

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041138**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.19
- (21) Номер заявки
201790048
- (22) Дата подачи заявки
2015.06.26
- (51) Int. Cl. *A01N 37/42* (2006.01)
A01N 43/50 (2006.01)
A01N 47/36 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(54) **СПОСОБ БОРЬБЫ С ПАЗАРИТИЧЕСКИМИ СОРНЯКАМИ РАСТЕНИЙ-ХОЗЯЕВ**

- (31) **62/017,273; 14177820.9**
- (32) **2014.06.26; 2014.07.21**
- (33) **US; EP**
- (43) **2017.05.31**
- (86) **PCT/EP2015/064555**
- (87) **WO 2015/197831 2015.12.30**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**БАСФ АГРОКЕМИКЭЛ ПРОДАКТС
Б.В. (NL)**
- (72) Изобретатель:
Пфеннинг Маттиас (DE)
- (74) Представитель:
**Веселицкий М.Б., Веселицкая И.А.,
Кузенкова Н.В., Белоусов Ю.В.,
Каксис Р.А., Куликов А.В., Кузнецова
Е.В., Соколов Р.А., Кузнецова Т.В.
(RU)**
- (56) **WO-A1-2013083377
WO-A1-2013037735
US-A1-2011209232
US-A1-2012117676
WO-A1-2013087658
US-A1-2014005047**

- (57) Изобретение относится к способу борьбы с паразитическими сорняками растений-хозяев, который включает стадию обработки семян указанных растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазинонов и их комбинаций, где стадия обработки семян дополнена обработкой возшедших растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, причем ингибитор ALS, выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазинонов и их комбинаций, где сельскохозяйственно приемлемое производное представляет собой производное карбоксильной группы, выбранное из карбоксильной кислоты, карбоксамида или сложного эфира карбоксильной кислоты, где паразитический сорняк представляет собой сорняк из рода *Orobanchae*, из рода *Conopholis*, из рода *Striga* или из рода *Cuscuta*, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из семейства *Asteraceae*, семейства *Brassicaceae*, семейства *Poaceae*, семейства *Solanaceae* или семейства *Leguminosae*.

041138
B1

041138
B1

Изобретение относится к способу борьбы с паразитическими сорняками растений-хозяев, который включает стадию обработки семян указанных растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где стадия обработки семян дополнена обработкой взошедших растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, причем ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где сельскохозяйственно приемлемое производное представляет собой производное карбоксильной группы, выбранное из карбоксильной кислоты, карбоксамида или сложного эфира карбоксильной кислоты, где паразитический сорняк представляет собой сорняк из рода *Orobanche*, из рода *Conopholis*, из рода *Striga*, или из рода *Cuscuta*, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из семейства *Assteraceae*, семейства *Brassicaceae*, семейства *Poaceae*, семейства *Solanaceae*, или семейства *Leguminosae*.

Предпосылки создания изобретения

Паразитические сорняки получают некоторые или все свои питательные вещества от другого растения посредством проникновения в ткань хозяина и вытягивания питательных веществ из растения-хозяина (W. Koch, M. Kunisch, PLITS 1989/7 (2), Principles of Weed Management, 22-26). Это происходит либо через стебель, например, у видов *Cuscuta*, или через корневую ткань, например, у видов *Striga* (сорные травы стрига) и видов *Orobanche* (заразиха). Растения, паразитирующие на корнях, вызывают значительное повреждение среди культурных растений до их прорастания и вследствие этого приводят к большим убыткам. По этой причине ручная прополка или механическое уничтожение сорняков может предотвратить завязывание семян паразита. Однако указанные меры оказываются слишком запоздалыми для предотвращения потерь культурных растений. Живучесть семян паразитических видов является относительно высокой. К тому же, чередование сельскохозяйственных культур или нахождение под паром часто не применяется на практике, так как интервалы времени между выращиванием восприимчивых культурных растений должен составлять 5-10 лет, в зависимости от конкретной системы. Придание культурным растениям устойчивости против паразитических сорняков в результате селекции или генетической модификации является лишь отчасти успешным, так как паразитические сорняки способны быстро адаптироваться к таким изменениям (Honiges A., Wegmann K. и Ardelean A. HELIA, 31, № 49, стр. 1-12, (2008)).

Обработка семян представляет собой процесс применения действующих веществ к семенам, для того чтобы поддерживать всхожесть и/или рост целого ряда культурных растений.

