	Ser	Pro	Glu	Glu	Gly	Ala	Thr	Tyr	Ala	Phe	Phe	Ile	
			340					345					350			
Gly	Gly	Ala	Arg	His	Pro	Glu	Tyr	Leu	Asp	Lys	Thr	Asp	Glu	Glu	Leu	
		355					360					365				
Arg	Glu	Leu	Val	Asn	Thr	Ser	Leu	His	Thr	Met	Leu	Gly	Tyr	Pro	Lys	
	370					375					380					
Gly	Thr	Gln	Ala	Asp	Ala	Ile	Arg	Ile	Tyr	Arg	His	Ser	His	Ala	Ile	
385					390					395					400	
Pro	Gln	Tyr	Met	Thr	Glu	Thr	Asp	Ser	Arg	Leu	Arg	Ala	Ile	Asp	Thr	
				405					410					415		
Val	Glu	His	Thr	Tyr	Pro	Ser	Leu	His	Ile	Ile	Gly	Asn	Leu	Lys	Asp	
			420					425					430			
Gly	Ile	Gly	Met	Gly	Asp	Arg	Ile	Lys	Gln	Ala	Val	Asp	Leu	Ala	Glu	
		435					440					445				

Arg Ile Gly
450

<210> 89

<211> 436

<212> PRT

<213> Flexithrix

<400> 89

Met	Val	Gly	Ile	Ile	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ser	Leu	Ala	Tyr
1				5					10					15	
His	Leu	Gln	Lys	Leu	Gly	Lys	Ala	Tyr	Cys	Leu	Phe	Glu	Ala	Gly	Asp
			20					25					30		
Lys	Pro	Gly	Gly	Asn	Ile	Cys	Ser	Val	Lys	Lys	Glu	Gly	Phe	Leu	Leu
		35					40					45			
Glu	Lys	Gly	Pro	Asn	Ser	Leu	Leu	Ala	Asp	Ser	Glu	Ile	Ile	Asp	Leu
	50					55					60				
Val	Lys	Glu	Leu	Gly	Leu	Glu	Asp	Gln	Met	Ile	Ile	Pro	Glu	Thr	Val
65					70					75					80
Ser	Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Phe	Lys	Asn	Gly	Lys	Tyr	Gln	Gln	Leu	Pro
			85					90						95	
Ser	Ser	Pro	Pro	Gly	Leu	Ile	Phe	Asn	Asn	Phe	Phe	Ser	Trp	His	Ala
			100					105					110		
Lys	Phe	Ser	Ile	Tyr	Lys	Glu	Leu	Asn	Asn	Lys	Ser	Thr	Ser	Pro	Gln
		115					120					125			
Asn	Glu	Thr	Val	Ala	Asp	Phe	Phe	Glu	Arg	Arg	Phe	Cys	Lys	Glu	Ile
		130				135						140			
Val	Asp	Gln	Ala	Val	Asn	Pro	Phe	Ile	Ser	Gly	Ile	Tyr	Ala	Gly	Asp
145					150					155					160
Pro	Glu	Lys	Leu	Ile	Met	Glu	Lys	Thr	Phe	Pro	Ala	Phe	Leu	Glu	Asn
				165					170					175	
Glu	Gln	Lys	Phe	Gly	Ser	Val	Ile	Arg	Gly	Phe	Ile	Lys	Asn	Lys	Lys
			180					185					190		
Asn	Thr	Gln	Arg	Lys	Leu	Thr	Phe	Ser	Phe	Lys	Glu	Gly	Leu	Gly	Ile
		195					200					205			
Leu	Ala	Asp	Lys	Leu	Ala	Glu	Asn	Leu	Ser	Val	Asn	Tyr	Asn	Ser	Pro
	210					215					220				
Ile	Lys	Glu	Ile	Arg	Gln	Glu	Ala	Gly	Gly	Phe	Leu	Leu	Ile	Thr	Glu
225					230					235					240
Asn	Gly	Glu	Thr	Lys	Val	Thr	Ala	Leu	Val	Phe	Ser	Ile	Pro	Ala	Tyr
				245					250					255	
Ala	Ala	Gly	Lys	Leu	Ile	Lys	Asp	Ile	Ser	Pro	Glu	Ser	Ala	Gln	Ala
			260					265					270		
Trp	Glu	Gly	Val	Asn	Tyr	Pro	Pro	Ile	Cys	Val	Val	His	Thr	Ala	Phe
	275						280					285			
Arg	Arg	Lys	Asp	Leu	Gly	Phe	Asp	Phe	Asn	Gly	Phe	Gly	Gly	Leu	Asn
	290					295					300				
Pro	Lys	Lys	Glu	Asp	Leu	Phe	Thr	Ala	Gly	Ser	Ile	Trp	Asn	Ser	Ser
305					310					315					320
Leu	Phe	Glu	Asn	Arg	Ser	Pro	Lys	Asp	Gln	Phe	Leu	Ile	Thr	Ser	Phe
				325					330					335	
Val	Gly	Gly	Ala	Gln	Ser	Leu	Asp	Asn	Phe	Gln	Leu	Thr	Asp	Glu	Glu
			340					345					350		
Ile	Lys	Ala	Lys	Val	Thr	Asp	Glu	Leu	Gln	Gln	Asn	Phe	Lys	Ile	Lys
		355					360					365			
Gly	Ser	Pro	Thr	His	Gln	Glu	Ile	Thr	Arg	Trp	Glu	Lys	Ser	Ile	Pro
	370					375					380				
Gln	Tyr	Asp	Ile	Asp	Ile	Phe	Pro	Ala	His	Gln	Ala	Ile	Glu	Asn	Leu

385					390					395					400
Gln	Arg	Glu	Gly	Ile	Tyr	Val	Cys	Ser	Asn	Trp	Glu	Gly	Gly	Val	Ser
				405					410					415	
Val	Pro	Asp	Cys	Ile	Lys	Lys	Gly	Lys	Gln	Leu	Ala	Glu	Arg	Ile	Lys
			420					425					430		
Glu	Asn	Lys	Phe												
		435													

<210> 90
 <211> 469
 <212> PRT
 <213> Geobacter

<400> 90

Met	Lys	Lys	Val	Ile	Val	Val	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Ala	Thr
1				5					10					15	
Ala	Phe	Glu	Leu	Arg	Asn	Lys	Gly	Ala	Glu	Ala	Gly	Ile	Glu	Leu	Asp
			20					25					30		
Val	Thr	Leu	Leu	Glu	Lys	Glu	Glu	Arg	Val	Gly	Gly	Lys	Ile	Trp	Ser
		35					40					45			
Ile	Lys	Glu	Glu	Gly	Tyr	Leu	Cys	Glu	Trp	Gly	Pro	Asn	Gly	Phe	Leu
	50					55					60				
Asp	Ser	Lys	Pro	Gln	Thr	Leu	Asp	Leu	Cys	Arg	Asp	Leu	Gly	Ala	Ser
65					70					75					80
Glu	Arg	Leu	Leu	Arg	Ser	Asn	Asp	Asn	Ala	Arg	Lys	Arg	Phe	Ile	Tyr
				85					90					95	
Thr	Gly	Gly	Val	Leu	Asn	Arg	Leu	Pro	Glu	Asn	Gly	Pro	Thr	Phe	Leu
			100					105					110		
Lys	Ser	Ser	Leu	Ile	Ser	Trp	Pro	Gly	Lys	Leu	Arg	Leu	Ala	Met	Glu
		115					120					125			
Pro	Phe	Ile	Ser	Lys	Arg	Thr	Asp	Gly	Thr	Asp	Glu	Thr	Leu	Ala	Ser
	130					135					140				
Phe	Gly	Arg	Arg	Arg	Leu	Gly	Glu	Glu	Ala	Leu	Gln	Lys	Leu	Ile	Ser
145					150					155					160
Pro	Met	Val	Ser	Gly	Ile	Phe	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Thr	Met	Ser	Leu
				165					170					175	
Arg	Ser	Cys	Phe	Pro	Arg	Ile	Ala	Glu	Leu	Glu	Asp	Glu	Tyr	Gly	Ser
			180					185					190		
Leu	Ile	Lys	Ala	Met	Ile	Lys	Leu	Ala	Lys	Lys	Lys	Lys	Gln	Glu	Ala
		195					200					205			
Ala	Gln	Gly	Lys	Ala	Val	Ser	Ser	Ala	Ala	Gly	Pro	Gly	Gly	Val	Leu
	210					215					220				
Thr	Ser	Phe	Arg	Trp	Gly	Ile	Gln	Glu	Leu	Thr	Asp	Ile	Leu	Ala	Glu
225					230						235				240
Gln	Leu	Gly	Ser	Ala	Thr	Val	Val	Thr	Gly	Gln	Pro	Val	Thr	Gly	Leu
				245					250					255	
Thr	Arg	Gly	Ser	Ser	Val	Pro	Trp	Arg	Leu	Lys	Thr	Pro	Thr	Val	Asp
			260					265					270		
Ile	Asp	Ala	Asp	Val	Val	Ile	Leu	Ala	Ser	Pro	Ala	His	Ala	Thr	Ala
	275						280					285			
Gly	Ile	Val	Ser	Gly	Val	Asp	Ala	Ala	Met	Ala	Gln	Val	Leu	Gly	Glu
	290					295					300				
Ile	Pro	Tyr	Ala	Ser	Met	Thr	Val	Val	Cys	Phe	Gly	Phe	Glu	Arg	Glu
305					310					315					320
Arg	Ile	Ala	Tyr	Asp	Leu	Asn	Gly	Phe	Gly	Tyr	Leu	Ile	Pro	Lys	Asp
				325					330					335	
Glu	Gly	Met	Asn	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Trp	Asp	Ser	Ser	Ile	Phe	Glu
			340					345					350		

Asn	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	Lys	Val	Leu	Leu	Arg	Ser	Met	Leu	Gly	Gly	
		355					360					365				
Ala	Cys	Phe	Pro	Glu	Tyr	Val	Lys	Leu	Ser	Asp	Ala	Glu	Val	Met	Gln	
	370					375					380					
Arg	Val	Lys	Ala	Asp	Leu	Lys	Ala	Thr	Met	Gly	Ile	Thr	Ala	Asp	Pro	
385					390					395					400	
Ser	Phe	Ile	Arg	Ile	Phe	Arg	His	Pro	Gln	Ala	Ile	Pro	Gln	Tyr	Thr	
			405						410					415		
Val	Gly	His	Gly	Lys	Arg	Leu	Ala	Ala	Leu	Gln	Glu	Arg	Ser	Ser	Ala	
			420					425					430			
Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Leu	Thr	Gly	Asn	Ser	Tyr	Arg	Gly	Ile	Gly	Leu	
		435					440					445				
Asn	Asp	Cys	Ala	Thr	Ala	Ala	Asn	Arg	Thr	Thr	Asp	Glu	Val	Val	Ala	
	450					455					460					
Tyr	Leu	Lys	Gly	Arg												
465																

<210> 91

<211> 498

<212> PRT

<213> Synechococcus

<400> 91

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

Arg	Ser	Ala	Phe	Arg	Arg	Ile	Ala	Gln	Leu	Glu	Asn	Val	Gly	Gly	Gly	
			180					185					190			
Leu	Val	Ser	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Arg	Lys	Gln	Arg	Gln	Gln	Gln	Lys	
		195					200					205				
Pro	Pro	Thr	Asp	Pro	Ser	Leu	Pro	Thr	Val	Arg	Arg	Gly	Glu	Leu	Gly	
	210					215				220						
Ser	Phe	Lys	Glu	Gly	Leu	Gln	Ser	Leu	Pro	Lys	Ala	Ile	Ala	Ser	His	
225					230					235					240	
Leu	Gly	Glu	Asn	Ile	Lys	Leu	Asn	Trp	Thr	Leu	Thr	Glu	Leu	Arg	Gln	
			245					250						255		
Thr	Ala	Asn	Gln	Thr	Tyr	Ile	Ala	Glu	Phe	Ser	Thr	Pro	Glu	Gly	Ser	
			260					265					270			
Gln	Gln	Val	Glu	Ala	Arg	Thr	Val	Val	Leu	Thr	Thr	Pro	Ala	Tyr	Val	
		275					280					285				
Thr	Ala	Glu	Leu	Leu	His	Asn	Leu	Ala	Pro	Asn	Ala	Ser	Ile	Ala	Leu	
	290					295					300					
Lys	Glu	Ile	Pro	Tyr	Pro	Ser	Val	Ala	Cys	Val	Val	Leu	Ala	Tyr	Pro	
305					310					315					320	
Asp	Asp	Ala	Leu	Lys	Phe	Pro	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Asn	Leu	Ile	Pro	
			325						330					335		
Arg	Gly	Gln	Gly	Ile	Arg	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Trp	Ser	Ser	Ser	Leu	
			340					345					350			
Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Gln	Gly	Trp	Gln	Met	Leu	Thr	Asn	Phe	Ile	
		355					360					365				
Gly	Gly	Ala	Thr	Asp	Pro	Glu	Val	Gly	Asn	Leu	Asp	Asn	Glu	Gln	Leu	
	370					375					380					
Val	Gln	Ala	Val	His	Lys	Asp	Leu	Gln	Arg	Val	Leu	Leu	Lys	Lys	Asp	
385					390					395					400	
Val	Pro	Pro	Lys	Ala	Ile	Ala	Val	His	Leu	Trp	Lys	Arg	Ala	Ile	Pro	
			405					410						415		
Gln	Tyr	Thr	Leu	Gly	His	His	Leu	Arg	Leu	Ala	Gln	Ile	Asn	Gln	Asp	
			420					425					430			
Leu	Ala	Gln	Leu	Pro	Gly	Leu	Tyr	Leu	Cys	Ser	Asn	Tyr	Thr	Asp	Gly	
		435				440						445				
Val	Ser	Leu	Gly	Asp	Cys	Val	Gln	Arg	Ala	Tyr	Asp	Gln	Leu	Pro	Ile	
	450					455					460					
Ile	Asn	Lys	Gln	Leu	Ser	Ile	Ile	Asn	Asp	Asn						
465					470					475						

<210> 93

<211> 486

<212> PRT

<213> Planctomyces

<400> 93

Met	Asn	Gln	Ser	Ala	Pro	Ala	Lys	Arg	Ile	Ala	Val	Val	Gly	Gly	Gly	
1				5					10					15		
Ile	Thr	Gly	Leu	Ser	Ala	Ala	Phe	His	Leu	Gln	Glu	Leu	Ala	Gln	Glu	
		20					25						30			
Lys	Asn	Gln	Pro	Val	Glu	Val	Thr	Leu	Phe	Glu	Ser	Gln	Pro	Glu	Ala	
		35					40					45				
Gly	Gly	Trp	Ile	Gly	Thr	Ile	Ser	Gln	Asp	Gly	Tyr	Arg	Ile	Asp	Thr	
	50					55					60					
Gly	Ala	Asp	Met	Phe	Ile	Thr	Asn	Lys	Pro	Ala	Ala	Ile	Glu	Leu	Cys	
65					70					75					80	
Gln	Arg	Leu	Gly	Leu	Glu	Asp	Gln	Leu	Ile	Ser	Thr	Asn	Gln	Gln	Tyr	
				85					90					95		
Arg	Gly	Ala	Leu	Ile	Leu	Lys	Asp	Gly	Thr	Pro	Val	Pro	Val	Pro	Leu	

			100					105				110				
Gly	Phe	Glu	Leu	Met	Thr	Pro	Ser	Arg	Ile	Leu	Pro	Met	Leu	Lys	Thr	
		115					120					125				
Pro	Leu	Leu	Ser	Pro	Ile	Gly	Lys	Leu	Arg	Met	Gly	Leu	Glu	Tyr	Phe	
	130					135					140					
Leu	Pro	Arg	Arg	Thr	Ser	Glu	Ser	Gly	Leu	Asp	Ala	Asp	Asp	Glu	Ser	
145				150						155					160	
Leu	Ala	Gln	Phe	Val	Thr	Arg	Arg	Phe	Gly	Arg	Glu	Ala	Leu	Thr	Arg	
			165						170					175		
Leu	Ile	Gln	Pro	Leu	Val	Ala	Gly	Ile	Tyr	Thr	Ser	Asp	Pro	Glu	Lys	
		180					185						190			
Leu	Ser	Leu	Arg	Ala	Thr	Leu	Pro	Arg	Phe	Leu	Asp	Met	Glu	Arg	Asp	
	195						200					205				
His	Arg	Ser	Leu	Ile	Lys	Ala	Ile	Arg	Lys	Gln	Lys	Lys	Gln	Thr	Lys	
	210				215					220						
Ser	Ala	Asp	Ala	Thr	Gly	Ala	Arg	Tyr	Gly	Leu	Phe	Ala	Ala	Phe	Lys	
225				230						235					240	
Glu	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Ile	Arg	Thr	Leu	Ala	Asp	Arg	Val	Ser	Ser	
			245						250					255		
Thr	Gly	Thr	Ile	Leu	Tyr	Glu	His	Arg	Val	Thr	His	Val	Ala	Ala	Ala	
		260					265					270				
Asp	Ser	Gly	Tyr	Asp	Leu	Thr	Ile	Glu	Ser	Thr	Val	Glu	Thr	Gln	Thr	
	275					280						285				
Gln	His	Phe	Asp	Ala	Val	Leu	Leu	Thr	Thr	Ala	Ala	Pro	Gln	Ala	Gly	
	290				295					300						
Gln	Met	Leu	Glu	Ala	Tyr	Ala	Pro	Val	Leu	Ser	Gly	Leu	Leu	Lys	Gln	
305				310						315					320	
Ile	Glu	Tyr	Ala	Ser	Thr	Ala	Ile	Gln	Val	Ser	Val	Tyr	Arg	Gln	Glu	
			325					330						335		
Asn	Ile	Lys	His	Pro	Leu	His	Ala	Phe	Gly	Leu	Val	Ile	Pro	Ala	Ala	
		340					345					350				
Glu	Gln	Arg	Lys	Ile	Phe	Ala	Val	Ala	Phe	Ala	Ser	Arg	Lys	Phe	Pro	
	355					360						365				
Gly	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	Cys	Val	Gln	Leu	Arg	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	
	370				375						380					
Ala	Met	Gln	Pro	Glu	Leu	Leu	Glu	His	Ser	Asp	Asp	Glu	Leu	Asn	Ala	
385				390						395					400	
Ile	Val	Asn	Gln	Glu	Leu	Ala	Asp	Ile	Leu	Gly	Val	Ser	Gly	Glu	Pro	
			405						410					415		
Ile	Phe	Ser	Lys	Leu	Leu	Arg	His	Asn	Gln	Ser	Met	Pro	Gln	Tyr	His	
		420					425						430			
Leu	Gly	His	Leu	Gln	Leu	Val	Glu	Arg	Ile	Glu	Gln	Ser	Ala	Ala	Thr	
	435						440					445				
Leu	Ala	Gly	Leu	Glu	Leu	Ala	Gly	Asn	Ala	Tyr	Arg	Gly	Val	Gly	Ile	
	450					455					460					
Pro	Asp	Cys	Ile	His	Ser	Ala	Glu	Gln	Ala	Ala	Glu	Arg	Leu	Leu	Val	
465				470						475					480	
Asp	Leu	Thr	Ala	Arg	Val											
			485													

<210> 94
 <211> 471
 <212> PRT
 <213> Geobacter

<400> 94
 Met Lys Lys Ala Ile Val Val Gly Gly Gly Ile Ser Gly Leu Ala Ser
 1 5 10 15

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

<210> 95
 <211> 446
 <212> PRT
 <213> Acidithiobacillus

<400> 95
 Met Glu Asp Val Ile Ile Ile Gly Ala Gly Ile Ser Gly Leu Ala Thr
 1 5 10 15
 Ala Tyr Phe Leu Arg Lys Gln Gly Trp Ser Pro Leu Leu Leu Glu Ala
 20 25 30
 Ala Ala Lys Pro Gly Gly Asn Leu Gln Ser Arg Gln Glu Glu Gly Tyr
 35 40 45
 Leu Arg Asp Met Gly Pro Asn Ser Leu Met Leu Lys Gly His Ile Val
 50 55 60
 Pro Glu Trp Leu Arg Glu Leu Arg Leu Glu Glu Asp Ile Val Glu Ala
 65 70 75 80
 Asn Pro Leu Ala Lys Arg Arg Tyr Ile Leu Asn Arg His Arg Gln Pro
 85 90 95
 Val Ala Leu Gly Pro Gly Val Leu Phe Gly Gly Gly Leu Leu Ser Trp
 100 105 110
 Arg Gly Arg Leu Arg Leu Leu Gly Glu Pro Phe Arg Ser Pro Arg Arg
 115 120 125
 Met Gln Asp Ser Glu Glu Ser Val Ala Asp Phe Val Arg Arg Arg Leu
 130 135 140
 Gly Glu Glu Ala Leu Thr Trp Leu Val Asp Pro Phe Ile Ser Gly Val
 145 150 155 160
 Phe Ala Gly Asn Pro Ala Arg Leu Ser Val Gln Ala Thr Leu Pro Arg
 165 170 175
 Leu Ile Ala Leu Glu Gln Asp Gly Gly Ser Leu Leu Arg Gly Ala Leu
 180 185 190
 Arg Ala Arg Asn Lys Lys Ser Pro Asp Thr Pro Lys Thr Arg Leu Ile
 195 200 205
 Ser Phe Arg Glu Gly Leu Gln Thr Leu Pro Leu Arg Val Ala Ser Ala
 210 215 220
 Leu Gly Asp Ala Leu Arg Cys Asn Thr Pro Val Glu Gln Leu Gly Asn
 225 230 235 240
 Ser Asp Gly Ser Trp Gln Val Ser Ser Gly Ser Gln Thr Trp Gln Ser
 245 250 255
 Lys Arg Leu Ile Leu Ala Leu Pro Ala Gly Ala Ala Ala Arg Leu Leu
 260 265 270
 Ala Pro Thr Asp Ala Ala Leu Ala His Glu Leu Asp Ala Ile Pro Tyr
 275 280 285
 Pro Ala Val Gly Ser Leu Ser Ile Gly Phe Gln Arg Met Gln Val Gln
 290 295 300
 His Pro Leu Asp Gly Phe Gly Ile Leu Ile Pro Arg Val Met Gly Leu
 305 310 315 320
 Glu Thr Leu Gly Ile Leu Phe Ser Ser Thr Leu Phe Pro Gly Arg Ala
 325 330 335
 Pro Ala Asp Gln Val Leu Leu Thr Ala Phe Ile Gly Gly Ser Gln Asn
 340 345 350
 Asp Ile Ser Gly Arg Asp Asp Asp Asp Leu Leu Ala Thr Ala Leu Arg
 355 360 365
 Glu Ile Cys Pro Leu Leu Gly Ile Ser Gly Lys Pro Val Phe Ser Arg
 370 375 380
 Cys Gln Thr Trp Pro Lys Ala Ile Pro Gln Tyr Glu Ile Gly His Leu
 385 390 395 400
 Asp Arg Ile Lys Arg Ile Asp Ala Leu Ser Ala Arg His Pro Gly Leu

				405					410					415		
Tyr	Phe	Arg	Ala	Asn	Trp	Arg	Glu	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Asp	Cys	Met	
			420					425					430			
Glu	Glu	Ala	Tyr	Arg	Phe	Ser	Gln	Asp	Val	Gly	Trp	Gln	Arg			
		435					440					445				