Являясь альтернативой традиционному широкозахватному бесштанговому распылению пестицидов, композиции для обработки семян должны соответствовать ряду специальных требований, которые включают их возможность применения к семенам в коммерческом оборудовании, прилипание действующих веществ к обрабатываемым семенам, а также хорошую сыпучесть обработанных семян. Конечно, обработанные семена также должны быть способными к прорастанию.

Ацетолактатсинтаза (ALS), которая также известна как синтаза ацетогидроксикислоты (AHAS), представляет собой фермент, который найден в растениях и микроорганизмах. ALS катализирует первую стадию синтеза аминокислот с разветвлённой цепью, таких как валин, лейцин, изолейцин. Фермент обычно содержит большую субъединицу (AHASL) и малую субъединицу. Кроме того, известны по меньшей мере три изофермента, а именно AHAS1, AHAS2 и AHAS3.

Ингибиторы ALS являются гербицидно активными соединениями, которые ингибируют биосинтез аминокислоты с разветвлённой цепью. Они относятся к группе В системы классификации HRAC (Комитет по предупреждению резистентности к действию гербицидов).

Существует лишь несколько гербицидов избирательного действия, которые борются с корневыми паразитическими сорняками, когда те всё ещё находятся в почве. Для того чтобы предотвратить нанесение повреждения растению-хозяину, гербицид системного действия, который может перемещаться внутри растения-хозяина, должен применяться в концентрациях, которые являются нетоксичными для хозяина. По этой причине, в агрохимической промышленности существует серьёзная потребность в новых способах и химических композициях для эффективной борьбы с корневыми паразитическими сорняками, такими как, например, виды *Orobanche* и виды *Striga*.

Задачей настоящего изобретения является обеспечение новых способов борьбы с паразитическими сорняками. Ещё одной задачей является обеспечение семян, которые будут менее подвержены воздействию паразитических сорняков в поле.

Краткое описание изобретения

Задача была разрешена посредством способа борьбы с паразитическими сорняками растений-хозяев, который включает стадию обработки семян указанных растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где стадия обработки семян дополнена обработкой взошедших растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно

приемлемой солью или производным, причем ингибитор ALS, выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где сельскохозяйственно приемлемое производное, представляет собой производное карбоксильной группы, выбранное из карбоксильной кислоты, карбоксамида или сложного эфира карбоксильной кислоты, где паразитический сорняк представляет собой сорняк из рода *Orobanchе*, из рода *Conopholis*, из рода *Striga*, или из рода *Cuscuta*, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из семейства *Asteraceae*, семейства *Brassicaceae*, семейства *Poaceae*, семейства *Solanaceae* или семейства *Leguminosae*.

Подробное описание

Настоящее изобретение относится к способу борьбы с паразитическими сорняками растений-хозяев, который включает стадию обработки семян указанных растений-хозяев ингибитором ацетолаттатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где стадия обработки семян дополнена обработкой взошедших растений-хозяев ингибитором ацетолаттатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, причем ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинонов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинонов и их комбинаций; где сельскохозяйственно приемлемое производное, представляет собой производное карбоксильной группы, выбранное из карбоксильной кислоты, карбоксамида или сложного эфира карбоксильной кислоты, где паразитический сорняк представляет собой сорняк из рода *Orobanchе*, из рода *Conopholis*, из рода *Striga*, или из рода *Cuscuta*, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из семейства *Asteraceae*, семейства *Brassicaceae*, семейства *Poaceae*, семейства *Solanaceae*, или семейства *Leguminosae*. Обработка семян может включать стадии опыления, нанесения суспензии, замачивания, нанесения покрытия или дражирования семян. Кроме того, широко известные способы обработки семян в соответствии с настоящим изобретением описаны, например, в WO 2010/107312 A1 и "Applicator Training Manual for: SEED TREATMENT PEST CONTROL; Dennis M TeKrony, University of Kentucky", 1976 ERIC clearinghouse.

Ингибитор ALS или его сельскохозяйственно приемлемая соль или производное включает имидазолиноны, сульфонилмочевины, триазолопиримидины и сульфониламинокарбонилтриазолиноны или любую смесь указанного выше.