<210> 96
 <211> 454
 <212> PRT
 <213> Prevotella

<400> 96

Met	Glu	Glu	Arg	Lys	Ile	Val	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Leu	Thr	Gly	Leu	
1				5					10					15		
Thr	Cys	Ala	Ala	Tyr	Leu	Arg	Arg	Lys	Gly	Gln	Asp	Val	Val	Val	Leu	
			20					25					30			
Glu	Ala	Ala	Asp	Arg	Ile	Gly	Gly	Leu	Met	Gln	Thr	Glu	Glu	Val	Asp	
		35				40						45				
Gly	Phe	Val	Met	Glu	Gln	Gly	Pro	Ser	Thr	Gly	Thr	Ile	Lys	Tyr	Pro	
	50					55				60						
Glu	Val	Ala	Glu	Leu	Phe	Asp	Met	Leu	Gly	Asp	Asp	Cys	Thr	Leu	Glu	
65				70					75						80	
Val	Ala	Gln	Ser	Ser	Ala	Lys	Cys	Arg	Leu	Ile	Trp	Lys	Asp	Gly	Arg	
			85						90				95			
Phe	His	Ala	Leu	Pro	Ser	Gly	Leu	Trp	Ser	Ala	Ile	Thr	Thr	Pro	Leu	
			100					105					110			
Phe	Thr	Leu	Lys	Asp	Lys	Phe	Arg	Ile	Leu	Gly	Glu	Pro	Trp	Arg	Lys	
		115				120						125				
Lys	Gly	Ile	Asp	Pro	Asn	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Leu	Ala	Glu	Arg	Arg	
	130					135					140					
Leu	Gly	Arg	Ser	Phe	Val	Asp	Tyr	Ala	Val	Asp	Pro	Phe	Leu	Ser	Gly	
145					150					155					160	
Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Tyr	Gln	Leu	Pro	Thr	Arg	Leu	Ala	Leu	Pro	
			165						170					175		
Lys	Leu	Tyr	Asp	Leu	Glu	Gln	Arg	Tyr	Gly	Ser	Phe	Ile	Lys	Gly	Ala	
			180					185					190			
Met	Ala	Leu	Ala	Lys	Gln	Pro	Lys	Thr	Asp	Arg	Glu	Lys	Arg	Ala	Thr	
	195						200					205				
Lys	Ala	Val	Phe	Ser	Thr	Arg	Gly	Gly	Phe	Arg	Ser	Leu	Val	Ser	Ala	
	210					215					220					
Leu	Gly	Arg	Val	Ile	Gly	Asp	Glu	Arg	Ile	Arg	Thr	Asn	Cys	Lys	Glu	
225					230					235					240	
Leu	Ser	Ile	Glu	Pro	Leu	Gly	Asp	Lys	Trp	Lys	Leu	Ser	Trp	Gly	Glu	
			245						250					255		
Asn	Thr	Ile	Ile	Ala	Glu	Gln	Val	Ile	Thr	Thr	Cys	Pro	Ala	Tyr	Ala	
			260					265						270		
Leu	Pro	Lys	Leu	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Lys	Glu	Gln	Leu	Asp	Asp	Leu	
		275					280					285				
Ser	Asn	Leu	Tyr	Tyr	Ala	Pro	Val	Ile	Glu	Ile	Gly	Val	Gly	Met	Lys	
	290					295					300					
Asn	Thr	Gly	Asp	Val	His	Trp	Asn	Ala	Phe	Gly	Gly	Leu	Val	Pro	Ser	
305					310					315					320	
Lys	Glu	Lys	Gln	Asn	Val	Leu	Gly	Val	Leu	Met	Pro	Ser	Ala	Cys	Phe	
			325						330					335		
Gln	Gly	Arg	Ser	Pro	Lys	Glu	Gly	Ala	Asn	Tyr	Ala	Cys	Phe	Ile	Gly	
			340					345					350			
Gly	Ala	Cys	His	Pro	Glu	Tyr	Ile	Asn	Lys	Thr	Asp	Glu	Glu	Leu	Ile	
		355					360					365				

Gly	Leu	Val	Asn	Thr	Ser	Leu	His	Thr	Met	Leu	Gly	Tyr	Pro	Lys	Gly
370						375					380				
Thr	Cys	Ala	Asp	Val	Ile	Arg	Ile	Tyr	Arg	His	Ser	His	Ala	Ile	Pro
385					390					395					400
Gln	Tyr	Met	Pro	Glu	Thr	Asp	Ala	Arg	Leu	Arg	Thr	Ile	Asp	Ala	Val
				405					410					415	
Glu	Leu	Ala	Tyr	Pro	Gly	Leu	His	Ile	Ile	Gly	Asn	Leu	Lys	Asp	Gly
			420					425					430		
Ile	Gly	Met	Gly	Asp	Arg	Ile	Lys	Gln	Ala	Val	Asp	Met	Ala	Glu	Lys
		435					440					445			
Ile	Ser	Leu	Ser	Val	Ser										
450															

<210> 97

<211> 458

<212> PRT

<213> Thermovibrio

<400> 97

Met	Arg	Val	Cys	Val	Ile	Gly	Gly	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ser	Thr	Ala
1				5					10					15	
Phe	Tyr	Leu	Lys	Arg	Gly	Gly	Ala	Gln	Val	Lys	Leu	Leu	Glu	Arg	Glu
			20					25					30		
Asn	Tyr	Pro	Gly	Gly	Lys	Ala	Arg	Thr	Tyr	Tyr	Glu	Lys	Gly	Tyr	Ile
		35				40						45			
Val	Glu	Ser	Gly	Pro	Asn	Gly	Phe	Leu	Asp	Gly	Lys	Pro	Asp	Thr	Leu
		50				55					60				
Glu	Leu	Val	Lys	Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Lys	Leu	Leu	Tyr	Arg	Ser	Ser
65					70					75					80
Asp	Lys	Ala	Arg	Lys	Arg	Phe	Ile	Tyr	Lys	Asn	Gly	Arg	Leu	Val	Arg
				85					90					95	
Leu	Pro	Glu	Asn	Pro	Ile	Ala	Phe	Leu	Ser	Ser	Tyr	Leu	Leu	Ser	Trp
			100					105						110	
Lys	Gly	Lys	Val	Arg	Val	Leu	Gly	Glu	Leu	Leu	Val	Pro	Pro	Ser	Glu
		115					120					125			
Lys	Glu	Asp	Glu	Thr	Leu	Ala	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Arg	Leu	Gly	Lys
		130				135					140				
Glu	Ala	Leu	Asp	Tyr	Leu	Leu	Asp	Pro	Met	Val	Ala	Gly	Ile	Phe	Ala
145					150					155					160
Gly	Asp	Pro	Glu	Arg	Met	Ser	Leu	Lys	Ala	Ala	Phe	Pro	Thr	Ile	Tyr
				165					170					175	
Arg	Leu	Glu	Arg	Glu	Tyr	Gly	Gly	Leu	Ile	Arg	Gly	Leu	Ile	Ala	Lys
			180					185					190		
Ala	Lys	Glu	Ala	Lys	Lys	Lys	Gly	Ala	Lys	Ser	Ser	Gly	Pro	Ala	Gly
		195					200					205			
Pro	Gly	Gly	Val	Leu	Thr	Ser	Phe	Val	Lys	Gly	Met	Ser	Gln	Phe	Thr
		210				215					220				
Gln	Leu	Leu	Ala	Gln	Glu	Leu	Gly	Glu	Ser	Phe	Thr	Pro	Glu	Ala	Gln
225					230					235					240
Val	Lys	Thr	Leu	Glu	Lys	Lys	Lys	Asp	Lys	Trp	Leu	Val	Thr	Tyr	Thr
				245					250					255	
Leu	Arg	Gly	Lys	Glu	Lys	Ser	Glu	Glu	Phe	Asp	Ala	Val	Val	Leu	Ser
			260					265					270		
Leu	Pro	Ala	Tyr	Ala	Ala	Ala	Gln	Val	Leu	Lys	Glu	Thr	Ser	Arg	Glu
		275					280					285			
Leu	Ser	Glu	Leu	Leu	Ala	Ser	Ile	Glu	Tyr	Ser	Pro	Ile	Ser	Val	Val
		290				295					300				
Ala	Leu	Gly	Phe	Glu	Lys	Arg	Gly	Leu	Gly	His	Asn	Leu	Asp	Gly	Phe

305					310					315				320	
Gly	Phe	Leu	Val	Pro	Lys	Val	Glu	Gly	Arg	Lys	Ile	Leu	Gly	Ala	Leu
				325					330					335	
Trp	Asp	Ser	Ser	Val	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Pro	Glu	Gly	Lys	Ala	Leu
			340					345					350		
Ile	Arg	Val	Met	Ile	Gly	Gly	Ala	Arg	Gln	Pro	Glu	Leu	Ala	Leu	Lys
		355					360					365			
Ser	Glu	Glu	Glu	Leu	Thr	Glu	Ile	Ala	Leu	Lys	Glu	Leu	Lys	Arg	Ile
	370					375					380				
Met	Lys	Ile	Arg	His	Tyr	Pro	Glu	Met	Val	Lys	Val	Phe	Arg	His	Glu
385					390					395					400
Lys	Gly	Ile	Pro	His	Tyr	Thr	Ile	Gly	His	Ala	Glu	Lys	Val	Glu	Arg
				405					410					415	
Ile	Phe	Lys	Leu	Gly	Arg	Glu	Leu	Gly	Asn	Leu	Phe	Phe	Cys	Asn	Asn
			420					425					430		
Ala	Tyr	Lys	Gly	Val	Gly	Ile	Asn	Asp	Cys	Thr	Lys	Ser	Ala	Arg	Glu
		435					440					445			
Thr	Ala	Glu	Glu	Val	Leu	Asn	Ser	Leu	Cys						
	450					455									

<210> 98
 <211> 536
 <212> PRT
 <213> Brassica

<400> 98

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

Lys	Ala	Pro	Lys	Thr	Thr	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Lys	Pro	Lys	Gly
			260					265					270		
Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Thr	Met	Leu	Pro	Glu	Ala
		275					280					285			
Ile	Ser	Ala	Arg	Leu	Gly	Asp	Lys	Val	Lys	Val	Ser	Trp	Lys	Leu	Ser
	290					295					300				
Ser	Ile	Thr	Lys	Leu	Ala	Ser	Gly	Glu	Tyr	Ser	Leu	Thr	Tyr	Glu	Thr
305					310					315					320
Pro	Glu	Gly	Ile	Val	Thr	Val	Gln	Ser	Lys	Ser	Val	Val	Met	Thr	Val
			325						330					335	
Pro	Ser	His	Val	Ala	Ser	Ser	Leu	Leu	Arg	Pro	Leu	Ser	Asp	Ser	Ala
			340					345					350		
Ala	Glu	Ala	Leu	Ser	Lys	Leu	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Ser
		355					360					365			
Ile	Ser	Tyr	Ala	Lys	Glu	Ala	Ile	Arg	Ser	Glu	Cys	Leu	Ile	Asp	Gly
	370					375					380				
Glu	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Thr	Gln	Lys	Val	Glu
385					390					395					400
Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Pro
			405						410					415	
Pro	Gly	Arg	Val	Leu	Leu	Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala	Thr	Asn	Thr
			420					425					430		
Gly	Ile	Leu	Ser	Lys	Ser	Glu	Gly	Glu	Leu	Val	Glu	Ala	Val	Asp	Arg
	435						440					445			
Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu	Ile	Lys	Pro	Ser	Ser	Thr	Asp	Pro	Leu	Val
	450					455					460				
Leu	Gly	Val	Lys	Val	Trp	Pro	Gln	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Leu	Ile	Gly
465					470					475					480
His	Ile	Asp	Leu	Val	Asp	Ala	Ala	Lys	Ala	Ser	Leu	Ser	Ser	Ser	Gly
			485					490						495	
His	Glu	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ala	Gly	Val	Ala	Leu
			500					505					510		
Gly	Arg	Cys	Val	Glu	Gly	Ala	Tyr	Glu	Thr	Ala	Thr	Gln	Val	Asn	Asp
		515					520					525			
Phe	Met	Ser	Arg	Tyr	Ala	Tyr	Lys								
	530					535									

<210> 99

<211> 521

<212> PRT

<213> Brassica

<400> 99

Met	Ala	Ser	Asn	Ala	Val	Ala	Asp	His	Asp	Lys	Pro	Val	Ser	Gly	Lys
1				5					10					15	
Arg	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Tyr	
			20					25					30		
Lys	Leu	Lys	Ser	Lys	Gly	Val	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp	Gly
	35						40					45			
Arg	Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	His	Asn	Gly	Leu	Ile	Trp
	50					55					60				
Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly	Ser
65					70					75					80
Leu	Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Val	Ser	Thr
				85					90					95	
Phe	His	Ala	Leu	Ser	Ile	Met	Phe	Gln	Pro	Leu	Ser	Gln	Lys	Lys	Arg
			100					105					110		
Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Leu	Pro	Val	Met	Ile	Pro	Thr	Asn	Pro	Ile

Met	Thr	Ala	Leu	Ile	Asp	Leu	Ser	Leu	Leu	Arg	Ser	Ser	Pro	Ser	Val
1				5					10					15	
Ser	Pro	Phe	Ser	Ile	Pro	His	His	Gln	His	Pro	Pro	Arg	Phe	Arg	Lys
			20					25					30		
Pro	Phe	Lys	Leu	Arg	Cys	Ser	Leu	Ala	Glu	Gly	Pro	Thr	Ile	Ser	Ser
		35					40					45			
Ser	Lys	Ile	Asp	Gly	Gly	Glu	Ser	Ser	Ile	Ala	Asp	Cys	Val	Ile	Val
	50					55					60				
Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Ile	Ala	Gln	Ala	Leu	Ala	Thr	Lys
65					70					75					80
His	Arg	Asp	Val	Ala	Ser	Asn	Val	Ile	Val	Thr	Glu	Ala	Arg	Asp	Arg
				85					90					95	
Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg	Asp	Gly	Tyr	Leu	Trp	Glu
			100					105					110		
Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Leu	Thr	Met	Ala
		115					120					125			
Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp	Leu	Val	Leu	Gly	Asp	Pro	Asn	Ala
	130					135					140				
Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Glu	Gly	Lys	Leu	Arg	Pro	Val	Pro	Ser	Lys
145					150					155					160
Pro	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Asp	Leu	Met	Ser	Ile	Ala	Gly	Lys	Leu
			165					170						175	
Arg	Ala	Gly	Phe	Gly	Ala	Ile	Gly	Ile	Arg	Pro	Pro	Pro	Pro	Gly	Tyr
			180				185						190		
Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	Leu	Gly	Ala	Glu	Val
		195					200					205			
Phe	Glu	Arg	Phe	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp
	210					215					220				
Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	Arg	Val	Trp	Lys	Leu
225					230					235					240
Glu	Glu	Ile	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	Phe	Lys	Thr	Ile	Gln
			245					250						255	
Glu	Arg	Asn	Lys	Thr	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Lys
			260					265					270		
Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Thr	Met	Leu
		275				280						285			
Pro	Glu	Ala	Ile	Ala	Asn	Ser	Leu	Gly	Ser	Asn	Val	Lys	Leu	Ser	Trp
	290				295						300				
Lys	Leu	Ser	Ser	Ile	Thr	Lys	Leu	Gly	Asn	Gly	Gly	Tyr	Asn	Leu	Gln
305					310					315					320
Phe	Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Met	Val	Ser	Leu	Gln	Ser	Arg	Ser	Val	Val
			325					330						335	
Met	Thr	Ile	Pro	Ser	His	Val	Ala	Ser	Asn	Leu	Leu	His	Pro	Leu	Ser
			340					345					350		
Ala	Ala	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Ser	Gln	Phe	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala
		355					360					365			
Ser	Val	Thr	Val	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu	Ala	Ile	Arg	Lys	Glu	Cys	Leu
	370					375					380				
Ile	Asp	Gly	Glu	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Ser	Gln
385					390					395					400
Gly	Ile	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Asn
			405					410						415	
Arg	Ala	Pro	Ser	Gly	Arg	Val	Leu	Leu	Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala
			420				425						430		
Thr	Asn	Thr	Gly	Ile	Leu	Ser	Lys	Thr	Glu	Gly	Glu	Leu	Val	Glu	Ala
		435					440					445			
Val	Asp	Arg	Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu	Ile	Asn	Pro	Asn	Ala	Lys	Asp
	450					455					460				

Pro	Leu	Val	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Lys	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe
465					470					475					480
Leu	Val	Gly	His	Leu	Asp	Leu	Leu	Asp	Ser	Ala	Lys	Met	Ala	Leu	Arg
				485					490					495	
Asp	Ser	Gly	Phe	His	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ser	Gly
			500					505					510		
Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Val	Glu	Gly	Ala	Tyr	Glu	Val	Ala	Ala	Glu
		515					520					525			
Val	Lys	Glu	Phe	Leu	Ser	Gln	Tyr	Ala	Tyr	Lys					
	530					535									

<210> 101

<211> 503

<212> PRT

<213> Gossypium

<400> 101

Met	Ala	Ser	Thr	Glu	Asn	Lys	Asp	Asp	His	Ser	Ser	Ala	Lys	Arg	Val
1				5					10					15	
Ala	Val	Ile	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys	Leu
			20					25					30		
Lys	Ser	Gln	Gly	Leu	His	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ser	Glu	Gly	Arg	Ala
		35					40					45			
Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Ser	Arg	Glu	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp	Glu
	50					55					60				
Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Glu	Ile	Glu	Val	Arg	Ser	Leu	Phe
65					70					75					80
Asp	Asp	Leu	Gly	Ile	Gln	Asp	Lys	Glu	Gln	Val	Pro	Ile	Ala	Gln	Asn
				85					90					95	
Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Val	Pro	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Asn
			100					105					110		
Pro	Leu	Ala	Leu	Phe	Thr	Ser	Ser	Ile	Leu	Ser	Ala	Lys	Ser	Lys	Phe
		115					120					125			
Gln	Ile	Ile	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Arg	Lys	Ser	Glu	Ala	Ser	Lys
	130					135					140				
Val	Ser	Asp	Ala	Tyr	Asn	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Gly	Phe	Phe	Gln	Arg
145					150					155					160
His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Val	Asp	Pro	Phe	Val	Ala
				165					170					175	
Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Cys	His	Ser	Phe
			180					185					190		
Pro	Glu	Leu	Trp	Asp	Leu	Glu	Gln	Arg	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile	Val	Gly
		195					200					205			
Ala	Val	Lys	Ser	Lys	Phe	Ser	Ala	Lys	Arg	Thr	Asn	Arg	Glu	Glu	Thr
	210					215					220				
Lys	Asn	Ser	Val	Lys	Arg	Lys	Ala	Leu	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Gln
225					230					235					240
Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Ala	Asp	Met	Leu	Cys	Lys	Asp	Leu	Ser	Lys
				245				250						255	
Asp	Glu	Leu	Lys	Leu	Lys	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ser	His
			260					265					270		
Glu	Gly	Lys	Ser	Thr	Ser	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Tyr	Ala	Ser	Asp
		275					280					285			
Arg	Asp	Lys	Arg	Ser	Gln	Gly	Ser	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr
	290					295					300				
Ala	Pro	Val	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Lys	Gly	Gly	Asn
305					310					315					320
Val	Phe	Pro	Leu	Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Ser	Tyr	Met	Pro	Leu	Ser

				325					330					335		
Val	Ile	Ile	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Lys	Pro	Leu	Glu	
			340					345					350			
Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Ser	Lys	Glu	Gln	Gln	Asn	Gly	Leu	Lys	
		355					360					365				
Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Val	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	
	370					375				380						
Asn	Asn	Leu	Tyr	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Asn	Arg	Asn	Lys	
385					390					395					400	
Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	His	Ile	Val	Thr	Ser	
			405					410						415		
Asp	Leu	Gln	Gln	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Phe	Phe	Asn	
			420					425					430			
His	Phe	Tyr	Trp	Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asn	Tyr	Ala	
		435					440					445				
Ser	Val	Leu	Glu	Ala	Ile	Glu	Lys	Ile	Glu	Arg	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	
	450					455					460					
Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser	Ile	
465					470						475				480	
Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Asn	Val	Ile	Thr	Tyr	Leu	Glu	Ser	
			485					490						495		
Ser	His	Asp	Lys	Leu	Leu	Lys										
			500													

<210> 102
 <211> 535
 <212> PRT
 <213> Conyza

<400> 102

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

				85				90					95			
Leu	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Lys	Pro	Val	Leu	
			100					105					110			
Val	Pro	Ser	Asn	Pro	Ile	Ala	Leu	Ile	Gln	Ser	Ser	Leu	Leu	Ser	Thr	
		115					120					125				
Gln	Ser	Lys	Leu	Gln	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Ser	Trp	Lys	Lys	Lys	
	130					135					140					
Asn	Ser	Ser	Asp	Thr	Gln	Glu	Ser	Val	Gly	Ala	Phe	Phe	Gln	Arg	His	
145					150					155					160	
Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Glu	Tyr	Leu	Ile	Asn	Pro	Val	Val	Ala	Gly	
				165					170						175	
Thr	Ser	Gly	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Arg	Tyr	Ser	Phe	Pro	
			180					185					190			
Glu	Leu	Trp	Asp	Leu	Glu	Arg	Arg	Phe	Gly	Ser	Leu	Ile	Ser	Gly	Ala	
		195					200					205				
Phe	Gln	Ser	Met	Ile	Ser	Ser	Arg	Gly	Arg	Lys	Lys	Ser	Pro	Ser	Gly	
	210					215					220					
Ser	Ser	Lys	Arg	Arg	Arg	Gly	Ser	Phe	Ser	Phe	Leu	Gly	Gly	Met	Gln	
225					230					235					240	
Thr	Leu	Thr	Asn	Ala	Leu	Ser	Lys	Glu	Val	Gly	Gln	His	Glu	Leu	Asn	
			245						250						255	
Leu	Gln	Ser	Lys	Val	Leu	Glu	Met	Ser	Tyr	Ser	Cys	Asp	Asp	Asn	Thr	
			260				265						270			
Thr	Gly	Asn	Trp	Ser	Ile	Tyr	Cys	Ala	Pro	Asp	Gln	Asn	Lys	Gln	Leu	
		275				280						285				
Asn	Gln	Gln	Pro	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Gly	Asn	
	290				295						300					
Val	Lys	Glu	Met	Lys	Ile	Thr	Lys	Thr	Gly	Ser	Pro	Phe	Leu	Leu	Asn	
305					310					315					320	
Phe	Ile	Pro	Glu	Leu	Ser	Tyr	Met	Pro	Val	Ser	Val	Ile	Ile	Ser	Thr	
				325					330						335	
Phe	Lys	Lys	Glu	Asn	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Met	Leu	
			340					345					350			
Val	Pro	Ala	Lys	Glu	Gln	Glu	Asn	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	
		355					360						365			
Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Glu	Asp	Leu	Tyr	Leu	
	370					375					380					
Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Lys	Glu	Leu	Ala	Asn	Ala	
385					390					395					400	
Ser	Arg	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Arg	Gln	Leu	
				405					410						415	
Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Gln	Phe	Leu	Thr	His	Tyr	Tyr	Trp	Ser	
			420					425					430			
Lys	Ala	Tyr	Pro	Leu	Tyr	Gly	Arg	Asp	Tyr	Gly	Leu	Val	Met	Glu	Ala	
		435					440					445				
Ile	Glu	Lys	Met	Glu	Arg	Glu	Leu	Pro	Gly	Tyr	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	
	450					455					460					
His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Lys	Ala	Ile	Ser	Ser	Gly	Cys	Lys	
465					470					475					480	
Ala	Ala	Glu	Ser	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Asp	Ser	Tyr	Ser	Asp	Glu	Lys	
				485					490					495		

Arg Cys

<210> 104
 <211> 565
 <212> PRT
 <213> Kochia

<400> 104

Met	Ser	Ala	Met	Ala	Ser	Pro	Ser	Ile	Ile	Pro	Gln	Ser	Phe	Leu	Gln
1				5					10					15	
Arg	Ser	Pro	Thr	Ser	Leu	Gln	Ser	Arg	Ser	Asn	Tyr	Ser	Lys	Asn	His
			20					25					30		
Ile	Ile	Ile	Ser	Ile	Ser	Thr	Pro	Cys	Ser	His	Gly	Lys	Asn	Gln	Arg
		35					40					45			
Arg	Phe	Leu	Arg	Lys	Thr	Thr	His	Phe	Arg	Ser	Ile	His	Cys	Ser	Thr
	50					55					60				
Ile	Ser	Thr	Ser	Thr	Pro	Thr	Ser	Ser	Ser	Asn	Pro	Gly	Thr	Leu	Gly
65					70					75					80
Glu	Gly	Gly	Leu	Leu	Asp	Cys	Val	Ile	Val	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly
				85					90					95	
Leu	Cys	Ile	Ala	Gln	Ala	Leu	Ser	Thr	Lys	Tyr	Ser	Ser	Leu	Ser	Thr
			100					105					110		
Asn	Phe	Ile	Val	Thr	Glu	Ala	Lys	Asp	Arg	Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr
		115					120					125			
Thr	Lys	Glu	Asp	Asp	Gly	Tyr	Ile	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe
	130				135						140				
Gln	Pro	Ser	Asp	Ala	Val	Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Cys	Gly	Leu	Lys
145					150					155					160
Asp	Glu	Leu	Val	Phe	Gly	Asp	Pro	Lys	Ala	Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp
			165						170					175	
Asn	Gly	Lys	Leu	Arg	Arg	Val	Pro	Ser	Lys	Leu	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe
			180					185					190		
Phe	Asp	Leu	Met	Ser	Phe	Pro	Gly	Lys	Ile	Arg	Ala	Gly	Leu	Gly	Ala
	195						200					205			
Leu	Gly	Phe	Arg	Pro	Ser	Pro	Pro	Gly	Arg	Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Asp
	210					215					220				
Phe	Val	Arg	Arg	Asn	Leu	Gly	Asp	Glu	Val	Phe	Glu	Arg	Leu	Ile	Glu
225					230					235					240
Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ala	Lys	Leu	Ser	Met
				245					250					255	
Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	Arg	Val	Trp	Val	Leu	Glu	Gln	Met	Gly	Gly	Asn
			260					265					270		
Ile	Ile	Gly	Gly	Ala	Leu	Lys	Thr	Ile	Gln	Glu	Lys	Lys	Asn	Lys	Pro
		275					280					285			
Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Lys	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val
	290					295					300				
Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Ile	Met	Leu	Pro	Asn	Ala	Ile	Ser	Ala
305					310					315					320
Arg	Leu	Gly	Ser	Lys	Val	Lys	Leu	Ser	Trp	Thr	Leu	Ala	Ser	Ile	Ser
				325					330					335	
Lys	Thr	His	Asn	Gly	Glu	Tyr	Asn	Leu	Ile	Tyr	Asp	Thr	Pro	Asp	Gly
			340					345					350		
Pro	Val	Ser	Val	Arg	Thr	Lys	Ser	Ile	Val	Met	Thr	Ile	Pro	Ser	Tyr
	355						360					365			
Val	Ala	Ser	Ser	Leu	Leu	Arg	Pro	Phe	Ser	Asp	Ala	Ala	Ala	Asp	Ser
	370					375					380				
Leu	Ser	Lys	Phe	His	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Ser	Leu	Ser	Tyr
385					390					395					400
Pro	Glu	Glu	Ala	Ile	Arg	Pro	Glu	Cys	Leu	Ile	Asp	Gly	Lys	Leu	Gln
				405					410					415	
Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Val	Glu	Thr	Leu	Gly
			420					425					430		
Ser	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Pro	Gly	Arg
		435					440						445		

Thr	Met	Ile	Leu	Ser	Phe	Ile	Gly	Gly	Ala	Thr	Asn	Pro	Gly	Ile	Val
	450					455					460				
Asp	Lys	Thr	Gln	Asp	Glu	Leu	Ala	Lys	Thr	Val	Asp	Lys	Asp	Leu	Arg
465					470					475					480
Arg	Ile	Leu	Ile	Asn	Pro	Ser	Ala	Lys	Asp	Pro	Arg	Val	Leu	Gly	Val
				485					490					495	
Lys	Val	Trp	Pro	Gln	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Leu	Ile	Gly	His	Phe	Asp
			500					505					510		
Leu	Leu	Asp	Ala	Ala	Lys	Ala	Ala	Leu	Thr	Asp	Ala	Gly	Cys	Lys	Gly
		515					520					525			
Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ser	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys
	530					535					540				
Ile	Glu	Gly	Ala	Tyr	Glu	Ser	Ala	Ala	Glu	Val	Val	Asp	Phe	Leu	Ser
545					550					555					560
Gln	Tyr	Ser	Asp	Lys											
				565											

<210> 105

<211> 531

<212> PRT

<213> Lolium

<400> 105

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

Lys	Lys	Val	Ser	Asp	Glu	His	Ile	Arg	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Phe
145					150					155					160
Glu	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe
				165					170					175	
Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His
			180					185					190		
Ala	Phe	Pro	Ala	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Lys	Tyr	Gly	Ser	Ile	Ile
		195					200					205			
Ala	Gly	Ala	Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Thr	Ala	Lys	Gly	Asp	Ser	Thr	Lys
	210					215					220				
Lys	Gly	Ser	Ala	Val	Ser	Gly	Lys	Gly	Arg	Asn	Lys	Arg	Val	Ser	Phe
225					230					235					240
Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Ala	Leu	His	Lys	Glu
			245						250					255	
Ile	Gly	Asp	Gly	Asn	Val	Lys	Leu	Ala	Thr	Gln	Val	Leu	Ser	Leu	Ala
			260					265					270		
Cys	Ser	Cys	Asp	Gly	Leu	Ser	Ala	Ser	Asn	Gly	Trp	Ser	Ile	Phe	Val
		275					280					285			
Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Ser	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	Lys	Asn	Gln	Pro	Phe
	290					295					300				
Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys
305					310					315					320
Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val
			325						330					335	
Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp
			340					345					350		
Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Val	Pro	Tyr	Lys	Glu
		355					360					365			
Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met
	370					375					380				
Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asp	Gln	His	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe
385					390					395					400
Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ala	Ile
				405					410					415	
Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Arg	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu
			420					425					430		
Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Arg	His	Ile	His	Trp	Lys	Asn	Ala	Phe	Pro
		435					440					445			
Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Asp	Ser	Ala	Leu	Glu	Ala	Ile	Gly	Lys	Met
	450					455					460				
Glu	Ser	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp	Gly
465					470					475					480
Leu	Ala	Val	Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Lys	Thr	Ala	Asp	Leu
				485					490					495	
Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Leu	Gly	Ile	Lys	Arg	Asp	Asn			
			500					505							

<210> 107

<211> 539

<212> PRT

<213> Gossypium hirsutum

<400> 107

Met	Thr	Ala	Leu	Ile	Asp	Leu	Ser	Leu	Leu	Arg	Ser	Ser	Pro	Ser	Val
1				5					10					15	
Ser	Pro	Phe	Ser	Ile	Pro	His	His	Gln	Leu	Pro	Pro	Arg	Ser	Arg	Lys
			20					25					30		
Pro	Phe	Lys	Leu	Arg	Cys	Ser	Leu	Ala	Glu	Gly	Pro	Thr	Ile	Ser	Ser

		35				40			45								
Ser	Lys	Ile	Asp	Gly	Gly	Glu	Ser	Ser	Ile	Ala	Asp	Cys	Val	Val	Val		
	50					55					60						
Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Ile	Ala	Gln	Ala	Leu	Ala	Thr	Lys		
65					70					75					80		
His	Arg	Asp	Val	Ala	Ser	Asn	Val	Ile	Val	Thr	Glu	Ala	Arg	Asp	Arg		
				85					90					95			
Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg	Asp	Gly	Tyr	Leu	Trp	Glu		
			100					105					110				
Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Leu	Thr	Met	Ala		
		115					120					125					
Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp	Leu	Val	Leu	Gly	Asp	Pro	Asn	Ala		
	130					135					140						
Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Glu	Gly	Lys	Leu	Arg	Pro	Val	Pro	Ser	Lys		
145					150					155					160		
Pro	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Asp	Leu	Met	Ser	Ile	Ala	Gly	Lys	Leu		
				165					170					175			
Arg	Ala	Gly	Phe	Gly	Ala	Ile	Gly	Ile	Arg	Pro	Pro	Pro	Pro	Gly	Tyr		
			180					185					190				
Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	Leu	Gly	Ala	Glu	Val		
	195						200					205					
Phe	Glu	Arg	Phe	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp		
	210					215					220						
Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	Arg	Val	Trp	Lys	Leu		
225					230					235					240		
Glu	Glu	Ile	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	Phe	Lys	Thr	Ile	Gln		
				245					250					255			
Glu	Arg	Asn	Lys	Thr	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Lys		
			260					265					270				
Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Thr	Met	Leu		
	275						280					285					
Pro	Glu	Ala	Ile	Ala	Asn	Ser	Leu	Gly	Ser	Asn	Val	Lys	Leu	Ser	Trp		
	290					295					300						
Lys	Leu	Ser	Ser	Ile	Thr	Lys	Leu	Gly	Asn	Gly	Gly	Tyr	Asn	Leu	Thr		
305					310					315					320		
Phe	Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Met	Val	Ser	Leu	Gln	Ser	Arg	Ser	Val	Val		
				325					330					335			
Met	Thr	Ile	Pro	Ser	His	Val	Ala	Ser	Asn	Leu	Leu	His	Pro	Leu	Ser		
			340					345					350				
Ala	Ala	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Ser	Gln	Phe	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala		
		355					360					365					
Ser	Val	Thr	Val	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu	Ala	Ile	Arg	Lys	Glu	Cys	Leu		
	370					375					380						
Ile	Asp	Gly	Glu	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Ser	Gln		
385					390					395					400		
Gly	Ile	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Asn		
				405					410					415			
Arg	Ala	Pro	Ser	Gly	Arg	Val	Leu	Leu	Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala		
			420					425					430				
Thr	Asn	Thr	Gly	Ile	Leu	Ser	Lys	Thr	Glu	Gly	Glu	Leu	Val	Glu	Ala		
	435						440					445					
Val	Asp	Arg	Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu	Ile	Asn	Pro	Asn	Ala	Lys	Asp		
	450					455					460						
Pro	Leu	Val	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Lys	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe		
465					470					475					480		
Leu	Val	Gly	His	Leu	Asp	Leu	Leu	Asp	Thr	Ala	Lys	Met	Ala	Leu	Arg		
				485					490					495			
Asp	Ser	Gly	Phe	His	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ser	Gly		

			500					505				510				
Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Val	Glu	Gly	Ala	Tyr	Glu	Val	Ala	Ala	Glu	
		515					520					525				
Val	Lys	Glu	Phe	Leu	Ser	Gln	Tyr	Ala	Tyr	Lys						
	530					535										

<210> 108
 <211> 560
 <212> PRT
 <213> Beta vulgaris

<400> 108

Met	Lys	Ser	Met	Ala	Leu	Ser	Asn	Cys	Ile	Pro	Gln	Thr	Gln	Cys	Met	
1				5					10					15		
Pro	Leu	His	Ser	Ser	Gly	His	Tyr	Arg	Gly	Asn	Cys	Ile	Met	Leu	Ser	
			20					25					30			
Ile	Pro	Cys	Ser	Leu	Ile	Gly	Arg	Arg	Gly	Tyr	Tyr	Ser	His	Lys	Lys	
		35				40						45				
Arg	Arg	Met	Ser	Met	Ser	Cys	Ser	Thr	Ser	Ser	Gly	Ser	Lys	Ser	Ala	
	50					55					60					
Val	Lys	Glu	Ala	Gly	Ser	Gly	Ser	Gly	Ser	Gly	Ala	Gly	Gly	Leu	Leu	
65				70					75					80		
Asp	Cys	Val	Ile	Val	Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Ile	Ala	Gln	
			85					90					95			
Ala	Leu	Cys	Thr	Lys	Gln	Ser	Ser	Leu	Ser	Pro	Asn	Phe	Ile	Val	Thr	
			100					105					110			
Glu	Ala	Lys	Asp	Arg	Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Val	Thr	Val	Glu	Ala	Asp	
		115					120					125				
Gly	Tyr	Ile	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Ala	
	130					135					140					
Val	Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Glu	Leu	Val	Leu	
145					150					155					160	
Gly	Asp	Pro	Asn	Ala	Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Asn	Asp	Lys	Leu	Arg	
			165					170						175		
Pro	Val	Pro	Ser	Ser	Leu	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Asp	Leu	Met	Thr	
			180					185					190			
Ile	Pro	Gly	Lys	Ile	Arg	Ala	Ala	Leu	Gly	Ala	Leu	Gly	Phe	Arg	Pro	
	195					200						205				
Ser	Pro	Pro	Pro	His	Glu	Glu	Ser	Val	Glu	His	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	
	210					215					220					
Leu	Gly	Asp	Glu	Val	Phe	Glu	Arg	Leu	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	
225				230						235					240	
Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ala	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	
			245					250						255		
Lys	Val	Trp	Lys	Leu	Glu	Gln	Lys	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	
			260					265					270			
Leu	Lys	Ala	Ile	Gln	Glu	Arg	Gly	Ser	Asn	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	
	275						280					285				
Gln	Arg	Leu	Pro	Lys	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	
	290					295					300					
Gly	Leu	Val	Met	Leu	Pro	Thr	Ala	Ile	Ser	Ala	Arg	Leu	Gly	Ser	Arg	
305				310						315					320	
Val	Lys	Leu	Ser	Trp	Thr	Leu	Ser	Ser	Ile	Val	Lys	Ser	Leu	Asn	Gly	
			325					330						335		
Glu	Tyr	Ser	Leu	Thr	Tyr	Asp	Thr	Pro	Asp	Gly	Leu	Val	Ser	Val	Arg	
			340					345					350			
Thr	Lys	Ser	Val	Val	Met	Thr	Val	Pro	Ser	Tyr	Val	Ala	Ser	Arg	Leu	
		355					360					365				

Leu	Arg	Pro	Leu	Ser	Asp	Ser	Ala	Ala	Asp	Ser	Leu	Ser	Lys	Phe	Tyr
370						375					380				
Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Ser	Leu	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu	Ala	Ile
385					390					395					400
Arg	Ser	Glu	Cys	Leu	Ile	Asn	Gly	Glu	Leu	Gln	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu
			405					410						415	
His	Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Val	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser
			420				425						430		
Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Pro	Gly	Arg	Ile	Leu	Ile	Leu	Ser
		435				440						445			
Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala	Lys	Asn	Pro	Gly	Ile	Leu	Asn	Lys	Ser	Lys	Asp
450						455					460				
Glu	Leu	Ala	Glu	Thr	Val	Asp	Lys	Asp	Leu	Arg	Arg	Met	Leu	Ile	Asn
465					470					475					480
Pro	Asp	Ala	Lys	Leu	Pro	Arg	Val	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Gln
			485					490						495	
Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Ser	Ile	Gly	His	Phe	Asp	Leu	Leu	Asp	Ala	Ala
			500				505						510		
Lys	Ala	Ala	Leu	Thr	Asp	Thr	Gly	Val	Lys	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly
	515					520					525				
Asn	Tyr	Val	Ser	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Ile	Glu	Gly	Ala	Tyr
530					535					540					
Glu	Ser	Ala	Ala	Glu	Val	Val	Asp	Phe	Leu	Ser	Gln	Tyr	Ser	Asp	Lys
545					550					555					560

<210> 109

<211> 530

<212> PRT

<213> Hordeum vulgare

<400> 109

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

		195					200					205							
Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala				
	210					215					220								
Phe	Gly	Lys	Val	Trp	Arg	Leu	Glu	Glu	Ile	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly				
225						230				235					240				
Gly	Thr	Ile	Lys	Ala	Ile	Gln	Asp	Lys	Gly	Lys	Asn	Pro	Lys	Pro	Pro				
				245					250						255				
Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Ala	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Ala	Ser	Phe				
				260				265						270					
Arg	Lys	Gly	Leu	Ala	Met	Leu	Pro	Asn	Ala	Ile	Ala	Ser	Arg	Leu	Gly				
		275					280							285					
Ser	Lys	Val	Lys	Leu	Ser	Trp	Lys	Leu	Thr	Ser	Ile	Thr	Lys	Ala	Asp				
	290					295					300								
Asn	Gln	Gly	Tyr	Val	Leu	Gly	Tyr	Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Leu	Val	Ser				
305						310				315					320				
Val	Gln	Ala	Lys	Ser	Val	Ile	Met	Thr	Ile	Pro	Ser	Tyr	Val	Ala	Ser				
				325					330						335				
Asp	Ile	Leu	Arg	Pro	Leu	Ser	Ile	Asp	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Ser	Lys				
				340				345						350					
Phe	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Thr	Val	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu				
		355				360						365							
Ala	Ile	Arg	Lys	Glu	Cys	Leu	Ile	Asp	Gly	Glu	Leu	Gln	Gly	Phe	Gly				
	370					375					380								
Gln	Leu	His	Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Val	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr				
385					390					395					400				
Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Asn	Arg	Ala	Pro	Ala	Gly	Arg	Val	Leu	Leu				
				405				410						415					
Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ser	Thr	Asn	Thr	Gly	Ile	Val	Ser	Lys	Thr				
			420					425					430						
Glu	Ser	Asp	Leu	Val	Glu	Ala	Val	Asp	Arg	Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu				
		435					440					445							
Ile	Asn	Pro	Arg	Ala	Ala	Asp	Pro	Leu	Ala	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp				
	450					455					460								
Pro	Gln	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Leu	Ile	Gly	His	Leu	Asp	Arg	Leu	Ala				
465					470					475					480				
Ala	Ala	Lys	Ser	Ala	Leu	Gly	Arg	Gly	Gly	Tyr	Asp	Gly	Leu	Phe	Leu				
				485					490					495					
Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ala	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Ile	Glu	Gly				
			500					505					510						
Ala	Tyr	Glu	Ser	Ala	Ser	Gln	Val	Ser	Asp	Phe	Leu	Thr	Lys	Tyr	Ala				
		515					520					525							
Tyr	Lys																		
	530																		

<210> 110

<211> 554

<212> PRT

<213> Hordeum vulgare

<400> 110

Met	Leu	Thr	Ser	Ala	Thr	Ala	Pro	Pro	Ser	Ser	Ser	Ser	Cys	Ser	Ser				
1				5					10				15						
His	Ala	Pro	Ala	Arg	Phe	Ala	Ser	Pro	Ser	Arg	Pro	Arg	Arg	Ser	Ala				
			20					25					30						
Ser	Ala	Ser	Ala	Arg	Gly	Arg	Gly	Arg	Arg	Val	Arg	Pro	Val	Leu	Ala				
		35					40					45							
Met	Ala	Ala	Ser	Asp	Asp	Pro	Arg	Ala	Arg	Ser	Val	Ala	Val	Val	Gly				
	50					55					60								

Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Val	Ala	Ala	Tyr	Met	Leu	Arg	Lys	Ser	Gly
65					70					75					80
Val	Arg	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Glu	Asp	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile
				85					90					95	
Arg	Thr	Asn	Ser	Asp	Gly	Gly	Phe	Leu	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr
			100					105					110		
Met	Thr	Glu	Ser	Ala	Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu	Gly
		115					120					125			
Leu	Gln	Asp	Arg	Leu	Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	Thr
	130					135					140				
Val	Lys	Asp	Gly	Ala	Pro	Ala	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala	Leu
145					150					155					160
Met	Lys	Ser	Thr	Val	Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Phe	Lys	Leu	Phe	Leu
				165					170					175	
Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr	Glu	Lys	Ser	Ser	Thr	Arg	Asn	Ser	Lys	Lys	Val
			180					185					190		
Ser	Asp	Glu	His	Leu	Arg	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Phe	Glu	Arg	His
		195					200					205			
Phe	Gly	Lys	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly
	210					215					220				
Thr	Ser	Ala	Gly	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro
225					230					235					240
Gly	Leu	Trp	Asn	Leu	Glu	Lys	Lys	Tyr	Gly	Ser	Leu	Ile	Val	Gly	Ala
			245						250					255	
Ile	Leu	Ser	Lys	Leu	Thr	Ala	Lys	Gly	Gly	Ser	Ala	Lys	Lys	Gly	Gly
			260					265					270		
Ala	Ser	Ser	Gly	Lys	Gly	Arg	Asn	Lys	Arg	Ala	Ser	Phe	Ser	Phe	His
		275					280					285			
Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Val	Asp	Ala	Leu	His	Lys	Glu	Val	Gly	Asp
	290					295					300				
Thr	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Thr	Gln	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Asn	Cys
305					310					315					320
Asp	Gly	Leu	Ser	Ala	Ser	Asp	Gly	Trp	Ser	Ile	Phe	Val	Asp	Ser	Lys
				325					330					335	
Asp	Ala	Ser	Ser	Lys	Glu	Leu	Ala	Arg	Asn	Gln	Ser	Phe	Asp	Ala	Val
			340					345					350		
Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser	Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys
		355					360					365			
Gly	Gly	Arg	Pro	Phe	Val	Leu	Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu
	370					375					380				
Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr	Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Arg
385					390					395					400
Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Phe	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys
				405					410					415	
His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro
			420					425					430		
Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asp	Gln	His	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly
		435					440					445			
Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala	Gly	Ala	Pro	Thr	Ala	Ile	Leu	Lys	Gln
	450					455					460				
Phe	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Thr	Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Gln	Pro
465					470					475					480
Thr	Phe	Val	Lys	His	Ile	His	Trp	Arg	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly
				485					490					495	
His	Asp	Tyr	Asp	Leu	Ala	Leu	Glu	Ala	Ile	Gly	Lys	Met	Glu	Gly	Asp
			500					505					510		
Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	Asn	Lys	Asp	Gly	Leu	Ala	Val
		515					520						525		

Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly	Ser	Asn	Thr	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser
530						535					540				
Tyr	Leu	Glu	Ser	Gly	Ile	Lys	His	Val	Asn						
545					550										

<210> 111

<211> 531

<212> PRT

<213> Triticum aestivum

<400> 111

Met	Ala	Gly	Ala	Thr	Met	Ala	Thr	Ala	Thr	Val	Ala	Ala	Ala	Ser	Pro
1				5					10					15	
Leu	Arg	Gly	Arg	Val	Thr	Gly	Arg	Pro	His	Arg	Val	Arg	Pro	Arg	Cys
			20					25					30		
Ala	Thr	Ala	Ser	Ser	Ala	Thr	Glu	Thr	Pro	Ala	Ala	Pro	Gly	Val	Arg
		35					40					45			
Leu	Ser	Ala	Glu	Cys	Val	Ile	Val	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys
	50					55					60				
Thr	Ala	Gln	Ala	Leu	Ala	Thr	Arg	Tyr	Gly	Val	Ser	Asp	Leu	Leu	Val
65					70					75					80
Thr	Glu	Ala	Arg	Asp	Arg	Pro	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg
				85					90					95	
Pro	Asp	Glu	Gly	Tyr	Leu	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro
			100					105					110		
Ser	Asp	Pro	Val	Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp
		115					120					125			
Leu	Val	Phe	Gly	Asp	Pro	Asn	Ala	Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Glu	Gly
	130					135					140				
Lys	Leu	Arg	Pro	Val	Pro	Ser	Lys	Pro	Gly	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Ser
145					150					155					160
Leu	Met	Ser	Ile	Pro	Gly	Lys	Leu	Arg	Ala	Gly	Leu	Gly	Ala	Leu	Gly
				165					170					175	
Ile	Arg	Pro	Pro	Pro	Pro	Gly	Arg	Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Glu	Phe	Val
			180					185					190		
Arg	Arg	Asn	Leu	Gly	Ala	Glu	Val	Phe	Glu	Arg	Leu	Ile	Glu	Pro	Phe
		195					200					205			
Cys	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala
	210					215					220				
Ala	Phe	Gly	Lys	Val	Trp	Arg	Leu	Glu	Glu	Ile	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile
225					230					235					240
Gly	Gly	Thr	Ile	Lys	Ala	Ile	Gln	Asp	Lys	Gly	Lys	Asn	Pro	Lys	Pro
				245					250					255	
Pro	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Ala	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Ala	Ser
			260					265					270		
Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Ala	Met	Leu	Pro	Asn	Ala	Ile	Ala	Ser	Arg	Leu
		275					280					285			
Gly	Ser	Lys	Val	Lys	Leu	Ser	Trp	Lys	Leu	Thr	Ser	Ile	Thr	Lys	Ala
	290					295					300				
Asp	Asn	Gln	Gly	Tyr	Val	Leu	Gly	Tyr	Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Leu	Val
305					310					315					320
Ser	Val	Gln	Ala	Lys	Ser	Val	Ile	Met	Thr	Ile	Pro	Ser	Tyr	Val	Ala
				325					330					335	
Ser	Asp	Ile	Leu	Arg	Pro	Leu	Ser	Ile	Asp	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Ser
			340				345						350		
Lys	Phe	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Thr	Val	Ser	Tyr	Pro	Lys
		355					360					365			
Glu	Ala	Ile	Arg	Lys	Glu	Cys	Leu	Ile	Asp	Gly	Glu	Leu	Gln	Gly	Phe