Неограничивающие предпочтительные примеры ингибиторов ALS включают

сульфонилмочевины, такие как амидосульфурон, азимсульфурон, бенсульфурон, бенсульфурон-метил, хлоримурон, хлоримуронэтил, хлорсульфурон, циносульфурон, циклосульфамурон, этаметсульфурон, этаметсульфуронметил, этокисульфурон, флазасульфурон, флуцетосульфурон, флупирсульфурон, флупирсульфуронметилнатрий, форамсульфурон, галосульфурон, галосульфуронметил, имазосульфурон, йодосульфурон, йодосульфуронметилнатрий, иофенсульфурон, иофенсульфуроннатрий, мезосульфурон, метазосульфурон, метсульфурон, метсульфуронметил, никосульфурон, ортосульфамурон, оксасульфурон, примисульфурон, примисульфуронметил, пропирисульфурон, просульфурон, пиразосульфурон, пиразосульфуронэтил, римсульфурон, сульфометурон, сульфометуронметил, сульфосульфурон, тифенсульфурон, тифенсульфуронметил, триасульфурон, трибенурон, трибенуронметил, трифлорисульфурон, трифлусульфурон, трифлусульфуронметил и тритосульфурон;

имидазолиноны, такие как имазаметабенз, имазаметабенз-метил, имазамокс, имазапик, имазапир, имазахин и имазетапир;

триазолопиримидиновые гербициды и сульфонилиды, такие как клорансулам, клорансулам-метил, диклосулам, флуметсулам, флорасулам, метосулам, пенокксулам, пиримисульфам и пирокксулам и триафамон;

сульфониламинокарбонилтриазолиноновые гербициды, такие как флукарбазон, флукарбазон-натрий, пропоксикарбазон, пропоксикарбазоннатрий, тиенкарбазон и тиенкарбазонметил; или любую смесь указанного выше.

В предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имазетапира, имазахина, имазаметабенза, имазамокса, имазапика, имазапира и любой смеси указанного выше.

В более предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имазамокса, имазетапира, имазахина, имазаметабенза, имазапика, имазапира и любой смеси указанного выше. Предпочтительно ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имазетапира, имазахина, имазаметабенза и их комбинаций.

В ещё более предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазамокс.

В равной степени предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазапик.

В другом предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазетапир.

В другом предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазахин.

В другом предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазама-табенз.

В другом равной степени предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой имазапир.

В ещё другом равной степени предпочтительном варианте осуществления ингибитор ALS представляет собой трибенурон.

Паразитический сорняк включает сорняк из рода *Orobanche*, из рода *Conopholis*, из рода *Striga*, или из рода *Cuscuta*. Неограничивающие примеры сорняка из рода *Orobanche* включают *Orobanche aegyptiaca* pers., *O. gamosa* L., *O. mino* Sm., *O. crenata* Forsk., *O. cumana* Wallr. и *O. cernua* Loefl. Указанные примерные паразитические сорняки являются известными в качестве таких, которые поражают такие растения, как *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Brassicaceae*, *Cannabiceae*, *Chenopodiaceae*, *Cucurbitaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, *Malvaceae* и *Solanaceae*.

Неограничивающие примеры рода *Conopholis* включают *Conopholis alpina* и *Conopholis Americana*.

Неограничивающие примеры сорняка из рода *Striga* включают *Striga hermonthica* и *Striga asiatica*. При этом подверженными воздействию растениями-хозяевами являются, например, кукуруза, просо, рис, сорго и сахарный тростник.

Неограничивающие примеры рода *Cuscuta* включают *Cuscuta approximate*, *Cuscuta californica*, *Cuscuta epithimum*, *Cuscuta europaea*, *Cuscuta pentagona* и *Cuscuta salina*. Указанные примерные паразитические сорняки являются известными в качестве таких, которые поражают такие растения, как люцерна, клевер, помидоры и картофель, лук (*Allium cepa* L.) и стручковый перец (*Capsicum annum* L), а также свёкла (*Beta vulgaris*).

Растения-хозяева включают растения семейства *Asteraceae*, такие как *Helianthus annuus*; *Brassicaceae* такие как *B. napus*, *B. rapa*, *B. juncea*; *Poaceae*, такие как *Zea mays* или *Oryza sativa*; *Leguminosae* (*Fabaceae*), такие как виды *Trifolium*, *Glycine max*, виды *Pisa*, виды *Vicia* или виды *Medicago*; *Solanaceae*, такие как *Solanum tuberosum*, *Solanum lycopersicum* *Solanum melongena*, *Nicotiana tabacum*.