370		375		380
Gly Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr Ile				
385		390		395
Tyr Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro Ala Gly Arg Val Leu				
	405		410	415
Leu Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ser Thr Asn Thr Gly Ile Val Ser Lys				
	420		425	430
Thr Glu Ser Asp Leu Val Gly Ala Val Asp Arg Asp Leu Arg Lys Met				
	435		440	445
Leu Ile Asn Pro Arg Ala Ala Asp Pro Leu Ala Leu Gly Val Arg Val				
	450		455	460
Trp Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Ile Gly His Leu Asp Arg Leu				
465		470		475
Ala Ala Ala Lys Ser Ala Leu Gly Gln Gly Gly Tyr Asp Gly Leu Phe				
	485		490	495
Leu Gly Gly Asn Tyr Val Ala Gly Val Ala Leu Gly Arg Cys Ile Glu				
	500		505	510
Gly Ala Tyr Glu Ser Ala Ser Gln Val Ser Asp Phe Leu Thr Lys Tyr				
	515		520	525
Ala Tyr Lys				
530				

<210> 112

<211> 501

<212> PRT

<213> Solanum lycopersicum

<400> 112

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

Thr	Leu	Thr	Asp	Ala	Ile	Cys	Lys	Asn	Leu	Lys	Glu	Asp	Glu	Leu	Arg			
				245					250					255				
Leu	Asn	Ser	Arg	Val	Leu	Glu	Leu	Ser	Cys	Ser	Cys	Ser	Gly	Asp	Ser			
			260					265					270					
Ala	Ile	Asp	Ser	Trp	Ser	Ile	Phe	Ser	Ala	Ser	Pro	His	Lys	Arg	Gln			
		275					280					285						
Ala	Glu	Glu	Glu	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Cys			
	290					295					300							
Asp	Val	Lys	Ser	Met	Lys	Ile	Ala	Lys	Arg	Gly	Asn	Pro	Phe	Leu	Leu			
305					310					315					320			
Asn	Phe	Ile	Pro	Glu	Val	Asp	Tyr	Val	Pro	Leu	Ser	Val	Val	Ile	Thr			
				325					330					335				
Thr	Phe	Lys	Lys	Glu	Ser	Val	Lys	His	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val			
			340					345					350					
Leu	Val	Pro	Ser	Gln	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly	Thr			
		355					360					365						
Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asn	Val	Tyr			
	370					375					380							
Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn	Arg	Glu	Leu	Ala	Lys			
385					390					395					400			
Ala	Ser	Arg	Thr	Glu	Leu	Lys	Glu	Ile	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Lys	Gln			
				405					410					415				
Leu	Leu	Gly	Ala	Glu	Gly	Glu	Pro	Thr	Tyr	Val	Asn	His	Leu	Cys	Trp			
			420					425					430					
Ser	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asn	Tyr	Asp	Ser	Val	Leu	Asp			
		435					440					445						
Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Ser	Leu	Pro	Gly	Leu	Phe	Tyr	Ala	Gly			
	450					455					460							
Asn	His	Lys	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ala	Leu	Ser	Ser	Gly	Cys			
465					470					475					480			
Asn	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ala	Val	Ser	Ala	Asp			
				485					490					495				
Thr	Lys	Asn	His	Ser														
			500															

<210> 113

<211> 546

<212> PRT

<213> Triticum aestivum

<400> 113

Met	Gly	Ile	His	Pro	Ala	Ala	Leu	Thr	Phe	Pro	Arg	Ala	Thr	Glu	Met			
1				5					10					15				
Ala	Gly	Ala	Thr	Met	Ala	Thr	Ala	Thr	Val	Ala	Ala	Ala	Ser	Pro	Leu			
			20					25					30					
Arg	Gly	Arg	Val	Thr	Gly	Arg	Pro	His	Arg	Val	Arg	Pro	Arg	Cys	Ala			
	35					40						45						
Thr	Ala	Ser	Ser	Ala	Thr	Glu	Thr	Pro	Ala	Ala	Pro	Gly	Val	Arg	Leu			
	50					55					60							
Ser	Ala	Glu	Cys	Val	Ile	Val	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Thr			
65					70					75					80			
Ala	Gln	Ala	Leu	Ala	Thr	Arg	Tyr	Gly	Val	Ser	Asp	Leu	Leu	Val	Thr			
				85					90					95				
Glu	Ala	Arg	Asp	Arg	Pro	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg	Pro			
			100					105					110					
Asp	Glu	Gly	Tyr	Leu	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser			
		115					120					125						
Asp	Pro	Val	Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp	Leu			

130	135	140
Val Phe Gly Asp Pro Asn Ala Pro Arg Phe Val Leu Trp Glu Gly Lys		
145	150	155
Leu Arg Pro Val Pro Ser Lys Pro Gly Asp Leu Pro Phe Phe Ser Leu		160
	165	170
Met Ser Ile Pro Gly Lys Leu Arg Ala Gly Leu Gly Ala Leu Gly Ile		175
	180	185
Arg Pro Pro Pro Pro Gly Arg Glu Glu Ser Val Glu Glu Phe Val Arg		190
	195	200
Arg Asn Leu Gly Ala Glu Val Phe Glu Arg Leu Ile Glu Pro Phe Cys		205
	210	215
Ser Gly Val Tyr Ala Gly Asp Pro Ser Lys Leu Ser Met Lys Ala Ala		220
225	230	235
Phe Gly Lys Val Trp Arg Leu Glu Glu Ile Gly Gly Ser Ile Ile Gly		240
	245	250
Gly Thr Ile Lys Ala Ile Gln Asp Lys Gly Lys Asn Pro Lys Pro Pro		255
	260	265
Arg Asp Pro Arg Leu Pro Ala Pro Lys Gly Gln Thr Val Ala Ser Phe		270
	275	280
Arg Lys Gly Leu Ala Met Leu Pro Asn Ala Ile Ala Ser Arg Leu Gly		285
	290	295
Ser Lys Val Lys Leu Ser Trp Lys Leu Thr Ser Ile Thr Lys Ala Asp		300
305	310	315
Asn Gln Gly Tyr Val Leu Gly Tyr Glu Thr Pro Glu Gly Leu Val Ser		320
	325	330
Val Gln Ala Lys Ser Val Ile Met Thr Ile Pro Ser Tyr Val Ala Ser		335
	340	345
Asp Ile Leu Arg Pro Leu Ser Ile Asp Ala Ala Asp Ala Leu Ser Lys		350
	355	360
Phe Tyr Tyr Pro Pro Val Ala Ala Val Thr Val Ser Tyr Pro Lys Glu		365
	370	375
Ala Ile Arg Lys Glu Cys Leu Ile Asp Gly Glu Leu Gln Gly Phe Gly		380
385	390	395
Gln Leu His Pro Arg Ser Gln Gly Val Glu Thr Leu Gly Thr Ile Tyr		400
	405	410
Ser Ser Ser Leu Phe Pro Asn Arg Ala Pro Ala Gly Arg Val Leu Leu		415
	420	425
Leu Asn Tyr Ile Gly Gly Ser Thr Asn Thr Gly Ile Val Ser Lys Thr		430
	435	440
Glu Ser Asp Leu Val Gly Ala Val Asp Arg Asp Leu Arg Lys Met Leu		445
	450	455
Ile Asn Pro Arg Ala Ala Asp Pro Leu Ala Leu Gly Val Arg Val Trp		460
465	470	475
Pro Gln Ala Ile Pro Gln Phe Leu Ile Gly His Leu Asp Arg Leu Ala		480
	485	490
Ala Ala Lys Ser Ala Leu Gly Gln Gly Tyr Asp Gly Leu Phe Leu		495
	500	505
Gly Gly Asn Tyr Val Ala Gly Val Ala Leu Gly Arg Cys Ile Glu Gly		510
	515	520
Ala Tyr Glu Ser Ala Ser Gln Val Ser Asp Phe Leu Thr Lys Tyr Ala		525
	530	535
Tyr Lys		540
545		

<210> 114

<211> 539

<212> PRT

<213> Gossypium hirsutum

<220>
<221> UNSURE
<222> 137..137

<220>
<221> UNSURE
<222> 156..156

<220>
<221> UNSURE
<222> 168..168

<400> 114

Met	Thr	Ala	Leu	Ile	Asp	Leu	Ser	Leu	Leu	Arg	Ser	Ser	Pro	Ser	Val
1				5					10					15	
Ser	Pro	Phe	Ser	Ile	Pro	His	His	Gln	Leu	Pro	Pro	Arg	Ser	Arg	Lys
			20					25					30		
Pro	Phe	Arg	Leu	Arg	Cys	Ser	Val	Ala	Glu	Gly	Pro	Thr	Ile	Ser	Ser
		35					40					45			
Ser	Lys	Ile	Asp	Gly	Gly	Glu	Ser	Ser	Ile	Ala	Asp	Cys	Val	Val	Val
	50					55					60				
Gly	Gly	Gly	Ile	Ser	Gly	Leu	Cys	Ile	Ala	Gln	Ala	Leu	Ala	Thr	Lys
65					70					75					80
His	Arg	Asp	Val	Ala	Ser	Asn	Val	Ile	Val	Thr	Glu	Ala	Arg	Asp	Arg
				85					90					95	
Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Thr	Thr	Val	Glu	Arg	Asp	Gly	Tyr	Leu	Trp	Glu
			100					105					110		
Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Leu	Thr	Met	Ala
		115					120					125			
Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Asp	Xaa	Val	Leu	Gly	Asp	Pro	Asn	Ala
	130					135					140				
Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Glu	Gly	Lys	Leu	Arg	Xaa	Val	Pro	Ser	Lys
145					150					155					160
Pro	Thr	Asp	Leu	Pro	Phe	Phe	Xaa	Leu	Met	Ser	Ile	Ala	Gly	Lys	Leu
				165					170					175	
Arg	Ala	Gly	Phe	Gly	Ala	Ile	Gly	Ile	Arg	Pro	Pro	Pro	Pro	Gly	Tyr
			180					185					190		
Glu	Glu	Ser	Val	Glu	Glu	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	Leu	Gly	Ala	Glu	Val
		195					200					205			
Phe	Glu	Arg	Phe	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	Val	Tyr	Ala	Gly	Asp
	210					215					220				
Pro	Ser	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	Arg	Val	Trp	Lys	Leu
225					230					235					240
Glu	Glu	Ile	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	Phe	Lys	Thr	Ile	Gln
				245					250					255	
Glu	Arg	Asn	Lys	Thr	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	Pro	Arg	Leu	Pro	Lys
			260					265					270		
Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	Gly	Leu	Thr	Met	Leu
		275				280						285			
Pro	Glu	Ala	Ile	Ala	Asn	Ser	Leu	Gly	Ser	Asn	Val	Lys	Leu	Ser	Trp
	290				295						300				
Lys	Leu	Ser	Ser	Ile	Thr	Lys	Leu	Gly	Asn	Gly	Gly	Tyr	Asn	Leu	Thr
305					310					315					320
Phe	Glu	Thr	Pro	Glu	Gly	Met	Val	Ser	Leu	Gln	Ser	Arg	Ser	Val	Val
				325					330					335	
Met	Thr	Ile	Pro	Ser	His	Val	Ala	Ser	Asn	Leu	Leu	His	Pro	Leu	Ser
			340					345						350	

Ala	Ala	Ala	Ala	Asp	Ala	Leu	Ser	Gln	Phe	Tyr	Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	
		355					360					365				
Ser	Val	Thr	Val	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu	Ala	Ile	Arg	Lys	Glu	Cys	Leu	
	370					375					380					
Ile	Asp	Gly	Glu	Leu	Lys	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	His	Pro	Arg	Ser	Gln	
385					390					395					400	
Gly	Ile	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	Ser	Leu	Phe	Pro	Asn	
				405				410						415		
Arg	Ala	Pro	Ser	Gly	Arg	Val	Leu	Leu	Leu	Asn	Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala	
			420				425						430			
Thr	Asn	Thr	Gly	Ile	Leu	Ser	Lys	Thr	Glu	Gly	Glu	Leu	Val	Glu	Ala	
	435					440						445				
Val	Asp	Arg	Asp	Leu	Arg	Lys	Met	Leu	Ile	Asn	Pro	Asn	Ala	Lys	Asp	
	450					455				460						
Pro	Leu	Val	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Lys	Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	
465				470				475							480	
Leu	Val	Gly	His	Leu	Asp	Leu	Leu	Asp	Ser	Ala	Lys	Met	Ala	Leu	Arg	
				485				490						495		
Asp	Ser	Gly	Phe	His	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	Asn	Tyr	Val	Ser	Gly	
		500				505						510				
Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Val	Glu	Gly	Ala	Tyr	Glu	Val	Ala	Ala	Glu	
	515					520					525					
Val	Lys	Glu	Phe	Leu	Ser	Gln	Tyr	Ala	Tyr	Lys						
	530					535										

<210> 115

<211> 503

<212> PRT

<213> Gossypium hirsutum

<400> 115

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

210		215		220
Lys Asn Ser Val	Lys Arg Lys Ala Leu Arg	Gly Ser Phe Ser Phe Lys		
225	230	235	240	
Gly Gly Met Gln Thr Leu Ala Asp Met Leu Cys Lys Asp Leu Ser Lys				
245	250	255		
Asp Glu Leu Lys Leu Lys Ser Lys Val Leu Ser Leu Ser Tyr Ser His				
260	265	270		
Glu Gly Lys Ser Thr Ser Glu Asn Trp Ser Leu Ser Tyr Ala Ser Asp				
275	280	285		
Arg Asp Lys Arg Ser Gln Gly Ser Ser Phe Asp Ala Val Ile Met Thr				
290	295	300		
Ala Pro Val Cys Asn Val Lys Glu Met Lys Ile Thr Lys Gly Gly Asn				
305	310	315	320	
Val Phe Pro Leu Asn Phe Ile Pro Glu Val Ser Tyr Met Pro Leu Ser				
325	330	335		
Val Ile Ile Thr Ala Phe Lys Lys Glu Asn Val Lys Lys Pro Leu Glu				
340	345	350		
Gly Phe Gly Val Leu Ile Pro Ser Lys Glu Gln Gln Asn Gly Leu Lys				
355	360	365		
Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser Val Met Phe Pro Asp Arg Ala Pro				
370	375	380		
Asn Asn Leu Tyr Leu Tyr Thr Thr Phe Val Gly Gly Asn Arg Asn Glu				
385	390	395	400	
Lys Leu Ala Lys Ala Ser Thr Asp Glu Leu Lys His Ile Val Thr Ser				
405	410	415		
Asp Leu Gln Gln Leu Leu Gly Val Glu Gly Glu Pro Thr Phe Phe Asn				
420	425	430		
His Phe Tyr Trp Ser Lys Ala Phe Pro Leu Tyr Gly Arg Asn Tyr Ala				
435	440	445		
Ser Val Leu Glu Gly Ile Glu Lys Met Glu Arg Asp Leu Pro Gly Phe				
450	455	460		
Phe Tyr Ala Gly Asn His Lys Gly Gly Leu Ser Val Gly Lys Ser Ile				
465	470	475	480	
Ala Ser Gly Cys Lys Ala Ala Asp Asn Val Ile Thr Tyr Leu Glu Ser				
485	490	495		
Ser His Asp Lys Leu Leu Lys				
500				

<210> 116

<211> 560

<212> PRT

<213> Beta vulgaris

<400> 116

Met Lys Ser Met	Ala Leu Ser Asn Cys	Ile Pro Gln Thr	Gln Cys Met
1	5	10	15
Pro Leu His Ser	Gly His Tyr Arg	Gly Asn Cys Ile	Met Leu Ser
20	25	30	
Ile Pro Cys Ser	Leu Ile Gly Arg	Gly Tyr Tyr Ser	His Lys Lys
35	40	45	
Arg Arg Met Ser	Met Ser Cys Ser	Thr Ser Ser Gly	Lys Ser Ala
50	55	60	
Val Lys Glu Ala	Gly Ser Gly Ser	Gly Ala Gly Gly	Leu Leu
65	70	75	80
Asp Cys Val Ile	Val Gly Gly Gly	Ile Ser Gly Leu	Cys Ile Ala Gln
85	90	95	
Ala Leu Cys Thr	Lys Gln Ser Ser	Leu Ser Pro Asn	Phe Ile Val Thr
100	105	110	

Glu	Ala	Lys	Asp	Arg	Val	Gly	Gly	Asn	Ile	Val	Thr	Val	Glu	Ala	Asp	
		115					120					125				
Gly	Tyr	Ile	Trp	Glu	Glu	Gly	Pro	Asn	Ser	Phe	Gln	Pro	Ser	Asp	Ala	
	130					135					140					
Val	Leu	Thr	Met	Ala	Val	Asp	Ser	Gly	Leu	Lys	Asp	Glu	Leu	Val	Leu	
145					150					155					160	
Gly	Asp	Pro	Asn	Ala	Pro	Arg	Phe	Val	Leu	Trp	Asn	Asp	Lys	Leu	Arg	
				165					170					175		
Pro	Val	Pro	Ser	Ser	Leu	Thr	Asn	Leu	Pro	Phe	Phe	Asp	Leu	Met	Thr	
			180					185					190			
Ile	Pro	Gly	Lys	Ile	Arg	Ala	Ala	Leu	Gly	Ala	Leu	Gly	Phe	Arg	Pro	
		195					200					205				
Ser	Pro	Pro	Pro	His	Glu	Glu	Ser	Val	Glu	His	Phe	Val	Arg	Arg	Asn	
	210					215					220					
Leu	Gly	Asp	Glu	Val	Phe	Glu	Arg	Leu	Ile	Glu	Pro	Phe	Cys	Ser	Gly	
225					230					235					240	
Val	Tyr	Ala	Gly	Asp	Pro	Ala	Lys	Leu	Ser	Met	Lys	Ala	Ala	Phe	Gly	
				245					250					255		
Lys	Val	Trp	Lys	Leu	Glu	Gln	Lys	Gly	Gly	Ser	Ile	Ile	Gly	Gly	Thr	
		260						265					270			
Leu	Lys	Ala	Ile	Gln	Glu	Arg	Gly	Ser	Asn	Pro	Lys	Pro	Pro	Arg	Asp	
	275						280					285				
Gln	Arg	Leu	Pro	Lys	Pro	Lys	Gly	Gln	Thr	Val	Gly	Ser	Phe	Arg	Lys	
	290					295					300					
Gly	Leu	Val	Met	Leu	Pro	Thr	Ala	Ile	Ser	Ala	Arg	Leu	Gly	Ser	Arg	
305					310					315					320	
Val	Lys	Leu	Ser	Trp	Thr	Leu	Ser	Ser	Ile	Val	Lys	Ser	Leu	Asn	Gly	
				325					330					335		
Glu	Tyr	Ser	Leu	Thr	Tyr	Asp	Thr	Pro	Asp	Gly	Leu	Val	Ser	Val	Arg	
			340					345					350			
Thr	Lys	Ser	Val	Val	Met	Thr	Val	Pro	Ser	Tyr	Val	Ala	Ser	Arg	Leu	
		355					360					365				
Leu	Arg	Pro	Leu	Ser	Asp	Ser	Ala	Ala	Asp	Ser	Leu	Ser	Lys	Phe	Tyr	
	370					375					380					
Tyr	Pro	Pro	Val	Ala	Ala	Val	Ser	Leu	Ser	Tyr	Pro	Lys	Glu	Ala	Ile	
385					390					395					400	
Arg	Ser	Glu	Cys	Leu	Ile	Asn	Gly	Glu	Leu	Gln	Gly	Phe	Gly	Gln	Leu	
			405						410					415		
His	Pro	Arg	Ser	Gln	Gly	Val	Glu	Thr	Leu	Gly	Thr	Ile	Tyr	Ser	Ser	
			420					425					430			
Ser	Leu	Phe	Pro	Gly	Arg	Ala	Pro	Pro	Gly	Arg	Ile	Leu	Ile	Leu	Ser	
		435					440					445				
Tyr	Ile	Gly	Gly	Ala	Lys	Asn	Pro	Gly	Ile	Leu	Asn	Lys	Ser	Lys	Asp	
	450					455					460					
Glu	Leu	Ala	Glu	Thr	Val	Asp	Lys	Asp	Leu	Arg	Arg	Met	Leu	Ile	Asn	
465					470					475					480	
Pro	Asp	Ala	Lys	Leu	Pro	Arg	Val	Leu	Gly	Val	Arg	Val	Trp	Pro	Gln	
				485					490					495		
Ala	Ile	Pro	Gln	Phe	Ser	Ile	Gly	His	Phe	Asp	Leu	Leu	Asp	Ala	Ala	
			500					505					510			
Lys	Ala	Ala	Leu	Thr	Asp	Thr	Gly	Val	Lys	Gly	Leu	Phe	Leu	Gly	Gly	
		515					520					525				
Asn	Tyr	Val	Ser	Gly	Val	Ala	Leu	Gly	Arg	Cys	Ile	Glu	Gly	Ala	Tyr	
	530					535					540					
Glu	Ser	Ala	Ala	Glu	Val	Val	Asp	Phe	Leu	Ser	Gln	Tyr	Ser	Asp	Lys	
545					550					555					560	

<210> 117
 <211> 508
 <212> PRT
 <213> Brassica napus

<400> 117

Met	Ala	Ser	Asn	Ala	Val	Ala	Asp	His	Asp	Lys	Leu	Ser	Gly	Lys	Arg
1				5					10					15	
Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Val	Ser	Gly	Leu	Ala	Ala	Ala	Tyr	Lys
			20					25					30		
Leu	Lys	Ser	Lys	Gly	Val	Asn	Val	Thr	Val	Phe	Glu	Ala	Asp	Gly	Arg
		35					40					45			
Val	Gly	Gly	Lys	Leu	Arg	Ser	Val	Met	His	Asn	Gly	Leu	Ile	Trp	Asp
	50					55					60				
Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ala	Glu	Pro	Glu	Val	Gly	Ser	Leu
65					70					75					80
Leu	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Arg	Glu	Lys	Gln	Gln	Phe	Pro	Leu	Ser	Gln
				85					90					95	
Lys	Lys	Arg	Tyr	Ile	Val	Arg	Asn	Gly	Leu	Pro	Val	Met	Ile	Pro	Thr
			100					105					110		
Asn	Pro	Ile	Ala	Leu	Val	Thr	Ser	Ser	Val	Leu	Ser	Thr	Gln	Ser	Lys
		115					120					125			
Phe	Gln	Ile	Leu	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Trp	Lys	Lys	Asn	Asp	Ser	Ser
	130					135					140				
Ser	Lys	Val	Ser	Asp	Ala	Ser	Val	Val	Glu	Ser	Val	Ser	Gly	Phe	Phe
145					150					155					160
Gln	Arg	His	Phe	Gly	Gln	Glu	Val	Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe
				165					170					175	
Met	Gly	Gly	Thr	Ser	Ala	Ala	Asp	Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Met	Lys	His
			180					185					190		
Ser	Phe	Pro	Asp	Leu	Trp	Asn	Ile	Glu	Lys	Ser	Phe	Gly	Ser	Ile	Ile
	195					200						205			
Val	Gly	Ala	Ile	Arg	Ser	Lys	Phe	Ala	Ala	Lys	Gly	Ser	Lys	Asn	Gly
	210					215					220				
Glu	Thr	Lys	Ser	Ser	Thr	Gly	Thr	Lys	Lys	Gly	Ser	Arg	Gly	Ser	Phe
225					230					235					240
Ser	Phe	Lys	Gly	Gly	Met	Gln	Ile	Leu	Pro	Glu	Met	Leu	Cys	Lys	Asp
				245					250					255	
Leu	Ser	Arg	Asp	Glu	Leu	Asn	Leu	Asp	Ser	Lys	Val	Leu	Ser	Leu	Ser
			260					265					270		
Tyr	Asn	Ala	Gly	Pro	Arg	Gln	Glu	Asn	Trp	Ser	Leu	Ser	Cys	Val	Ser
		275					280					285			
His	Asn	Glu	Ala	Gln	Gly	Gln	Asn	Leu	His	Tyr	Asp	Ala	Val	Ile	Met
	290					295					300				
Thr	Ala	Pro	Leu	Cys	Asn	Val	Lys	Glu	Met	Lys	Val	Met	Lys	Gly	Gly
305					310					315					320
Glu	Pro	Phe	Lys	Leu	Asn	Phe	Leu	Pro	Glu	Ile	Lys	Tyr	Met	Pro	Leu
				325					330					335	
Ser	Val	Ile	Ile	Thr	Thr	Phe	Thr	Lys	Glu	Lys	Val	Lys	Arg	Pro	Leu
			340					345					350		
Glu	Gly	Phe	Gly	Val	Leu	Ile	Pro	Thr	Lys	Glu	Gln	Lys	His	Gly	Phe
		355					360					365			
Lys	Thr	Leu	Gly	Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Cys
	370					375					380				
Pro	Ser	Asp	Leu	His	Leu	Tyr	Thr	Thr	Phe	Ile	Gly	Gly	Ser	Arg	Asn
385					390					395					400
Gln	Glu	Leu	Ala	Lys	Ala	Ser	Thr	Asp	Glu	Leu	Lys	Gln	Val	Ala	Thr

				405					410					415			
Ser	Asp	Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Glu	Pro	Val	Phe	Val		
			420						425					430			
Asn	His	Val	Tyr	Trp	Asn	Lys	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Asp	Arg	Ser	Tyr		
		435					440						445				
Asp	Ser	Val	Met	Glu	Ala	Ile	Asp	Lys	Met	Glu	Lys	Asp	Leu	Pro	Gly		
		450				455						460					
Phe	Phe	Tyr	Ala	Gly	Asn	His	Arg	Gly	Gly	Leu	Ser	Val	Gly	Lys	Ser		
465					470					475					480		
Ile	Ala	Ser	Gly	Cys	Lys	Ala	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu		
				485					490					495			
Ser	Cys	Ser	Asn	Asp	Lys	Lys	Ser	Glu	Asp	Ser	Leu						
			500					505									

<210> 118

<211> 1638

<212> DNA

<213> Triticum aestivum

<400> 118

atggggatcc accccgccgc actgacattc ccccgagcga cagaaatggc cggcgcaaca
60

atggccaccg ccaccgtcgc ggccgcgtcg ccgctccgcg gcagggtcac cggcgcccca
120

caccgcgtcc gcccgcggtg cgctaccgcg agcagcgcga ccgagactcc ggcggcgccc
180

ggcgtgcggc tgtccgcgga atgcgtcatt gtgggcgcgc gcacacgcgg cctctgcacc
240

gcgcaggcgc tggccacccg atacggcgctc agcgacctgc tcgtcacgga ggcccgcgac
300

cgcccgggcg gcaacatcac caccgtcgag cgtcccgcgc aggggtacct gtgggaggag
360

ggaccaaca gcttcagacc ctccgacccg gtcttcacca tggccgtgga cagcgggctc
420

aaggatgact tgggtgttcg ggaccccaac gcgccccggt tcgtgctgtg ggaggggaag
480

ctgaggccgg tgccgtcgaa gccaggcgac ctgcctttct tcagcctcat gagtatccct
540

gggaagctca gggccggcct tggcgcgctc ggcattcgcc cacctcctcc agggcgcgag
600

gagtcggtgg aggagtgtgt gcgcccgaac ctcggtgccg aggtctttga gcgcctcatc
660

gagcctttct gctcaggtgt atatgctggt gatccttcga agcttagtat gaaggctgca
720

tttgggaagg tctggaggtt ggaggagatt ggaggtagta ttattggtgg aaccatcaag
780

gcgattcagg ataaagggaa gaaccccaaa ccgccaaggg atccccgact tccggcacca
840

aagggacaga cggtggcatc tttcaggaag ggtctagcca tgctcccgaa tgccatcgca
900

tctaggctgg gtagtaaagt caagctgtca tggaagctta cgagcattac aaaggcggac
960

aaccaaggat atgtattagg ttatgaaaca ccagaaggac ttgtttcagt gcaggctaaa
1020

agtgttatca tgaccatccc gtcatatgtt gctagtgata tcttgcgccc actttcaatt
1080

gatgcagcag atgcactctc aaaattctat tatccgccag ttgctgctgt aactgtttca
1140

tatccaaaag aagctattag aaaagaatgc ttaattgatg gggagctcca gggtttcggc
1200

cagttgcatc cacgtagcca aggagtcgag actttaggga caatatatag ctcttctctc
1260

tttcttaatc gtgctcctgc tggaagagtg ttacttctga actatatcgg gggttctaca
1320

aatacagggg tcgtctccaa gactgagagt gacttagtag gagccgttga ccgtgacctc
1380

agaaaaatgt tgataaacc tagagcagca gaccctttag cattaggggt tcgagtgtgg
1440

ccacaagcaa taccacagtt tttgattggg caccttgatc gccttgctgc tgcaaaatct
1500

gcactggggc aaggcggcta cgacgggmtg ttctaggag gaaactacgt mgcaggagtt
1560

gccttggggc gatgcatcga ggggtgcgtac gagagtgcct cacaagtatc tgacttcttg
1620

accaagtatg cctacaag
1638

<210> 119
<211> 1617
<212> DNA
<213> *Gossypium hirsutum*

<220>
<221> misc_feature
<222> 411..411
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>

<221> misc_feature
<222> 447..447
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 467..467
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 504..504
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 564..564
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 918..918
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 939..939
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<220>
<221> misc_feature
<222> 1008..1008
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<400> 119
atgacggctc taatcgacct ttctcttctc cgctcctcgc cctccgtttc ccctttctcc
60

ataccccacc accagcttcc gccccgctct cgtaaacctt tcaggctccg atgctccgtc
120

gccgagggtc ccacgatttc ctcatctaaa atcgacgggg gagaatcatc catcgcggat
180

tgcgtcgtcg ttggagggtgg tatcagtgga ctttgcattg ctcaagctct cgccaccaag
240

caccgtgacg tcgcttccaa tgtgattgtg acggaagcca gagaccgtgt tgggtggcaac
300

atcactaccg ttgagagaga tggatatctg tgggaagaag gcccacacag ttttcagccc
360

tccgataccta ttctaaccat ggccgtggat agtggattga aggacgattt ngtttttaggt
420

gaccctaattg caccgcgatt tgtactntgg gagggaaaac taaggcntgt gccctccaag
480

ccaaccgact tgccgttttt tganttgatg agcattgctg gaaaacttag ggctgggttc
540

ggggctattg gcattcggcc tcncctccg ggttatgaag aatcggtgga ggagtttggtg
600

cgccgtaatc ttggtgctga ggtttttgaa cgctttattg aaccattttg ttcaggtggtt
660

tatgcagggg atccttcaaa attaagcatg aaagcagcat ttggaagagt atggaagcta
720

gaagagattg gtggcagcat cattgggtggc actttcaaga caatccagga gagaaataag
780

acacctaagc caccagaga cccgcgtctg ccaaaccga agggccaaac agttggatct
840

tttaggaagg gacttaccat gctgcctgag gcaattgcta acagtttggg tagcaatgta
900

aaattatctt ggaagctntc cagtattacc aaattgggna atggagggta taacttgaca
960

tttgaacac ctgaaggaat ggtatctctt cagagtagaa gtgttgtnat gaccattcca
1020

tcccatgttg ccagtaactt gttgcctcct ctctcggctg ctgctgcaga tgcattatcc
1080

caattttatt atcctccagt tgcctcagtc acagtctcct atccaaaaga agccattcga
1140

aaagaatggt tgattgatgg tgaacttaag gggtttggcc agttgcaccc acgcagccaa
1200

ggaattgaaa ctttagggac gatatacagt tcatcacttt tccccaatcg agctccatct
1260

ggcaggggtg tgctcttgaa ctacatagga ggagctacca aactggaat tttgtccaag
1320

actgaagggg aacttgtaga agcagttgat cgtgatttga gaaaaatgct tataaatcct
1380

aatgcaaagg atcctcttgt tttgggtgta agagtatggc caaaagccat tccacagttc
1440

ttggttggtc atttgatct cttgatagt gcaaaaatgg ctctcagga ttctgggttt
1500

catggactgt ttcttggggg caactatgta tctgggtgtg cattaggacg gtgtgtggaa
1560

ggtgcttacg aggttgcagc tgaagtgaag gaattcctgt cacaatatgc atacaaa
1617

<210> 120
<211> 1509
<212> DNA
<213> *Gossypium hirsutum*

<220>
<221> misc_feature
<222> 630..630
<223> /note="n is a, c, g, or t"

<400> 120
atggcgtcaa ctgaaaacaa agatgaccac tcttctgcta aaagagtagc tgtcattggc
60

gctggtgtta gtggactcgc ggcagcttac aagttgaaat cacaaggttt acatgttacg
120

gtatttgaat ctgaaggaag agctggaggg aagttaagaa gtgtttcgag ggatggtttg
180

atatgggatg aaggagcaaa tacaatgact gaaagtgaga ttgaagtgag aagtttgttt
240

gatgatcttg gtattcaaga taagcaacaa gttccaattg cacagaacaa gcggtatatc
300

atgagaaatg gcgtgcctgt attgatcccc tcaaatcctc tctcattatt cacaagcagc
360

attctttcag caaaatcgaa gtttcagatt attttgagc cttttctgtg gagaaacagt
420

gaagcctcaa aagtatctga tgcttataat caggaaagtg tgggaggatt ttttcagcgc
480

cattttgggc aggaggttgt ggattacctt gttgatccct ttgttgctgg cacaagtgct
540

ggagatcctg aatctctatc tatgtgccat tcctttccgg ggctatggga tcttgagcaa
600

aggtttggct ctatcattgt tggagcagtn aaatctaaat tctctgcaa aaggacaaat
660

cgtgaagaaa caaaaaattc agtgaaaaga aaggctctac gtggctcatt ttccttcaag
720

ggtggaatgc agacacttgc tgatatgttg tgcaaagatc tttccaaaga tgagcttaaa
780

ctgaaatcaa aggttttgtc attatcttac agtcatgagg ggaagtctac atcagagAAC
840

tggctctctc cttatgcttc tgatcgagac aagcgctcac aaggctcatc atttgatgct
900

gtaataatga cggctccggt gtgcaatgtt aaagaaatga aaattactaa aggaggaaat
 960

gtctttccac tgaacttcat ccctgagggtg agttatatgc cactatccgt cataattact
 1020

gcttttaaga aggagaatgt caagaaaccc ctagaagggtt ttggagttct tataccttca
 1080

aaggagcagc aaaatgggtt aaaaactctc ggtacacttt tttcatctgt gatgtttcct
 1140

gatcgtgcac ctaataatgt gtatctctat acaacctttg ttggaggaaa tcgaaatgag
 1200

aagctggcaa aagcctcaac agatgaattg aagcatattg ttacttccga ccttcagcag
 1260

ttgttgggag tggagggaga accgacattc ttcaatcatt tctattggag caaggcattt
 1320

cccttgtatg gccgtaacta tgcttcggtc ttggaaggca ttgaaaagat ggagagagat
 1380

ctccctggat tcttctatgc aggttaaccac aaagggggat tatcgggtggg caaatcgatt
 1440

gcttctgggt gcaaagcagc agataatgta attacatatt tggaatcttc acatgacaag
 1500

ctgctgaaa
 1509

<210> 121
 <211> 1680
 <212> DNA
 <213> Beta vulgaris

<400> 121
 atgaaatcaa tggcgttatc aaactgcatt ccacagacac agtgcattgcc attgcacagc
 60