В одном предпочтительном варианте осуществления растения-хозяева могут включать такие растения, как *Helianthus annuus* *Brassica napus*, *Brassica rapa*, *Brassica juncea*, *Glycine max* (соевые бобы), *Sorghum*, виды *Triticum* (пшеница), *Lens culinaris* (чечевица), *Hordeum vulgare* (ячмень), фасоль (виды *Phaseolus*), *Vigna unguiculata* (вигна китайская) или их комбинации.

В другом варианте осуществления растение-хозяин содержит по меньшей мере один признак устойчивости к гербицидам, где в AHASL (большой субъединице синтазы ацетогидроксициклокислоты) белок содержит по меньшей мере одну аминокислотную замену. Однако замена в AHASL также может приводить к получению разных признаков, таких как признак повышенного выхода зерна или более благоприятные качественные и количественные характеристики белка семян. В другом предпочтительном варианте осуществления признак устойчивости к гербицидам представлен в комбинации с одним или большим количеством разных указаний признаков.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин может иметь признак устойчивости к гербицидам, предпочтительно вследствие обеспечения устойчивости в отношении по меньшей мере одного ингибитора ALS. Устойчивое к гербицидам растение может быть либо гомозиготным, либо гетерозиготным в отношении признака устойчивости к гербицидам. Предпочтительно одно или большее количество аминокислотных замен в одном признаке в гетерозиготном состоянии может быть достаточным для получения уровня устойчивости к гербицидам, который является достаточным для многих систем выращивания культурных растений. Однако для некоторых применений гербицидов, и в частности, в случаях культурных растений, которые имеют несколько AHASL, таких как пшеница, а также в случае некоторых применений для других растений, таких как *Helianthus annuus* или *Brassica napus*, для достижения повышенного уровня устойчивости к гербицидам желательны комбинации замен и/или признаков.

В предпочтительном варианте осуществления растения-хозяева могут представлять собой устойчивые к гербицидам *Helianthus annuus*. Предпочтительно растение-хозяин обеспечивает признак устойчивости к гербицидам, (1) который имеет AHASL с заменой A122(At)T, или (2) вариант указанной AHASL, которая содержит как замену A122(At)T, так и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из P197(At)Q, P197(At)S, P197(At)L, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, или A653(At)V; где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Helianthus annuus* обеспечивает два признака устойчивости к гербицидам, как признак с заменой A122(At)T в AHASL, так и второй признак, который имеет AHASL с заменой A205(At)V, AHASL с заменой P197(At)S, AHASL с заменой P197(At)L или AHASL с заменой W574(At)L.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Helianthus annuus* обеспечивает признак устойчивости к гербицидам, который имеет одну замену A205(At)V. Например, растение-хозяин может представлять собой подсолнечник *Helianthus annuus* Imisun, который известен как устой-

чивый по отношению к имидазолинонам.

В ещё другом варианте осуществления растение-хозяин *Helianthus annuus* обеспечивает признак устойчивости к гербицидам, который имеет одну замену P197(At)L. Например, растение-хозяин может представлять собой подсолнечник ExpressSun®, который является устойчивым к таким гербицидам, как трибенурон, метсульфурон и/или этаметсульфурон-метил.

В ещё другом варианте осуществления растение-хозяин *Helianthus annuus* обеспечивает признак устойчивости к гербицидам, который имеет одну замену P197(At)S. Например, растение-хозяин может представлять собой обеспеченные таким признаком растения подсолнечника линии SURES, которые являются устойчивыми к таким гербицидам, как трибенурон, трибенуронметил и этаметсульфуронметил.

В другом особом варианте осуществления растение-хозяин *Helianthus annuus* обеспечивает признак устойчивости к гербицидам посредством AHASL, которая имеет одну замену W574(At)L. Например, растение-хозяин может представлять собой обеспеченные таким признаком растения линии AIR, предоставляя широкий диапазон устойчивости к сульфонилмочевине, имидазолинонам, триазолопиримидину и пиримидилоксибензоатам.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растения-хозяева могут представлять собой растения Brassica. Предпочтительно растения Brassica содержат признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет две замены, замену A122(At)T и замену S653(At)N.

В другом варианте осуществления растения Brassica содержат признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет две замены, замену W574(At)L и замену S653(At)N.

В ещё другом варианте осуществления растение-хозяин Brassica имеет признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет одну замену A122(At)T.