agcgggcatt acaggggcaa ttgtatcatg ttgtcaattc catgtagttt aattggaaga
 120

cgaggttatt attcacataa gaagaggagg atgagcatga gttgcagcac aagctcaggc
 180

tcaaagtcag cggttaaaga agcaggatca ggatcaggat caggagcagg aggattgcta
 240

gactgcgtaa tcgttggagg tggaattagc gggctttgca tcgcgcaggc tctttgtaca
 300

aaacagtcct ctttatcccc aaatthttata gtgacagagg ccaaagacag agttggcggc
 360

aacatcgtca ctgtggaggg cgatggctat atctgggagg agggacccaa tagcttccag
420

ccttccgacg cggtgctcac catggcggtc gacagtggct tgaaagatga gttggtgctc
480

ggagatccca atgctcctcg ctttgtgctg tggaatgaca aattaaggcc cgtaccttcc
540

agtctcacca acctcccttt cttegacctc atgaccattc ccggcaagat tagggctgct
600

cttggtgctc tcggatttcg cccttctcct ccacctcatg aggaatctgt tgaacacttt
660

gtgcgtcgta atctcggaga tgaggctctt gaacgcttga ttgaaccctt ttgttcaggt
720

gtgtatgccg gtgatcctgc caagctgagt atgaaagctg cttttgggaa ggtctggaag
780

ttggagcaaa aggggtggcag cataattggt ggcactctca aagctataca ggaaagaggg
840

agtaatccta agccgccccg tgaccagcgc ctccctaaac caaaggggtca gactgttggg
900

tcctttagaa agggactcgt tatgttgcct accgccattt ctgctcgact tggcagtaga
960

gtgaaactat cttggaccct ttctagtatc gtaaagtcac tcaatggaga atatagtctg
1020

acttatgata ccccagatgg cttggtttct gtaagaacca aaagtgttgt gatgactgtc
1080

ccatcatatg ttgcaagtag gcttcttcgt ccactttcag actctgctgc agattctctt
1140

tcaaaatttt actatccacc agttgcagca gtgtcacttt cctatcctaa agaagcgatc
1200

agatcagaat gcttgattaa tggatgaactt caaggtttcg ggcaactaca tccccgcagt
1260

caggggtgtg aaaccttggg aacaatttat agttcgtctc ttttccttgg tcgagcacca
1320

cctggtagga tcttgatctt gagctacatc ggagggtgcta aaaatcctgg catattaaac
1380

aagtcgaaag atgaacttgc cgagacagtt gacaaggacc tgagaagaat gcttataaat
1440

cctgatgcaa aacttcctcg tgtactgggt gtgagagtat ggcctcaagc aataccccag
1500

ttttctattg ggcactttga tctgctcgat gctgcaaaag ctgctctgac agatacaggg
1560

gtcaaaggac tgtttcttgg tggcaactat gtttcaggtg ttgccttggg gcggtgtata
1620

gagggtgctt atgagtctgc agctgaggta gtagatttcc tctcacagta ctcagacaaa
1680

<210> 122
<211> 1593
<212> DNA
<213> Hordeum vulgare

<400> 122
atggccggtg caggtgcaac catggccacc gccaccgcgc cgccgctccg cggcagggtc
60

accgggcgcc cgcacggcgt ccgcccgcgt tgcgcggccg cgggcagcgc gaccgagacc
120

cccgcggcgc ccggcgtgcg tctgtccgcg gactgcgtca tcgtgggcgc cggcatcagc
180

ggcctctgca ccgcgcaggc gctggccacc cggcacggcg tcggcgacct gctcgtcacg
240

gaggcccgcg accgcccggg cggcaacatc accaccgtcg agcgccccga cgaggggtac
300

ctctgggagg agggccccaa cagcttccag ccctccgacc ccgtcctcac catggccgtg
360

gacagcgggc tcaaggatga cctggtgttc ggggacccca acgcgccccg gttcgtgctg
420

tgggagggga agctgaggcc ggtgccgtcc aagccaggcg acctgccgtt cttcagcctc
480

atgagcgtcc ccgggaagct cagggccggc ctccggcgccc tcggcattcg cccgcctcct
540

ccagggcgcg aggagtcggt ggaggagttt gtgcgccgca acctcggtgc cgaggtcttt
600

gagcgcctta tcgaaccttt ctgctcaggt gtgtatgctg gtgaccttc gaagctcagt
660

atgaaggctg catttgggaa ggtttggagg ttggaggaga ttgggggtag tattattggt
720

ggaaccatca aggcaattca ggataaaggg aagaacccca aaccgccaag ggatccccga
780

cttccggcac caaagggaca gacggtggca tctttcagga agggctctggc catgctcccg
840

aatgccatcg catctagggtt gggtagtaaa gtcaagctgt catggaagct tacgagcatt
900

acaaaggcgg acaaccaagg atatgtatta ggttatgaaa caccagaagg acttgtttca
960

gtgcaggcta aaagtgttat catgaccatc ccgtcatatg ttgctagtga tatcttacgc
1020

ccactttcaa ttgatgcagc agatgcactc tcaaaattct attatccgcc agttgctgct
1080

gtaactgttt catatccaaa agaagctatt agaaaagaat gcttaattga tggggagctc
1140

cagggtttcg gccagctgca tccacgtagc caaggagtcg agactttagg gacaatatat
1200

agctcttctc tctttcccaa tcgtgctcct gctggaagag tggtacttct gaactatatc
1260

gggggttcta caatacagg gatcgtctcc aagaccgaga gtgacttagt agaagctggt
1320

gatcgtgatc tcagaaaaat gttgataaac cctagagcag cagacccttt agcattaggg
1380

gtcagagtgt ggccacaagc aataccacag tttttgattg gacaccttga tcgccttgct
1440

gctgcaaaat ctgcactggg ccgagggcggg tacgacgggt tattcctagg aggaaactac
1500

gtagcaggag ttgccttggg ccgatgcac gaggggtgct acgagagtgc ctcacaagta
1560

tctgacttct tgaccaagta tgcctacaag tga
1593

<210> 123

<211> 1665

<212> DNA

<213> Hordeum vulgare

<400> 123

atgctcactt ccgccaccgc tccccctcc tcctcctcct gctcgtccca cgctcccgcc
60

cgcttcgcct ccccgctccg gcccgcgcg tcgcgcgcg cgtccgcgcg cgggcgaggg
120

cgccgcgtcc gcccgcgtgc cgccatggcc gcctccgacg accccgcgcg caggtcggtc
180

gccgtcgtcg gcgccggcgt cagtgggctc gtggcggcgt acatgctgag gaagagcggc
240

gtgcgggtca ccgtgttcga ggcggaagac cgcgcgggag ggaagatacg gaccaactcc
300

gacggcggat tcctctggga cgaaggagcc aacaccatga cagaaagtgc actggaggct
360

agtaggctaa tcgacgatct tgggtcttcag gacagactgc agtatcctaa ctcccagcac
420

aagcgttaca ccgttaagga tggggcgcca gcactgattc cttcagatcc cattgcgcta
480

atgaaaagca ctgttctttc tacgaaatca aagttcaagt tattttctgga accattttctc
540

tatgaaaaat ctagcacaag gaactccaaa aaagtgtctg acgagcattt gcgcgagagc
600

gttgggagtt tttttgaacg ccattttggg aaagaggttg ttgactatct tattgatcca
660

tttgtagctg gaacaagtgc aggagatccc gagtcattat ctattcgtca tgcattttccg
720

gggttatgga atttagaaaa aaagtatggt tctctcatcg ttggtgccat cttgtcaaaa
780

ctaacagcta aaggtgggtc agcaaagaaa ggaggcgctt cgtcaggaaa aggaaggaac
840

aagcgggcct cattttcatt tcatgggtggc atgcagacac tagtagacgc acttcacaag
900

gaagttggag atactaatgt gaagcttgga acacaagtat tgtcattggc gtgtaactgt
960

gatggactct ctgcatcaga tgggtgggtca atttttgttg attcaaagga tgctagtagt
1020

aaggagcttg caaggaacca atcctttgat gctgttataa tgacagctcc actgtccaat
1080

gtccagagga tgaagttcac aaaaggcgga cgtccctttg tgctagactt tcttcctaag
1140

gtggattatc tgccgttggtc cctcatggta acagcattta agaaggaaga cgtcaaaaaga
1200

cccctcgaag gatttggggg cttaataccc tttaaggaac aacaaaaaca tggtttgaaa
1260

acgctcggaa ctctcttctc ctctatgatg ttcccagatc gagctcctaa tgaccagcac
1320

ttgtttacaa cattcattgg gggaagccac aatagagatc tcgctggagc tccaacggct
1380

atcttgaaac aatttgtgac atctgacctt acaaagctac tgggggtaga ggggcagcca
1440

acttttgtga aacatataca ttggagaaat gcttttcctt tgtatggcca tgattatgat
1500

ttggcactgg aagctatagg aaagatggaa ggtgatctcc cagggttctt ctatgcagga
1560

aataacaagg atgggttggc tgttggaaat gtcatagctt caggaagtaa cactgcagac
1620

cttgtgatct cataccttga gtcaggcatc aagcatgtta attga
1665

<210> 124
<211> 1593
<212> DNA
<213> *Triticum aestivum*

<400> 124
atggccggcg caacaatggc caccgccacc gtcgcggccg cgtcgcgcgt ccgcggcagg
60

gtcaccgggc gccacaccg cgtccgcccg cgttgcgcta ccgcgagcag cgcgaccgag
120

actccggcgg cgcccggcgt gcggctgtcc gcggaatgcg tcattgtggg cgccggcatc
180

agcggcctct gcaccgcga ggcgctggcc acccgatacg gcgtcagcga cctgctcgtc
240

acggaggccc gcgaccgcc gggcggcaac atcaccaccg tcgagcgtcc cgacgagggg
300

tacctgtggg aggagggacc caacagcttc cagccctccg acccggtcct caccatggcc
360

gtggacagcg ggctcaagga tgacttgggtg ttcggggacc ccaacgcgcc ccggttcgtg
420

ctgtgggagg ggaagctgag gccggtgccg tcgaagccag gcgacctgcc tttcttcagc
480

ctcatgagta tccctgggaa gtcagggcc ggccttggcg cgctcggcat tcgcccacct
540

cctccagggc gcgaggagtc ggtggaggag tttgtgcgcc gcaacctcgg tgccgaggtc
600

tttgagcgcc tcatcgagcc tttctgctca ggtgtatatg ctggtgatcc ttcgaagctt
660

agtatgaagg ctgcatttgg gaaggtctgg aggttggagg agattggagg tagtattatt
720

ggtggaacca tcaaggcgat tcaggataaa gggaagaacc ccaaaccgcc aagggatccc
780

cgacttccgg caccaaaggg acagacggtg gcattctttca ggaaggggtct agccatgctc
840

ccgaatgcca tcgcatctag gctgggtagt aaagtcaagc tgtcatggaa gcttacgagc
900

attacaaagg cggacaacca aggatatgta ttaggttatg aaacaccaga aggacttggt
960

tcagtgcagg ctaaaagtgt tatcatgacc atcccgtcat atgttgctag tgatatcttg
1020

cgcccacttt caattgatgc agcagatgca ctctcaaaat tctattatcc gccagttgct
1080

gctgtaactg tttcatatcc aaaagaagct attagaaaag aatgcttaat tgatggggag
1140

ctccagggtt tcggccagtt gcattccacgt agccaaggag tcgagacttt agggacaata
1200

tatagctctt ctctctttcc taatcgtgct cctgctggaa gagtggtact tctgaactat
1260

atcggggggtt ctacaaatac agggatcgtc tccaagactg agagtgactt agtaggagcc
1320

gttgaccgtg acctcagaaa aatgttgata aaccctagag cagcagaccc tttagcatta
1380

ggggttcgag tgtggccaca agcaatacca cagtttttga ttgggcacct tgatgcctt
1440

gctgctgcaa aatctgcact gggccaaggc ggctacgacg ggttgttcct aggaggaaac
1500

tacgtcgcag gagttgcctt gggccgatgc atcgaggggtg cgtacgagag tgcctcacia
1560

gtatctgact tcttgaccaa gtatgcctac aag
1593

<210> 125

<211> 1506

<212> DNA

<213> Solanum lycopersicum

<400> 125

atggctccat ctgccggaga agataaacia aagagagttg cagtcattgg tgctggcgtc
60

agtggacttg ctgcagcata caagttgaaa gttcatggct tgaatgtcac agtatttgaa
120

gcagaagggg gagctggagg gaagttacga agcctgagtc aagatggcct aatatgggat
180

gaaggcgcaa atactatgac tgaaagtga ggtgatgtca catttttgct tgattcgctt
240

ggactccgag aaaaacaaca attcccactt tcacagaaca agcgctacat tgccagaaat
300

ggtactccta ctctgatacc ttcaaattcca tttagacctat tcaaaagcaa ttttctttcc
360

actggatcaa agcttcagat gcttttcgag ccacttttgt ggaagaataa aaagcttaca
420

aaggtgtctg acaaacacga aagtgtcagt ggattcttcc agcgtcattt tggaaggag
480

gttgctgact atctaattga cccttttggt gctggaacat gtggtggtga tcctgattcg
540

ctttcaatgc acctttcatt tccagacttg tggaatttag agaaaagggt tggttcagtc
600

atagttgggg caattcaatc taagttatct cctataaagg aaaagaaaca agggccaccc
660

agaacttcaa taaataagaa gcgccagcgg gggtcctttt catttttggg cggaatgcaa
720

acacttactg acgcaatatg caaaaatctc aaagaagatg aacttaggct aaactctaga
780

gttctggaat tatcttgtag ctgtagtggg gactctgcga tagatagctg gtcaattttt
840

tctgcctctc cacacaagcg gcaagcagaa gaagaatcat ttgatgctgt aattatgacg
900

gcccctctct gtgacgttaa gagtatgaag attgctaaga gaggaaatcc atttctgctc
960

aactttattc ctgaggtcga ttatgtacca ctatctgttg ttataaccac atttaagaag
1020

gagagtgtaa agcatcccct tgagggtttt ggagtgcttg taccctccca ggagcaaaaa
1080

catggtctga agacactagg caccctcttc tcttctatga tgtttccaga tcgtgcaccc
1140

aacaatgtct atctctatac tacatttggt ggtggaagcc gaaatagaga actcgcgaaa
1200

gcctcgagga ctgagctgaa agagatagta acttctgacc ttaagcagtt gttgggtgct
1260

gagggagagc caacatatgt gaatcattta tgctggagta aagcatttcc attgtacggg
1320

cataactatg attcagtcct agacgcaatt gacaaaatgg agaaaagcct tcctggatta
1380

ttctatgcag gtaaccacaa ggggggattg tcagttggca aagcattatc ttctggatgc
1440

aatgcagcag atcttgttat atcatatctt gaagcggttt cagctgacac caaaaaccat
1500

agctga
1506

<210> 126
<211> 1677
<212> DNA
<213> Solanum lycopersicum

<400> 126
atgacaacaa cggccgtcgt caaccatcct agcattttca ctcaccggtc gccgctgccg
60

tcgccgtcct ctcctcatc ctcatcgccg tcatttttat ttttaaactg tacgaatttt
120

attccatact tttccacctc caagcgcagt agtgtcaatt gcaatggctg gagaacacgg
180

tgttccgttg cgaagaatta tacagttcct ccctcagaag ttgacggtaa tcagttaccg
240

gagctggatt gtgtggtagt cggagcagga attagtggtc tctgcattgc taaggtgata
300

tcggctaatt atcccaattt gatggtgacg gaggcgaggg atcgtgccgg tggaacata
360

acgacggtgg aaagagatgg atacttatgg gaagaaggtc ctaacagttt ccagccttcg
420

gacctatgt tgactatggc tgtagattgt ggattgaagg atgatttggt gttgggagat
480

cctgatgcgc ctgcgtttgt cttgtggaag gataaactaa ggcctgttcc cggcaagctc
540

actgatcttc ctttctttga tttgatgagt attcctggca agctcagagc tggttttggt
600

gccattggcc ttcgcccttc acctccaggt tatgaggaat cagttgagca gttcgtgcgt
660

cgtaatcttg gtgctgaagt ctttgaacgt ttgattgaac cattttgttc tgggtgtttat
720

gctggcgacc catcaaaatt gagtatgaaa gcagcatttg ggaaagtgtg gaagctagaa
780

caaactgggtg gtagcattat tgggggaacc tttaaggcaa taaaggagag atccagtaac
840

cctaaaccgc ctcgtgatcc gcgtttacca acaccaaaag gacaaactgt tggttcattt
900

aggaaggggtc tgagaatgct gccagatgca atttgtgaaa gactgggaag caaagtgaaa
960

ctatcatgga agctttctag cattacaaag tcagataaag gaggatatct cttgacatac
1020

gagacaccag aaggagtagt ttctctgcga agtcgaagca ttgtcatgac tgttccatcc
1080

tatgtagcaa gcaacatatt acgccctctt tcggtcgccg cagcagatgc actttcaagt
1140

ttctactatc cccagttgc agcagtgaca atttcatatc ctcaagaggc tattcgtgat
1200

gagcgtctgg ttgatgggtga actaaagga tttgggcagt tgcattccacg ttcacagga
1260

gtggaaacac taggaacaat atatagttca tcactcttcc ctaaccgtgc tccaaatggc
1320

cggtgtctac tcttgaacta cattggagga gcaacaaata ctgaaattgt gtctaagaca
1380

gagagccaac ttgtggaagc agttgaccgt gacctcagaa agatgcttat aaaacccaaa
1440

gcacaagatc cttttgttac ggggtgtgcga gtatggccac aagctatccc acagtttttg
1500

gtcggacatc tggatacact aggtactgct aaagctgctc taagtgataa tgggcttgac
1560

gggctattcc ttgggggtaa ttatgtgtct ggtgtagcat tgggaagggtg tgttgaagggt
1620

gcttatgaaa ttgcatctga agtaactggg tttctgtctc agtatgcata caaatga
1677

<210> 127

<211> 1620

<212> DNA

<213> *Gossypium hirsutum*

<400> 127

atgacggctc taatcgacct ttctcttctc cgctcctcgc cctccgtttc ccctttctcc
60

ataccccacc accagcttcc gccccgctct cgtaaacctt tcaagctccg atgctccctc
120

gccgaggggtc ccacgatttc ctcatctaaa atcgacgggg gagaatcatc catcgcggat
180

tgcgtcgctcg ttggaggtgg tatcagtgga ctttgcatcg ctcaagctct cgccaccaag
240

caccgtgacg tcgcttccaa tgtgattgtg acggaagcca gagaccgtgt tgggtggcaac
300

atcactaccg ttgagagaga tggatatctg tgggaagaag gacccaacag ttttcagccc
360

tccgatccta ttctaaccat ggccgtggat agtggattga aggacgattt agtttttaggt
420

gaccctaattg caccgcgatt tgtactgtgg gagggaaaac taaggcctgt gccctccaag
480

ccaaccgact tgccgttttt tgacttgatg agcattgctg gaaaacttag ggctgggttc
540

ggggctattg gcattcggcc tccccctccg ggttatgaag aatcggtgga ggagtttgtg
600

cgccgtaatc ttgggtgctga ggtttttgaa cgctttattg aaccattttg ttcaggtggt
660

tatgcagggg atccttcaaa attaagcatg aaagcagcat ttggaagagt atggaagcta
720

gaagagattg gtggcagcat cattgggtggc actttcaaga caatccagga gagaaataag
780

acacctaagc caccagaga cccgcgtctg caaaaaccga agggccaaac agttggatct
840

tttaggaagg gacttaccat gctgcctgag gcaattgcta acagtttggg tagcaatgta
900

aaattatctt ggaagctctc cagtattacc aaattgggta atggagggta taacttgaca
960

tttgaacac ctgaaggaat ggtatctctt cagagtagaa gtgttgatcat gaccattcca
1020

tcccatgttg ccagtaactt gttgcatcct ctctcggctg ctgctgcaga tgcattatcc
1080

caattttatt atcctccagt tgcacagtc acagtctcct atccaaaaga agccattcga
1140

aaagaatggt tgattgatgg tgaacttaag gggtttggcc agttgcaccc acgcagccaa
1200

ggaatcga aa ctttagggac gatatacagt tcatcacttt tccccaatcg agtccatct
 1260

ggcaggggtgt tgctcttgaa ctacatagga ggagctacca aacttggaat tttgtccaag
 1320

actgaagggg aacttgtaga agcagttgat cgtgatttga gaaaaatgct tataaatcct
 1380

aatgcaaagg atcctcttgt tttgggtgta agagtatggc caaaagccat tccacagttc
 1440

ttggttggtc atctggatct ccttgatact gcaaaaatgg ctctcaggga ttctgggttt
 1500

catggactgt ttcttggggg caactatgta tctgggtgtg cattaggacg gtgtgtggaa
 1560

ggtgcttacg aggttgcagc tgaagtgaag gaattcctgt cacaatatgc atacaaataa
 1620

<210> 128
 <211> 1683
 <212> DNA
 <213> Beta vulgaris

<400> 128
 atgaaatcaa tggcgttatc aaactgcatt ccacagacac agtgcatgcc attgcacagc
 60

agcgggcatt acaggggcaa ttgtatcatg ttgtcaattc catgtagttt aattggaaga
 120

cgaggttatt attcacataa gaagaggagg atgagcatga gttgcagcac aagctcaggc
 180

tcaaagtcag cggttaaaga agcaggatca ggatcaggat caggagcagg aggattgcta
 240

gactgcgtaa tcgttgaggg tggaattagc gggctttgca tcgcgcaggc tctttgtaca
 300

aaacagtcct ctttatcccc aaattttata gtgacagagg ccaaagacag agttggcggc
 360

aacatcgtca ctgtggaggc cgatggctat atctgggagg agggacccaa tagcttccag
 420

ccttccgacg cggtgctcac catggcggtc gacagtggct tgaaagatga gttggtgctc
 480

ggagatccca atgctcctcg ctttgtgctg tggaatgaca aattaaggcc cgtaccttc
 540

agtctcaccg acctcccttt cttcgacctc atgaccattc ccggcaagat tagggctgct
 600

cttgggtgctc tcggatttcg cccttctcct ccacctcatg aggaatctgt tgaacacttt
660

gtgcgtcgta atctcggaga tgaggctctt gaacgcttga ttgaaccctt ttgttcaggt
720

gtgtatgccg gtgatcctgc caagctgagt atgaaagctg cttttgggaa ggtctggaag
780

ttggagcaaa aggggtggcag cataattggt ggcactctca aagctataca ggaaagaggg
840

agtaatccta agccgccccg tgaccagcgc ctccctaaac caaaggggtca gactgttggg
900

tcctttagaa agggactcgt tatgttgcct accgccattt ctgctcgact tggcagtaga
960

gtgaaactat cttggaccct ttctagtatc gtaaagtcac tcaatggaga atatagtctg
1020

acttatgata ccccagatgg cttggtttct gtaagaacca aaagtgttgt gatgactgtc
1080

ccatcatatg ttgcaagtag gcttcttcgt ccactttcag actctgctgc agattctctt
1140

tcaaaatttt actatccacc agttgcagca gtgtcacttt cctatcctaa agaagcgatc
1200

agatcagaat gcttgattaa tgggtgaactt caagggttcg ggcaactaca tccccgcagt
1260

cagggtgtgg aaaccttggg aacaatttat agttcgtctc ttttccttgg tcgagcacca
1320

cctggtagga tcttgatctt gagctacatc ggagggtgcta aaaatcctgg catattaaac
1380

aagtcgaaag atgaacttgc cgagacagtt gacaaggacc tgagaagaat gcttataaat
1440

cctgatgcaa aacttcctcg tgtactgggt gtgagagtat ggcctcaagc aataccccag
1500

ttttctattg ggcactttga tctgctcgat gctgcaaaag ctgctctgac agatacaggg
1560

gtcaaaggac tgtttcttgg tggcaactat gtttcaggtg ttgccttggg gcggtgtata
1620

gagggtgctt atgagtctgc agctgaggta gtagatttcc tctcacagta ctcagacaaa
1680

tag
1683

<210> 129
 <211> 547
 <212> PRT
 <213> Alopecurus myosuroides

<400> 129

Met	Leu	Thr	Ser	Ala	Thr	Thr	Pro	Ser	Ser	Ser	Ser	Ala	Ser	Ser	Arg
1				5					10					15	
Ala	Ser	Thr	Arg	Phe	Ala	Ser	Ser	Ser	Arg	Pro	Arg	Arg	Thr	Ala	Tyr
			20					25					30		
Ala	Arg	Gly	Arg	Arg	Leu	Arg	Pro	Val	Leu	Ala	Met	Ala	Ala	Ser	Asp
		35					40					45			
Asp	Pro	Arg	Ala	Arg	Ser	Val	Ala	Val	Val	Gly	Ala	Gly	Ile	Ser	Gly
	50					55					60				
Leu	Val	Ala	Ala	Tyr	Arg	Leu	Ser	Lys	Ser	Gly	Val	Arg	Val	Thr	Val
65					70					75					80
Phe	Glu	Ala	Asp	Asp	Arg	Ala	Gly	Gly	Lys	Ile	Arg	Thr	Asn	Ser	Asp
			85						90					95	
Ser	Gly	Phe	Leu	Trp	Asp	Glu	Gly	Ala	Asn	Thr	Met	Thr	Glu	Ser	Ala
			100					105					110		
Leu	Glu	Ala	Ser	Arg	Leu	Ile	Asp	Asp	Leu	Gly	Leu	Glu	Asp	Arg	Leu
		115					120					125			
Gln	Tyr	Pro	Asn	Ser	Gln	His	Lys	Arg	Tyr	Thr	Val	Lys	Asp	Gly	Ala
	130					135					140				
Pro	Ala	Leu	Ile	Pro	Ser	Asp	Pro	Ile	Ala	Leu	Met	Lys	Ser	Ser	Leu
145					150					155					160
Leu	Ser	Thr	Lys	Ser	Lys	Phe	Lys	Leu	Phe	Leu	Glu	Pro	Phe	Leu	Tyr
				165					170					175	
Asp	Lys	Ser	Ser	Thr	Lys	Ser	Ser	Lys	Lys	Val	Ser	Asp	Glu	His	Ile
			180					185					190		
Ser	Glu	Ser	Val	Gly	Ser	Phe	Phe	Glu	Arg	His	Phe	Gly	Lys	Glu	Val
		195					200					205			
Val	Asp	Tyr	Leu	Ile	Asp	Pro	Phe	Val	Ala	Gly	Thr	Ser	Ala	Gly	Asp
	210					215					220				
Pro	Glu	Ser	Leu	Ser	Ile	Arg	His	Ala	Phe	Pro	Gly	Leu	Trp	Asn	Leu
225					230					235					240
Glu	Lys	Lys	Tyr	Gly	Ser	Ile	Ile	Val	Gly	Ala	Ile	Met	Ser	Lys	Leu
				245					250					255	
Thr	Ala	Lys	Gly	Asp	Lys	Lys	Gly	Ser	Ala	Val	Ser	Gly	Lys	Gly	Arg
			260					265					270		
Asn	Lys	Arg	Ala	Ser	Phe	Ser	Phe	His	Gly	Gly	Met	Gln	Thr	Leu	Val
		275					280					285			
Asp	Ala	Leu	His	Lys	Glu	Val	Gly	Asp	Gly	Asn	Val	Lys	Leu	Gly	Ala
	290					295					300				
Gln	Val	Leu	Ser	Leu	Ala	Cys	Ile	Cys	Asp	Gly	Leu	Ser	Ala	Ser	Asp
305					310					315					320
Gly	Trp	Ser	Ile	Ser	Val	Asp	Ser	Lys	Asp	Ala	Ser	Asn	Lys	Glu	Leu
				325					330					335	
Thr	Lys	Asn	His	Ser	Phe	Asp	Ala	Val	Ile	Met	Thr	Ala	Pro	Leu	Ser
			340					345					350		
Asn	Val	Gln	Arg	Met	Lys	Phe	Thr	Lys	Gly	Gly	Ala	Pro	Phe	Val	Leu
		355					360					365			
Asp	Phe	Leu	Pro	Lys	Val	Asp	Tyr	Leu	Pro	Leu	Ser	Leu	Met	Val	Thr
	370					375					380				
Ala	Phe	Lys	Lys	Glu	Asp	Val	Lys	Arg	Pro	Leu	Glu	Gly	Phe	Gly	Val
385					390					395					400
Leu	Ile	Pro	Tyr	Lys	Glu	Gln	Gln	Lys	His	Gly	Leu	Lys	Thr	Leu	Gly
				405					410					415	

Thr	Leu	Phe	Ser	Ser	Met	Met	Phe	Pro	Asp	Arg	Ala	Pro	Asn	Asp	Gln
			420					425					430		
His	Leu	Phe	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly	Ser	His	Asn	Arg	Asp	Leu	Ala
		435					440					445			
Gly	Ala	Pro	Thr	Ser	Ile	Leu	Lys	Gln	Leu	Val	Thr	Ser	Asp	Leu	Gly
	450					455					460				
Lys	Leu	Leu	Gly	Val	Glu	Gly	Gln	Pro	Thr	Phe	Val	Lys	His	Ile	His
465					470					475					480
Trp	Arg	Asn	Ala	Phe	Pro	Leu	Tyr	Gly	His	Asp	Tyr	Asp	Ser	Ala	Leu
				485					490					495	
Glu	Ala	Ile	Gly	Lys	Met	Glu	Ser	Asp	Leu	Pro	Gly	Phe	Phe	Tyr	Ala
			500					505					510		
Gly	Asn	Asn	Lys	Asp	Gly	Leu	Ala	Val	Gly	Asn	Val	Ile	Ala	Ser	Gly
		515					520					525			
Ser	Lys	Thr	Ala	Asp	Leu	Val	Ile	Ser	Tyr	Leu	Glu	Ser	Gly	Ile	Lys
	530					535					540				
Gln	Asp	Asn													
545															

<210> 130

<211> 1641

<212> DNA

<213> *Alopecurus myosuroides*

<400> 130

atgtctcactt ccgccaccac cccctcctcc tcctccgctt cgtcccgcgc gtccaccgcg
60

ttcgctctct cgtcccgtcc tcgtcgcacc gcctacgcgc gcgggcgcgc gcttcgcccc
120

gtgctcgcca tggccgcctc cgacgacca cgcgccaggt cggtcgccgt tntaggcgcc
180

ggcatcagtg ggctcgtggc ggcgtacaga ctgagcaaga gcggcgtgcg ggtcacgggtg
240

ttcgaggcgg acgaccgggc aggaggggaag atacggacca actccgacag cggattcctc
300

tgggacgaag gagccaacac catgacagaa agtgcgctgg aggcgagtag actaatcgat
360

gatcttggtc ttgaggacag gctgcagtat cctaactccc agcacaagcg gtacactggt
420

aaagatggag cgccagcact gatccctca gatccattg cgctgatgaa aagcagtctt
480

ctttctacga aatcaaagtt caagttattt ttggaaccat ttctctacga caagtctagc
540

acaaagagct ccaagaaagt gtctgatgag catataagtg agagtgttgg gagcttcttt
600

gaacgccact ttggaaaaga agttgttgac tatcttattg atccatttgt agctggaaca
660

agtcaggag atccccagtc attatctatc cgtcatgcat ttccagggtt atggaattta
720

gaaaagaagt atggttctat cattgttggg gccatcatgt ctaaactaac agctaaagg
780

gataagaaag gaagcgctgt atcaggaaaa ggaaggaata agcgggcgtc attttcattt
840

catggtggta tgcagacact agtagatgca cttcaciaag aagttggaga tggtaatgtg
900

aaacttggag cacaagtgtt gtcattggca tgtatctgtg atgggctctc tgcacagat
960

gggtgggtcaa tttctgttga ttcaaaagat gctagtaaca aggagctaac aaagaaccat
1020

tcctttgatg ctgttatcat gacagctcca ctgtctaata tccagaggat gaagtttaca
1080

aaaggtggag ctccatttgt gctagacttt cttcctaagg tggattatct gccgttgtcc
1140

ctcatggtaa cagcttttaa gaaggaagat gtcaaaagac ctctggaagg atttgggggtg
1200

ttgataccct acaaggaaca gcaaaagcat ggtctgaaaa cccttggaaac tctcttctcc
1260

tctatgatgt ttccagatcg agctcctaata gaccaacact tatttacaac attcgttggg
1320

ggaagccaca acagggatct tgctggagct ccaacgtcta tcttaaaaca acttgtgacc
1380

tctgaccttg gaaagctcct ggggtgtagag ggacagccaa cttttgtgaa acatatacat
1440

tggagaaatg cttttccttt atatggccat gattatgatt cggcattgga agctatagga
1500

aagatggaga gtgatcttcc agggttcttc tatgcaggaa ataacaagga cgggttggct
1560

gttggaatg ttatagcttc aggaagtaag actgctgac tggtgatctc gtatcttgag
1620

tcaggcatca agcaagataa t
1641

<210> 131

<211> 7

<212> PRT

<213> Amaranthus

<220>
<221> VARIANT
<222> (3)..(3)
<223> / replace = "Ser"

<400> 131

Gly Thr Cys Gly Gly Asp Pro
1 5

<210> 132
<211> 7
<212> PRT
<213> Amaranthus

<220>
<221> VARIANT
<222> (1)..(1)
<223> / replace = "Ser" or "Cys"

<220>
<221> VARIANT
<222> (4)..(4)
<223> / replace = "Asn"

<220>
<221> VARIANT
<222> (5)..(5)
<223> / replace = any amino acid

<220>
<221> VARIANT
<222> (6)..(6)
<223> / replace = any amino acid

<400> 132

Ala Pro Ser Asp Met Cys Leu
1 5

<210> 133
<211> 7
<212> PRT
<213> Amaranthus

<220>
<221> VARIANT
<222> (1)..(1)
<223> / replace = "Gln"

<220>
<221> VARIANT
<222> (2)..(2)
<223> / replace = "Asp"

<220>
<221> VARIANT
<222> (6)..(6)
<223> / replace = "Leu"

<400> 133

Arg Glu Lys Gln Gln Leu Pro
1 5

<210> 134
<211> 6
<212> PRT
<213> Amaranthus

<220>
<221> VARIANT
<222> (2)..(2)
<223> / replace = "Val"

<400> 134

Leu Ile Pro Ser Lys Glu
1 5

<210> 135
<211> 7
<212> PRT
<213> Amaranthus

<220>
<221> VARIANT
<222> (3)..(3)
<223> / replace = "Lys" or "His"

<400> 135

Ser Gln Asn Lys Arg Tyr Ile
1 5

<210> 136
<211> 8
<212> PRT
<213> Amaranthus

<400> 136

Thr Leu Gly Thr Leu Phe Ser Ser
1 5

<210> 137
<211> 7
<212> PRT

<213> Amaranthus

<220>

<221> VARIANT

<222> (1)..(1)

<223> / replace = "Tyr"

<220>

<221> VARIANT

<222> (5)..(5)

<223> / replace = "Ile"

<400> 137

Phe	Thr	Thr	Phe	Val	Gly	Gly
1				5		

Формула изобретения

1. Растение или часть растения, содержащая полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО полипептид, причем экспрессия указанного полинуклеотида придает растению или части растения толерантность к гербицидам, где указанный мутантный РРО полипептид содержит один или несколько из следующих мотивов:
 - i) мотив 1:
GT[C/S]GGDP,
в котором глицин в положении 4 и/или 5 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
 - ii) мотив 2:
[A/S/C]PS[D/N][X][X]L,
в котором серин в положении 3 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
 - iii) мотив 3:
[R/Q][E/D]KQQ[L/Y]P,
в котором глутамин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой;
 - iv) мотив 4:
L[I/V]PSKE,
в котором серин в положении 4 в указанном мотиве соответствующей последовательности дикого типа замещен любой другой аминокислотой.
2. Растение или часть растения по п. 1, в котором мутантный РРО полипептид дополнительно содержит один или более из следующих мотивов:
 - a. мотив 5: SQ[N/K/H]KRYI, в котором Arg в положении 5 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
 - b. Мотив 6: TLGTLFSS, в котором Leu в положении 2 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой;
 - c. Мотив 7: [F/Y]TTF[V/I]GG, в котором Phe в положении 4 в указанном мотиве замещен любой другой аминокислотой.
3. Растение или часть растения по любому из п.п. 1 и 2, в котором указанный мутантный РРО полипептид содержит комбинацию мотивов, причем указанную комбинацию выбирают из группы, которая включает: мотив 5 – мотив 1 – мотив 2 – мотив 7; мотив 5 – мотив 1 – мотив 7; мотив 5 – мотив 4 – мотив 7; мотив 3 – мотив 5 – мотив 7; мотив 1 – мотив 7; и мотив 1 – мотив 6 – мотив 7.
4. Растение или часть растения по любому из п.п. 1 - 3, в котором полинуклеотид, кодирующий мутантный РРО полинуклеотид, содержит нуклеиновокислотную последовательность из ряда ПОСЛ. ИД №: 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128 или 130, или ее гомолог, вариант или производное.

5. Растение или часть растения по любому из п.п. 1 - 4, в котором мутантный РРО полипептид представляет собой функциональный вариант, имеющий по всей длине варианта, по меньшей мере, примерно 60%, например, по меньшей мере, примерно 80%, 90%, 95%, 98%, 99% или более идентичности аминокислотной последовательности с ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129.
6. Растение или часть растения по любому из п.п. 1 - 4, в котором мутантный РРО относится к РРО полипептиду, аминокислотная последовательность которого отличается от соответствующей дикого типа аминокислотной последовательности в одном или нескольких положениях, которые соответствуют положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, в которых указанные отличия относятся к замещению аминокислот в этих положениях на любые другие аминокислоты.
7. Семя, способное прорасти в растение, содержащее, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из пп. 1 - 6, а экспрессия мутантного РРО полипептида, придает растению толерантность к гербицидам.
8. Растительная клетка, способная регенерироваться в растение, содержащее, по меньшей мере, в некоторых из его клеток полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в растительных клетках, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, где экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам, а клетка растения содержит полинуклеотид, функционально связанный с промотором.
9. Растительная клетка, содержащая полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетке, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, причем экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.
10. Растительный продукт, полученный из растения или части растения, содержащего, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в растительных клетках, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, а экспрессия мутантного РРО полипептида, придает растению толерантность к гербицидам.

11. Потомство или потомственное растение, полученное от растения, содержащего, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, где потомство или потомственное растения содержит, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает потомству или потомственному растению толерантность к гербицидам.
12. Способ борьбы с сорняками в месте роста растения, который включает: (а) применение гербицидной композиции, содержащей гербициды, в месте роста; и (б) посадка семени в место роста, где семя способно производить растение, которое содержит, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор, способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, а экспрессия мутантного РРО полипептида, придает растению толерантность к гербицидам.
13. Способ по п. 12, при котором гербицидную композицию наносят на сорняки и на растение, полученное из семени.
14. Способ получения растения, обладающего толерантностью к гербицидам, причем способ включает регенерирование растения из клетки растения, трансформированной рекомбинантным полинуклеотидом, функционально связанным с промотором, действующим в клетках растения, а этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, а экспрессия мутантного полипептида РРО придает растению толерантность к гербицидам.
15. Способ получения потомственного растения, обладающего толерантностью к гербициду, причем способ включает: скрещивание первого толерантного к гербициду растения со вторым растением для получения толерантного к гербициду потомственного растения, где первое растение и потомственное растение содержат, по меньшей мере, в некоторых из их клеток полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в растительных клетках, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам.
16. Растение или часть растения, содержащее, по меньшей мере, в некоторых своих клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, как определено в одном из п.п. 1 - 6, а экспрессия мутантного РРО полипептида, обуславливает толерантность растения к гербицидам, где у растения или части растения дополнительно проявляется второй или третий признак толерантности к гербицидам.

17. Изолированная и/или рекомбинантно полученная, и/или синтетическая молекула нуклеиновой кислоты, содержащая молекулу нуклеиновой кислоты, кодирующую мутантный РРО полипептид, выбираемый из группы, состоящей из:

- (a) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее вариант, паралог, ортолог или гомолог;
- (b) молекулы нуклеиновой кислоты, которая в результате вырождения генетического кода может быть получена из молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, содержащий последовательность из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее вариант, паралог, ортолог или гомолог, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;
- (c) молекулы нуклеиновой кислоты, кодирующей мутантный РРО полипептид, имеющий 30% или более идентичности, предпочтительно, по меньшей мере, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 99,5% или более, с аминокислотной последовательностью РРО полипептида из последовательностей ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, и придает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;
- (d) молекулы нуклеиновой кислоты, которая гибридизуется с молекулой нуклеиновой кислоты (a), (b) или (c) в жестких условиях гибридизации и обеспечивает повышенную толерантность или устойчивость к гербицидам по сравнению с соответствующей, например, нетрансформированной дикого типа растительной клеткой, растением или его частью;

где аминокислотная последовательность кодируемого мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2,

где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

18. Молекула нуклеиновой кислоты по п. 17, в которой аминокислотная последовательность кодированного мутантного РРО полипептида дополнительно отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 128, 397 или 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.
19. Нуклеиновая кислота по п. 17, где аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 211, 387 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
20. Нуклеиновая кислота по п. 17, в которой аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 211 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
21. Нуклеиновая кислота по п. 17, где аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 210 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
22. Нуклеиновая кислота по п. 17, где аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 128, 412 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
23. Нуклеиновая кислота по п. 17, где аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 119, 128 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
24. Нуклеиновая кислота по п. 17, в которой аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 211, 397 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
25. Нуклеиновая кислота по п. 17, в которой аминокислоты в положениях, соответствующих положениям 211 и 420 ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, замещены любой другой аминокислотой.
26. Экспрессионная кассета, содержащая молекулу нуклеиновой кислоты, как определено по любому из п.п. 17 – 25, и промотор, действующий в растительных клетках.
27. Вектор, содержащий молекулу нуклеиновой кислоты, как определено по любому из п.п. 17 – 25, или экспрессионную кассету, как определено по п. 26.
28. Изолированный, рекомбинантный и/или химически синтезированный мутантный РРО полипептид, кодируемый молекулой нуклеиновой кислоты по любому из п.п. 17 – 25, или полипептид, имеющий идентичность, по меньшей мере, 80%, 90%, 95%, 98%, 99% к последовательности из ПОСЛ. ИД №: 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, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91,

92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 или 129, или ее варианту, паралогу, ортологу или гомологу, где аминокислотная последовательность мутантного РРО полипептида отличается от аминокислотной последовательности дикого типа РРО полипептида в одном или нескольких положениях, соответствующих положениям 32, 53, 57, 61, 63, 64, 65, 67, 71, 76, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 91, 103, 104, 106, 108, 116, 119, 126, 127, 129, 139, 159, 210, 211, 224, 245, 246, 248, 249, 252, 253, 254, 255, 257, 259, 260, 262, 264, 286, 291, 305, 308, 309, 323, 335, 343, 345, 358, 372, 373, 387, 391, 392, 400, 412, 414, 415, 425, 428, 431, 433, 434, 435, 436, 447, 451, 453, 464, 466, 482 в ПОСЛ. ИД №: 1 или 2, где указанное различие относится к замещению аминокислоты в этих положениях любой другой аминокислотой.

29. Способ получения растительного продукта из растения по п. 1, включающий обработку растения или части растения для получения растительного продукта.
30. Способ по п. 29, при котором растительный продукт представляет собой корм, муку из семян, масло или семена, покрытые средством для обработки семян.
31. Растительный продукт, полученный из растения или части этого растения, где растение или часть растения содержит, по меньшей мере, в некоторых его клетках полинуклеотид, функционально связанный с промотором, действующим в клетках растения, причем этот промотор способен экспрессировать мутантный РРО полипептид, кодируемый полинуклеотидом, а экспрессия мутантного РРО полипептида придает растению толерантность к гербицидам, где растение или часть растения дополнительно проявляют второй или третий признак толерантности к гербициду.
32. Растительный продукт по п. 31, причем продукт представляет собой корм, муку из семян, масло или семена, покрытые средством для обработки семян.

Рис. 1

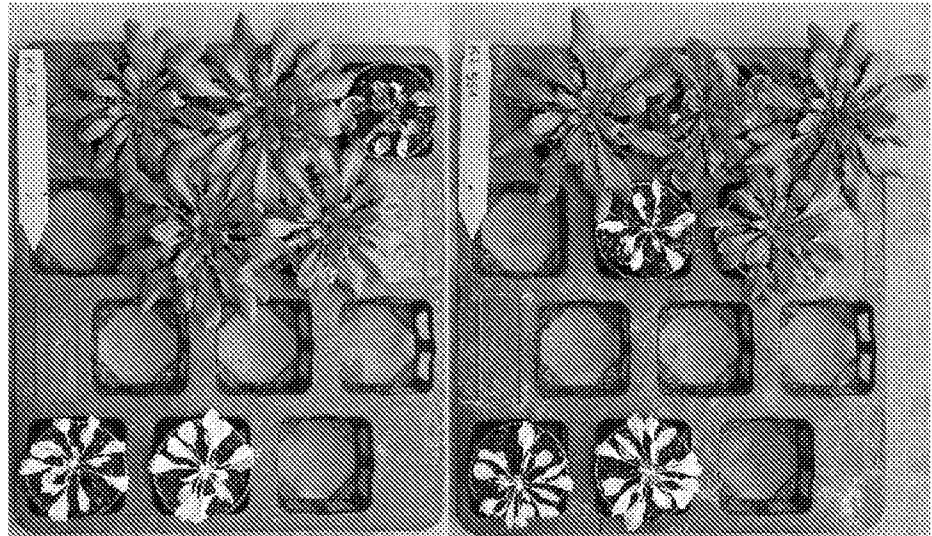
	1, 0E - 08	5, 0E - 08	1, 0E - 07	5, 0E - 07	1, 0E -6 M	5, 0E - 06	1, 0E - 05
нетрансгенный (МС-24)							
событие D							
событие M							
нетрансгенный (МС-24)							
событие P							
событие Q							
событие R							