В ещё другом варианте осуществления в растении-хозяине Brassica имеется как признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет две замены, состоящие из замены A122(At)T и замены S653(At)N, так и один или два дополнительных признака устойчивости к гербицидам, каждый из которых имеет замену(ы) в AHASL по меньшей мере в одном из положений A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At), W574(At), S653(At), или G654(At).

В ещё другом варианте осуществления в растении-хозяине Brassica имеется признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет две замены, состоящие из замены W574(At)L и замены S653(At)N, и один или два дополнительных признака устойчивости к гербицидам, каждый из которых имеет замену(ы) по меньшей мере в одном из положений A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At), W574(At), S653(At), или G654(At).

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин Brassica содержит признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет одну замену W574(At)L.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин Brassica содержит признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет одну замену A205(At)V.

В другом варианте осуществления растение-хозяин Brassica имеет признак устойчивости к гербицидам, который имеет замену S653(At)N фермента AHAS1 и/или замену W574(At)L фермента AHAS3. Пример растений-хозяев включает, но не ограничиваются ими, масличный рапс Clearfiled OSR® (компания BASF), который, например, является устойчивым по отношению к имидазолиноновому гербициду.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин, содержащее по меньшей мере один признак устойчивости к гербицидам, как описано в предыдущих вариантах осуществления, представляет собой Brassica napus, Brassica juncea или Brassica rapa.

В предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Oryza sativa* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL по меньшей мере с одной заменой, выбранной из группы, состоящей из A205(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, P197(At)X, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты, и W574(At)L.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Oryza sativa* содержит признак устойчивости к гербицидам (1) с AHASL с заменой A205(At)V, заменой S653(At)N, заменой G654(At)E, заменой A122(At)T или заменой P197(At)X или заменой W574(At)L, или (2) вариантом AHASL, которая содержит одну из замен, выбранных из (1), и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, или A653(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, W574(At)L, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты. Предпочтительно аминокислота может выбираться таким образом, чтобы быть замещенной только один раз. Например, если A205(At)V выбирают в качестве замены при условии (1), то A205(At)D не должна выбираться в качестве второй замены при условии (2).

В предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Zea mays* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL по меньшей мере с одной заменой, выбранной из группы, состоящей из A205(At)V, S653(At)N, A122(At)T, P197(At)X, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты, и W574(At)L.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Zea mays* содержит при-

знак устойчивости к гербицидам в соответствии с (1) с заменой A205(At)V в AHASL, заменой S653(At)N, заменой A122(At)T, заменой P197(At)X или заменой W574(At)L, или (2) вариантом AHASL, которая содержит одну из замен, выбранных из (1), и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из (At)Q, P197(At)X, T203(At)L, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, или A653(At)V, S653(At)N, A122(At)T, W574(At)L, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты. Предпочтительно аминокислота может выбираться таким образом, чтобы быть замещенной только один раз. Например, если A205(At)V выбирают в качестве замены при условии (1), то A205(At)D не должна выбираться в качестве второй замены при условии (2).

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Glycine max* (соевые бобы) содержит признак устойчивости к гербицидам с AHASL, которая имеет замену S653N, или AHASL, которая имеет как замену P197A (или P197S), так и замену W574L. В другом варианте осуществления растение *Glycine max* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL как с заменой A122T, так и с заменой S653N.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Sorghum* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с заменой A122T или заменой W574L.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин вида *Triticum* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL, которая имеет замену A122T или замену S653N. В другом варианте осуществления растение-хозяин вида *Triticum* содержит два признака устойчивости к гербицидам, одну AHASL с заменой A122T и одну AHASL с заменой S653N.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин вида *Triticum* содержит два признака устойчивости к гербицидам, оба из которых имеют AHASL с заменой S653N, соответственно.

В другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *lens culinaris* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет одну AHASL с заменой A205 V.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Hordeum vulgare* содержит признак устойчивости к гербицидам, который имеет одну AHASL с заменой S653N.

В одном предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин вида *Phaseolus* содержит признак устойчивости к гербицидам AHASL, которая имеет замену S653N.

В ещё другом предпочтительном варианте осуществления растение-хозяин *Vigna unguiculata* содержит признак устойчивости к гербицидам AHASL, которая имеет замену S653N.

Способ по настоящему изобретению дополнительно содержит то, что стадия обработки семян ингибитором ALS или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, как описано выше, дополнена обработкой взошедших растений-хозяев композицией, содержащей ингибитор ALS или его сельскохозяйственно приемлемую соль или производное, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов и сульфониламинокарбонилтриазолинов и любой смеси указанного выше. Ингибитор ALS может предпочтительно применяться к взошедшему растению-хозяину посредством опрыскивания.

Неограничивающие предпочтительные примеры ингибиторов ALS включают

сульфонилмочевины, такие как амидосульфурон, азимосульфурон, бенсульфурон, бенсульфуронметил, хлоримурон, хлоримуронэтил, хлоросульфурон, циноосульфурон, циклосульфамурон, этаметсульфурон, этаметсульфуронметил, этоксисульфурон, флазасульфурон, флуцетосульфурон, флупирсульфурон, флупирсульфуронметилнатрий, форамсульфурон, галосульфурон, галосульфуронметил, имазосульфурон, йодосульфурон, йодосульфуронметилнатрий, иофеносульфурон, иофеносульфуроннатрий, мезосульфурон, метазосульфурон, метосульфурон, метосульфуронметил, никосульфурон, ортосульфамурон, оксосульфурон, примисульфурон, примисульфуронметил, пропириосульфурон, просульфурон, пиразосульфурон, пиразосульфуронэтил, римосульфурон, сульфометурон, сульфометуронметил, сульфосульфурон, тифеносульфурон, тифеносульфуронметил, триасульфурон, трибенурон, трибенуронметил, трифлорисульфурон, трифлусульфурон, трифлусульфуронметил и тритосульфурон;

Имидазолины, такие как имазаметабенз, имазаметабензметил, имазамокс, имазапик, имазапир, имазахин и имазетапир;

триазолопиримидиновые гербициды и сульфонилиды, такие как клорансулам, клорансуламметил, диклосулам, флуметсулам, флорасулам, метосулам, пенекссулам, пиримисульфам и пирокссулам и триафамон;

сульфониламинокарбонилтриазолиновые гербициды, такие как флукарбазон, флукарбазоннатрий, пропоксикарбазон, пропоксикарбазоннатрий, тиенкарбазон и тиенкарбазонметил или любая смесь указанного выше.

Предпочтительно ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имазамокса, имазапика, а также имазапира и любой смеси указанного выше. Даже более предпочтительно, ингибитор ALS представляет собой имазамокс. В равной степени является предпочтительным, когда ингибитор ALS представляет собой трибенуронметил, тифеносульфуронметил, мезосульфурон, имазасульфурон, форамсульфурон, метосульфурон, этаметсульфурон и любую смесь указанного выше.

В предпочтительном варианте осуществления стадия обработки семян ингибитором ALS или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, как описано выше, сопровождается обработ-

кой взошедших растений-хозяев композицией, содержащей имидазолинон, который выбирают из группы, состоящей из имазамокса, имазапира, имазетапира и любой смеси указанного выше. В другом предпочтительном варианте осуществления имидазолинон выбирают из группы, состоящей из имазамокса, имазапира и их комбинаций.

В предпочтительном варианте осуществления обработка взошедшего растения-хозяина может осуществляться до сбора урожая растения-хозяина, полученного из обработанных семян.

Как его используют в этой заявке, термин "сельскохозяйственно приемлемые соли" относится, но не ограничивается ими, к любым химическим соединениям, образованным в результате реакции кислоты с основанием, где все или часть атомов водорода кислоты замещаются катионом металла или любым другим катионом, и где соли указанных катионов и соли присоединения кислоты указанных катионов и анионов кислот, соответственно, не оказывают негативного влияния на действие активных соединений.

Предпочтительные катионы представляют собой ионы щелочных металлов, предпочтительно лития, натрия и калия, щелочно-земельных металлов, предпочтительно кальция и магния, и переходных металлов, предпочтительно марганца, меди, цинка и железа, дополнительно аммония и замещенного аммония, в котором от одного до четырех атомов водорода замещены посредством C₁-C₄-алкила, гидроксидом C₁-C₄-алкила, C₁-C₄-алкокси-C₁-C₄-алкила, гидроксидом C₁-C₄-алкокси-C₁-C₄-алкила, фенила или бензила, предпочтительно аммония, метиламмония, изопропиламмония, диметиламмония, диизопропиламмония, триметиламмония, гептиламмония, додециламмония, тетрадециламмония, тетраметиламмония, тетраэтиламмония, тетрабутиламмония, 2-гидроксиэтиламмония (оламинная соль), 2-(2-гидроксиэтил-1-окси)этил-1-иламмония (дигликольаминовая соль), ди(2-гидроксиэтил-1-ил)аммония (диоламинавая соль), трис(2-гидроксиэтил)аммония (троламинавая соль), трис(2-гидроксипропил)аммония, бензилтриметиламмония, бензилтриэтиламмония, N,N,N-триметилаэтаноламмония (холиновая соль), кроме того фосфониевых ионов, сульфониевых ионов, ионов предпочтительно три(C₁-C₄-алкил)сульфония, например ионов триметилсульфония, и ионов сульфоксония, предпочтительно три(C₁-C₄-алкил)сульфоксония, и наконец, солей многоосновных аминов, таких как N,N-бис-(3-аминопропил)метиламин и диэтилентриамин.