Рис. 2

AMATU_PPO2_G211A_F420M
10 г/375 л

AMATU_PPO2_G211A_F420M
50 г/375 л

нетрансгенный



AMATU_PPO2_G211A_F420M
150 г/375 л

AMATU_PPO2_G211A_F420M
Не обработан

нетрансгенный

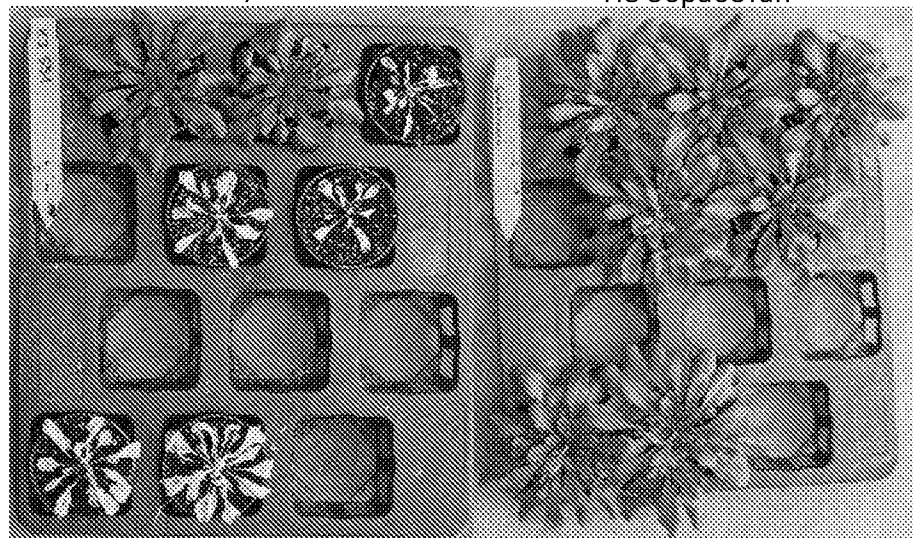


Рис. 3

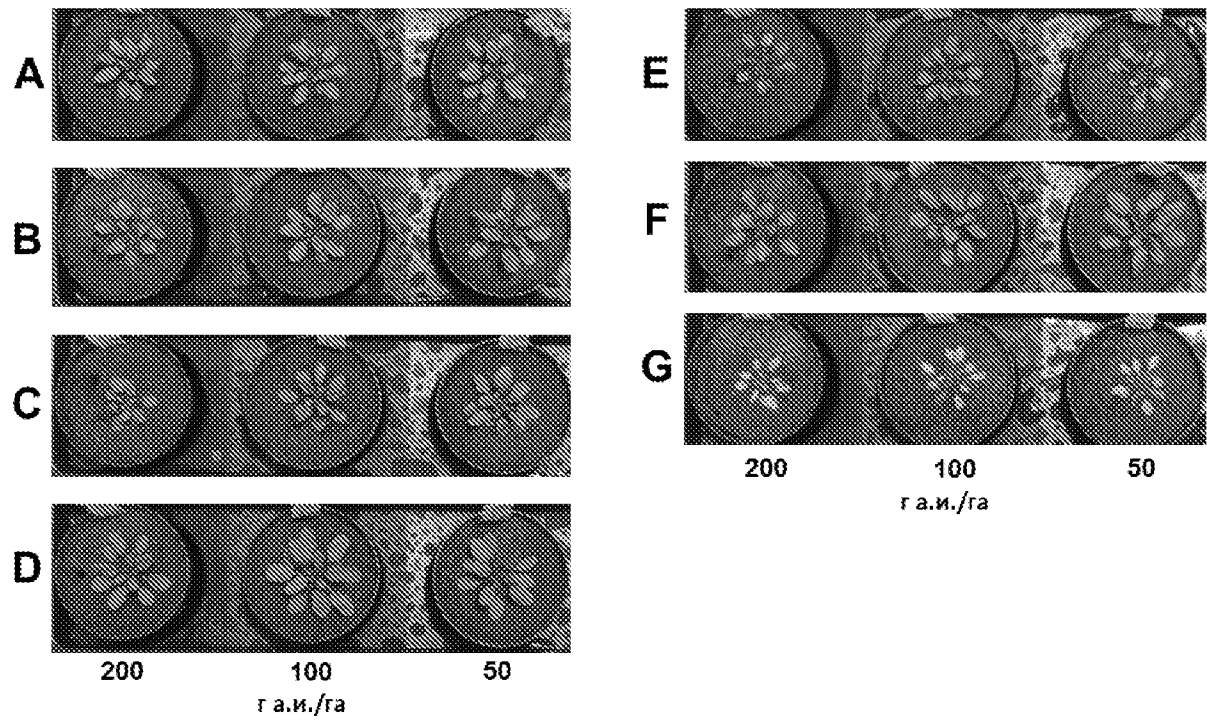


Рис. 4

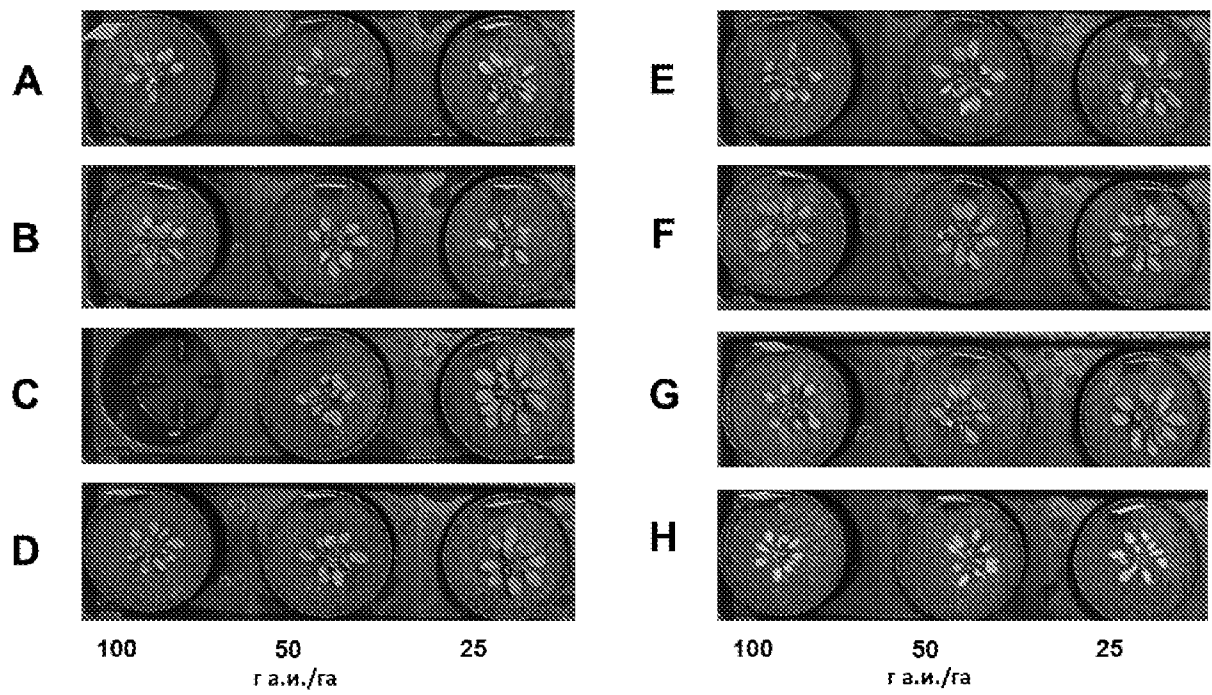


Рис. 5

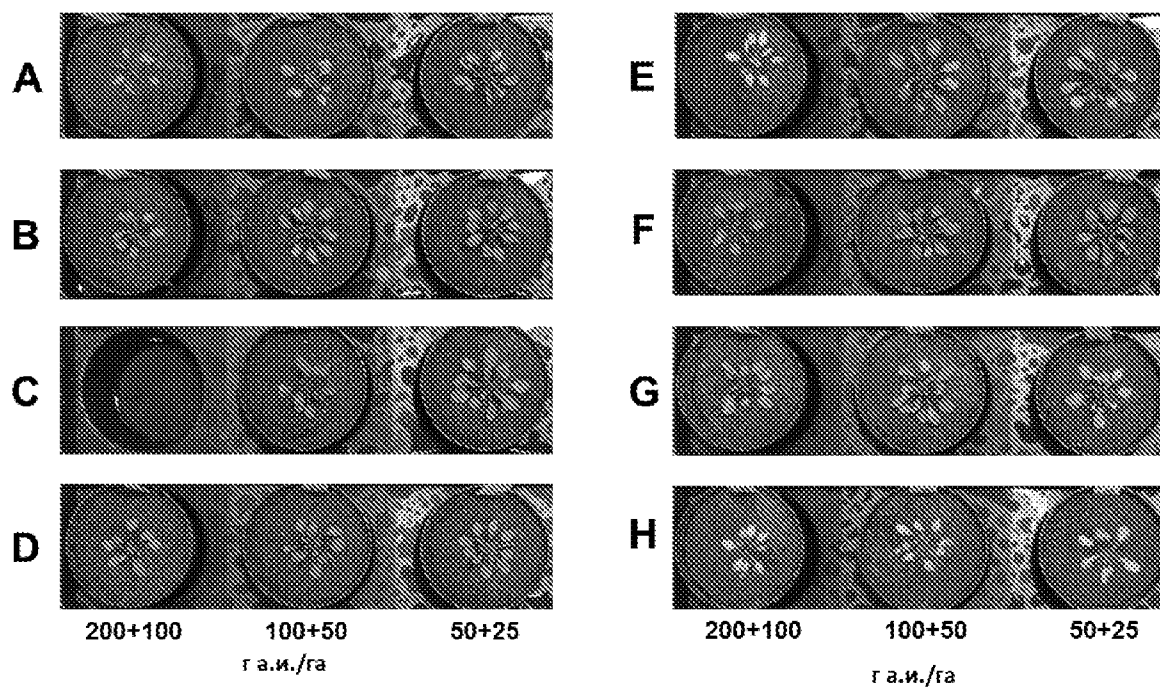


Рис. 6

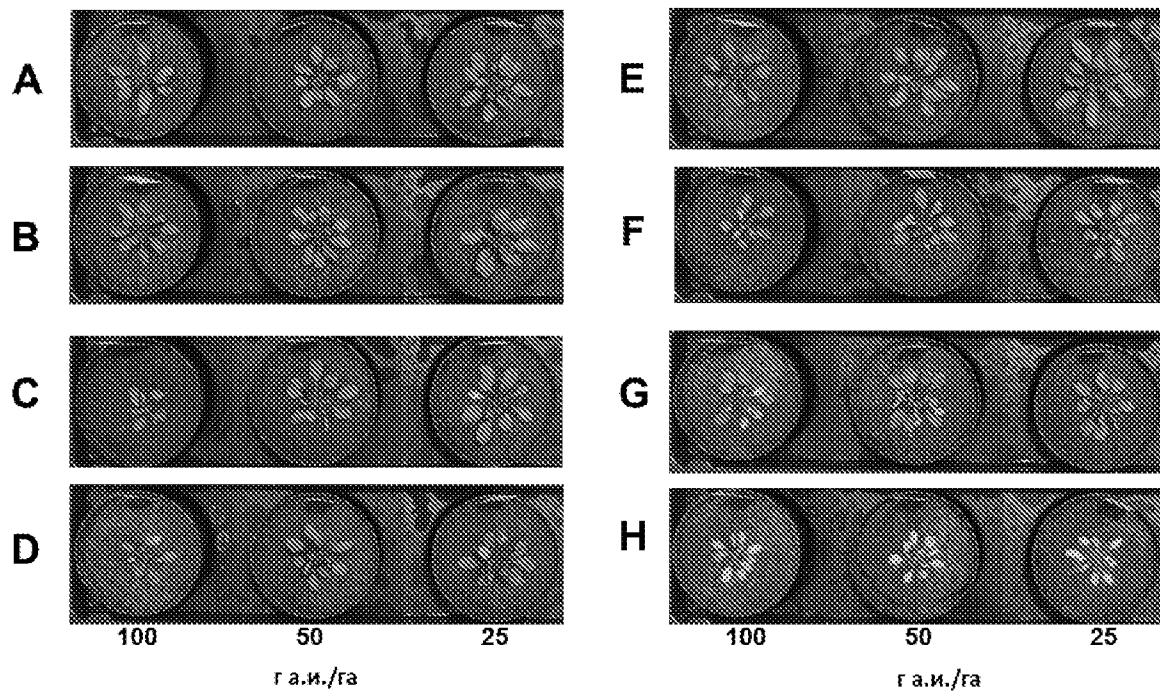


Рис. 7

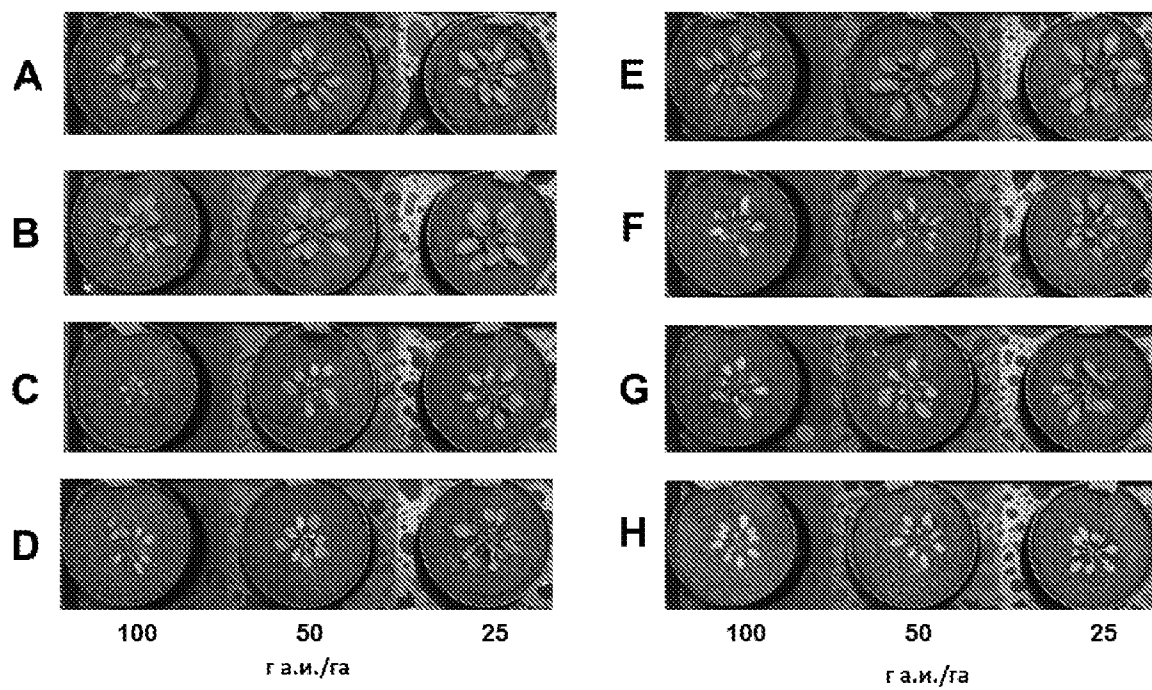


Рис. 8

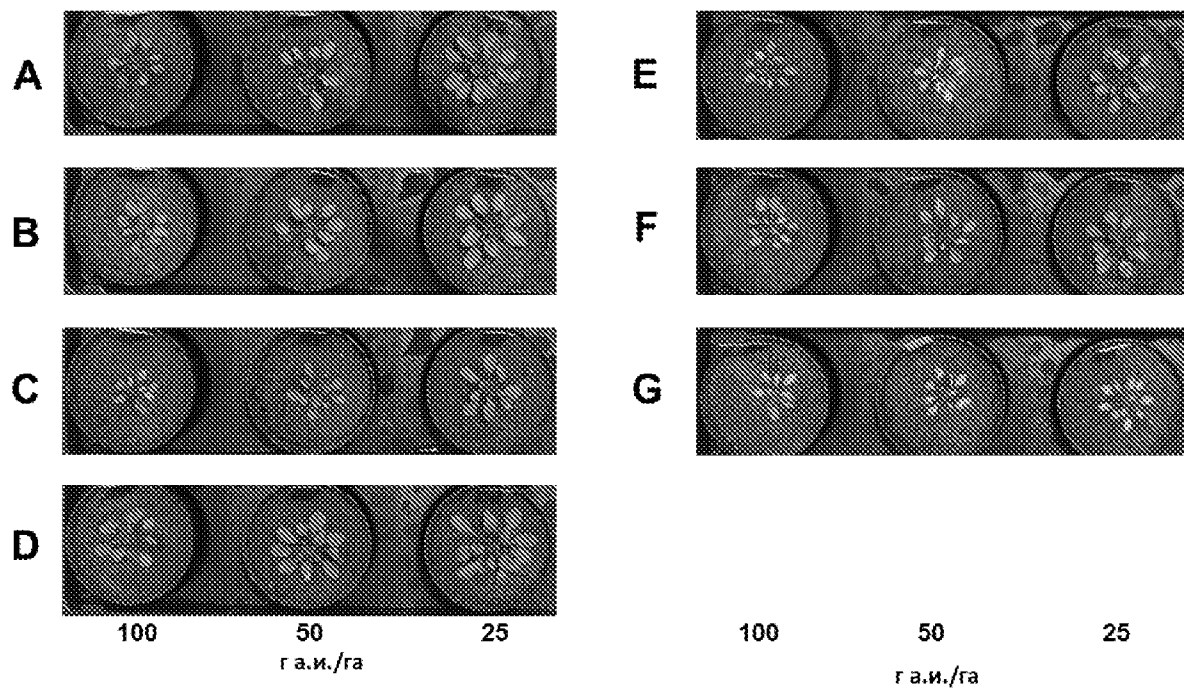


Рис. 9

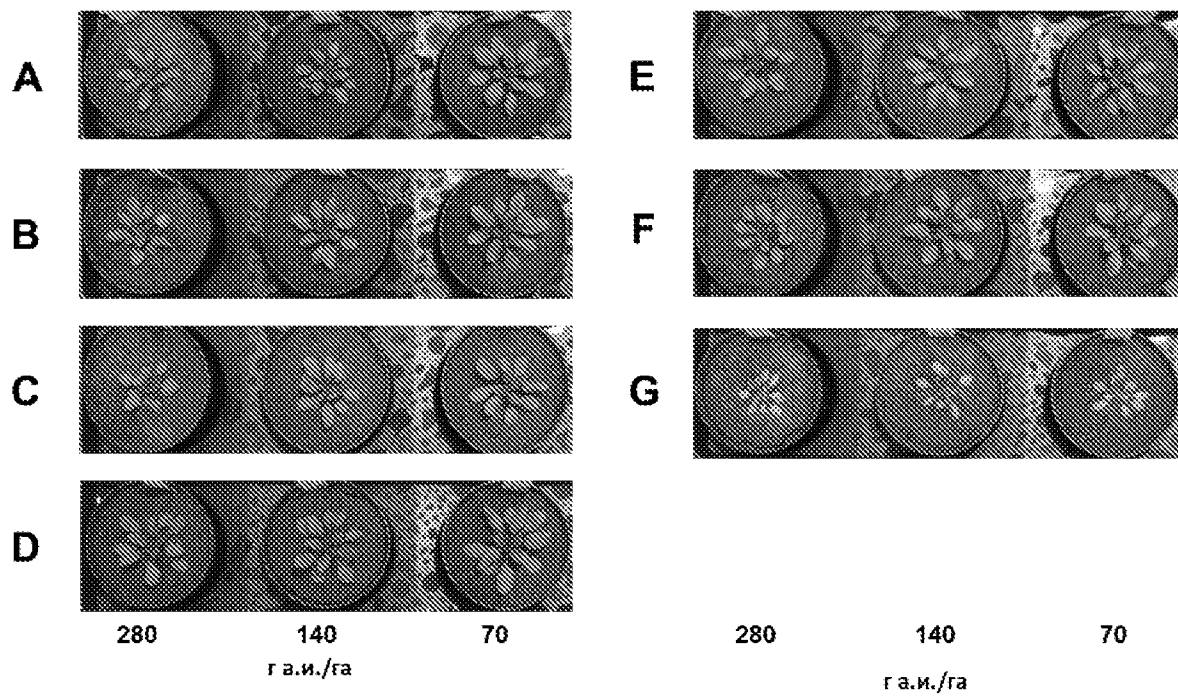


Рис. 10

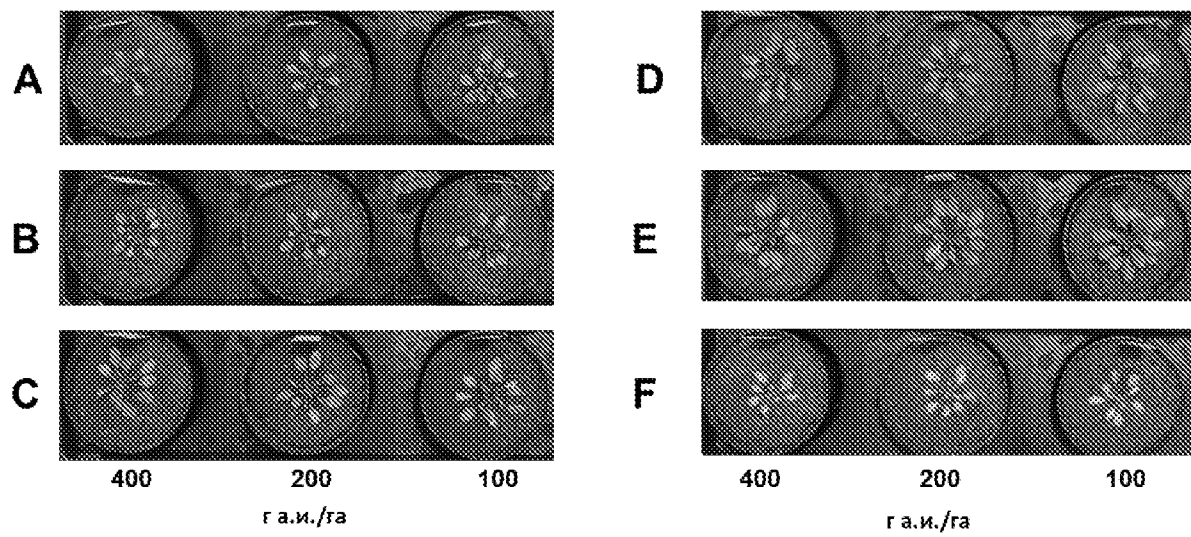


Рис. 11

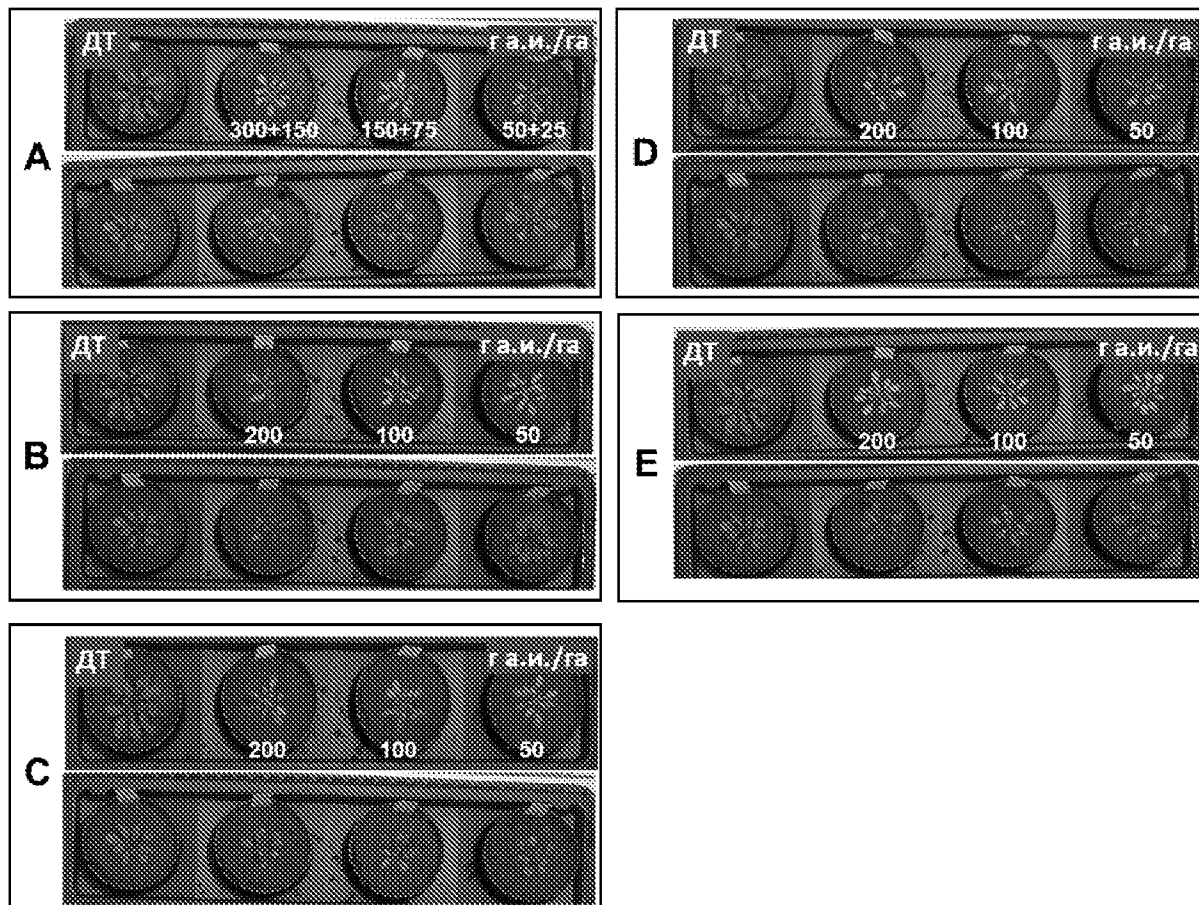


Рис. 12

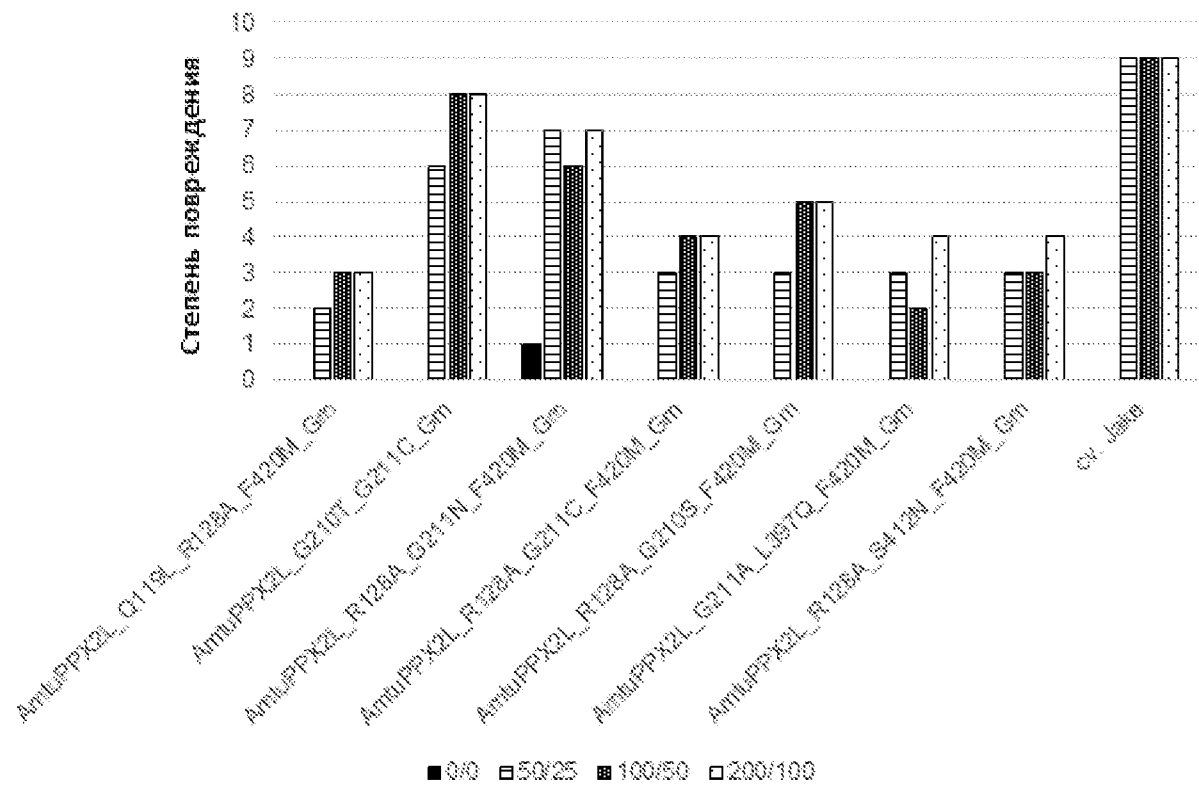


Рис. 13



0/0

25/50

50/100

100/200

AmtuPPX2L_Q119L_R128A_F420M_Gm



0/0

25/50

50/100

100/200

AmtuPPX2L_G210T_G211C_Gm

Рис. 13 (продолжение)



0/0 25/50 50/100 100/200
AmtuPPX2L_R128A_G211N_F420M_Gm



0/0 25/50 50/100 100/200
AmtuPPX2L_R128A_G211C_F420M_Gm

Рис. 13 (продолжение)

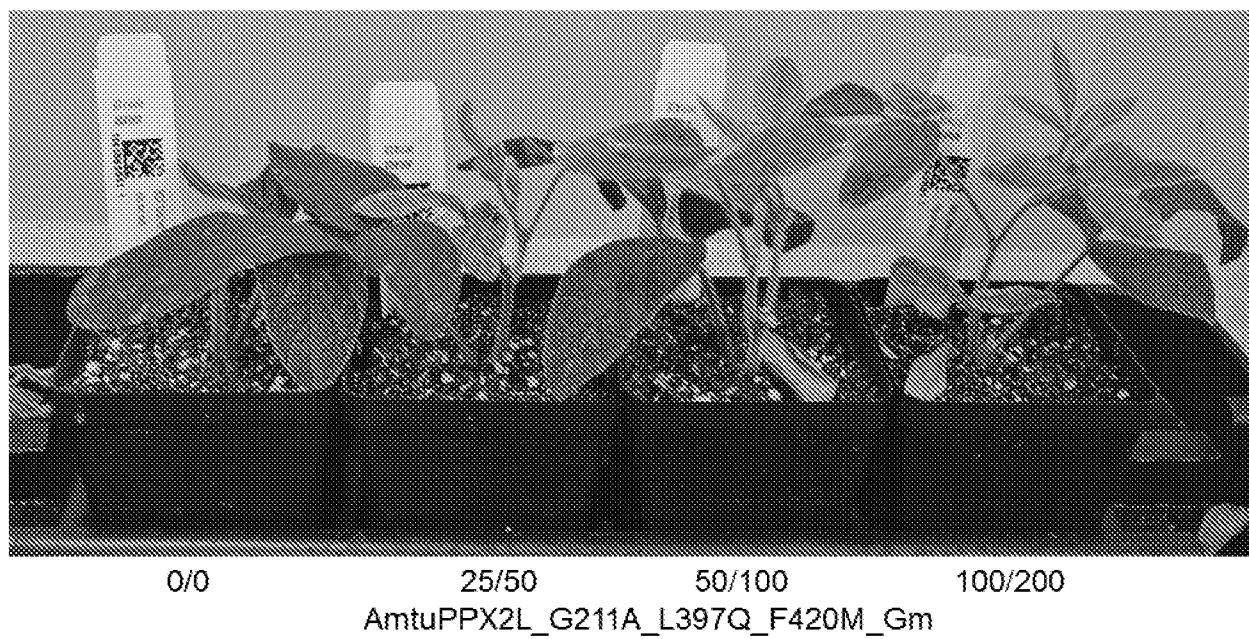
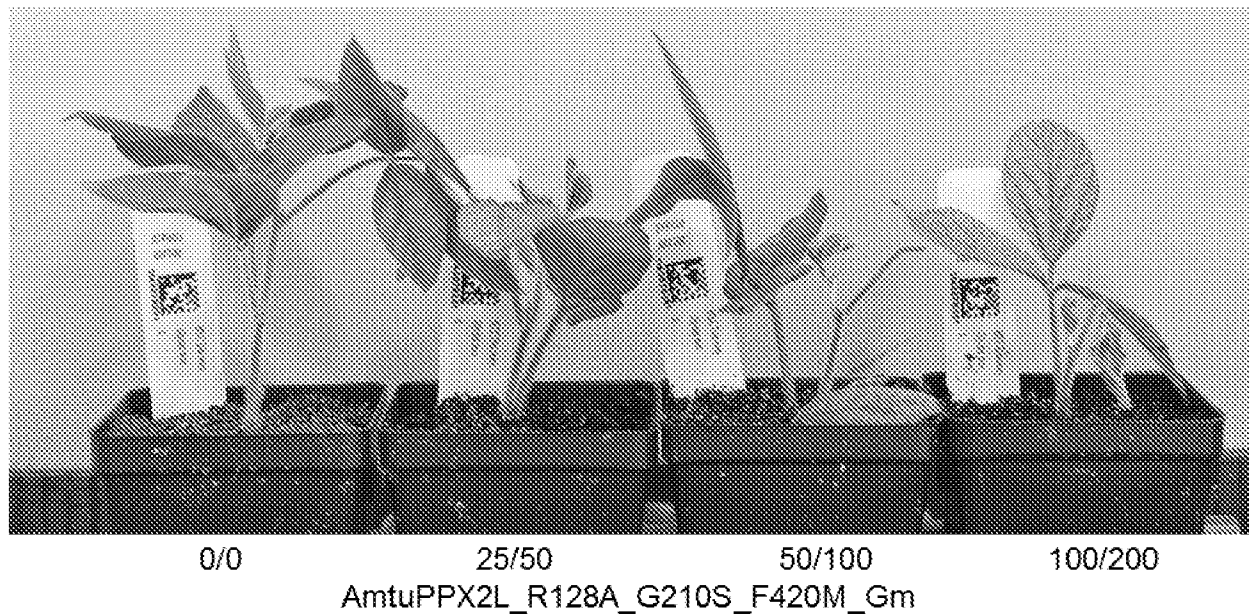
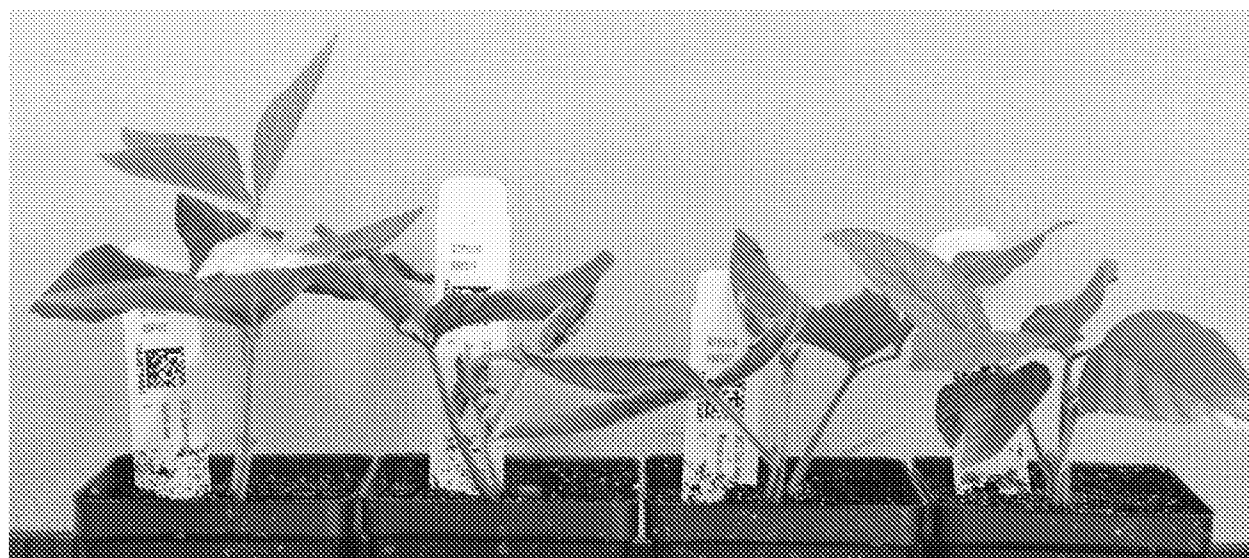


Рис. 13 (продолжение)



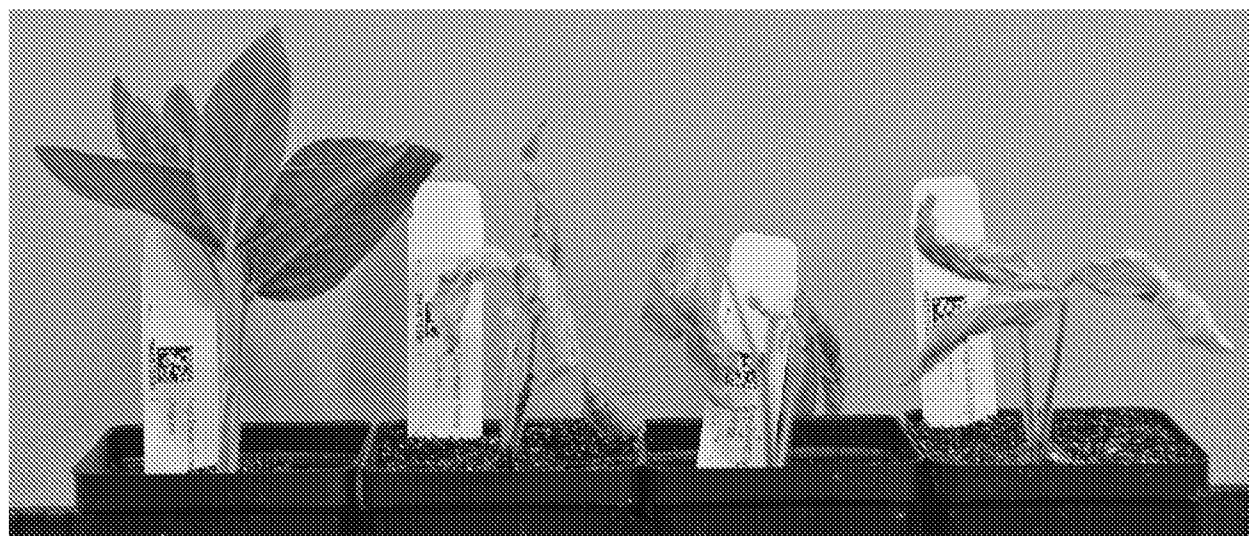
0/0

25/50

50/100

100/200

AmtuPPX2L_R128A_S412N_F420M_Gm



0/0

25/50

50/100

100/200

Glycine max cv. Jake

Рис. 14