Анионы приемлемых солей присоединения кислот преимущественно представляют собой хлорид, бромид, фторид, йодид, гидросульфат, метилсульфат, сульфат, дигидрофосфат, гидрофосфат, нитрат, бикарбонат, карбонат, гексафторсиликат, гексафторфосфат, бензоат, а также анионы C₁-C₄-алкановых кислот, предпочтительно формат, ацетат, пропионат и бутират.

Как его используют в этой заявке, термин "сельскохозяйственно приемлемые производные" относится, но не ограничивается ими, к соединениям, которые имеют карбоксильную группу, которые могут применяться в виде кислоты, в виде сельскохозяйственно подходящей соли, как упомянуто выше, или даже в виде других сельскохозяйственно приемлемых производных, например в виде амидов, таких как моно- и ди-C₁-C₆-алкиламида или ариламида, в виде сложных эфиров, например в виде сложных аллиловых эфиров, сложных пропаргиловых эфиров, сложных C₁-C₁₀-алкиловых эфиров, сложных алкоксиалкиловых эфиров, сложных тефуриловых ((тетрагидрофуран-2-ил)метилового) эфиров, и также в виде сложных тиоэфиров, например в виде сложных C₁-C₁₀-алкилтиоэфиров. Предпочтительные моно- и ди-C₁-C₆-алкиламида представляют собой метил- и диметиламида. Предпочтительными ариламидами являются, например, анилиды и 2-хлороанилиды. Предпочтительными сложными алкиловыми эфирами являются, например, сложные метиловые, этиловые, пропиловые, изопропиловые, бутиловые, изобутиловые, пентиловые, мексильные (1-метилгексильные), мептиловые (1-метилгептиловые), гептиловые, октиловые или изооктиловые (2-этилгексильные) эфиры. Предпочтительные сложные C₁-C₄-алкокси-C₁-C₄-алкиловые эфиры представляют собой прямые или разветвленные сложные C₁-C₄-алкоксиэтиловые эфиры, например, сложный 2-метоксиэтиловый, 2-этоксиэтиловый, 2-бутоксиэтиловый (бутолиловый), 2-бутоксипропиловый или 3-бутоксипропиловый эфир. Пример прямого или разветвленного сложного C₁-C₁₀-алкилтиоэфира представляет собой сложный этилтиоэфир.

Как его используют в этой заявке, термин "растение" включает культурные растения. Термин растения содержит, но не ограничивается ими, растения семейств Asteraceae, Brassicaceae, Poaceae или Leguminosae. Примеры подходящих культурных растений включают, но не ограничиваются ими, *Allium cepa*, *Ananas comosus*, *Arachis hypogaea*, *Asparagus officinalis*, *Avena sativa*, *Beta vulgaris* spec. altissima, *Beta vulgaris* spec. rapa, *Brassica napus* var. napus, *Brassica napus* var. napobrassica, *Brassica rapa* var. silvestris, *Brassica oleracea*, *Brassica nigra*, *Brassica juncea*, *Brassica campestris*, *Camellia sinensis*, *Carthamus tinctorius*, *Carya illinoensis*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica* (*Coffea canephora*, *Coffea liberica*), *Cucumis sativus*, *Cynodon dactylon*, *Daucus carota*, *Elaeis guineensis*, *Fragaria vesca*, *Glycine max*, *Gossypium hirsutum*, (*Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium vitifolium*), *Helianthus annuus*, *Hevea brasiliensis*, *Hordeum vulgare*, *Humulus lupulus*, *Ipomoea batatas*, *Juglans regia*, *Lens culinaris*, *Linum usitatissimum*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Malus spec.*, *Manihot es-culenta*, *Medicago sativa*, *Musa spec.*, *Nicotiana tabacum* (N. rustica), *Olea europaea*, *Oryza sativa*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Picea abies*, *Pinus spec.*, *Pistacia vera*, *Pisum sativum*, *Prunus avium*, *Prunus persica*, *Pyrus communis*, *Prunus armeniaca*, *Prunus cerasus*, *Prunus dulcis* и *Prunus domestica*, *Ribes sylvestri*, *Ricinus communis*, *Saccharum officinarum*, *Secale cereale*, *Sinapis alba*, *Solanum tuberosum*, *Sorghum bicolor* (s. vulgare), *Theobroma cacao*, *trifolium pratense*, *triticum aestivum*, *triticale*, *triticum durum*, *Vicia faba*, *Vitis vinifera*, *Zea mays*. Предпочтительными культурными растениями

являются *Arachis hypogaea*, *Beta vulgaris spec., altissima*, *Brassica napus var. napus*, *Brassica oleracea*, *Brassica juncea*, *Citrus limon*, *Citrus sinensis*, *Coffea arabica* (*Coffea canephora*, *Coffea liberica*), *Cynodon dactylon*, *Glycine max*, *Gossypium hirsutum*, (*Gossypium arboreum*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium vitifolium*), *Helianthus annuus*, *Hordeum vulgare*, *Juglans regia*, *Lens culinaris*, *Linum usitatissimum*, *Lycopersicon lycopersicum*, *Malus spec.*, *Medicago sativa*, *Nicotiana tabacum* (*N. rustica*), *Olea europaea*, *Oryza sativa*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris*, *Pistacia vera*, *Pisum sativum*, *Prunus dulcis*, *Saccharum officinarum*, *Secale cereale*, *Solanum tuberosum*, *Sorghum bicolor* (*s. vulgare*), *triticale*, *triticum aestivum*, *triticum durum*, *Vicia faba*, *Vitis vinifera* и *Zea mays*.

Кроме того, термин "растение" также охватывает генетически модифицированные растения. Термин "генетически модифицированные растения" должен пониматься как растения, генетический материал которых был модифицирован вследствие применения методов рекомбинантной ДНК таким образом, что в природных условиях не может быть получено просто посредством кроссбридинга, мутаций, природных рекомбинаций, селекции, мутагенеза, или генетической инженерии. Обычно один или большее количество генов было интегрировано в генетический материал генетически модифицированного растения, для того чтобы улучшить определенные свойства растения. Такие генетические модификации также включают, но не ограничиваются ими, направленные посттрансляционные модификации белка(ов), олиго- или полипептидов, например, вследствие гликозилирования или добавлений полимеров, таких как пренилированных, ацетилированных или фарнезилированных фрагментов или ПЭГ фрагментов. Способы получения генетически модифицированных растений, как правило, являются известными специалистам в данной области.

Кроме того, такие растения также охватывают те растения, которые вследствие применения методов рекомбинантной ДНК способны синтезировать один или большее количество инсектицидных белков, в частности, известных из рода бактерий *Bacillus*, в частности *Bacillus thuringiensis*, такие как эндотоксины, например *CryIA(b)*, *CryIA(c)*, *CryIF*, *CryIF(a2)*, *CryIIA(b)*, *CryIIIA*, *CryIIIB(b1)* или *Cry9c*; растительные инсектицидные белки (VIP), например *VIP1*, *VIP2*, *VIP3* или *VIP3A*; инсектицидные белки бактерий, колонизирующих нематоды, например виды *Photorhabdus* или виды *Xenorhabdus*; токсины, вырабатываемые животными, такие как токсины скорпиона, токсины паукообразных насекомых, токсины осы или другие специфичные для насекомых нейротоксины; токсины, вырабатываемые грибами, такие как токсины *Streptomyces*, лектины растений, такие как лектины гороха или ячменя; агглютинины; ингибиторы протеиназы, такие как ингибиторы трипсина, ингибиторы серинпротеазы, ингибиторы патаина, цистатина или папаина; инактивирующие рибосому белки (RIP), такие как ризин, кукуруза-RIP, абрин, люффин, сапорин или бриодин; ферменты метаболизма стероидов, такие как 3-гидроксистероидоксидаза, экидстероид-IDP-гликозилтрансфераза, холестеролоксидаза, ингибиторы экидзона или HMG-CoA-редуктаза; блокаторы ионных каналов, такие как блокаторы натриевых или кальциевых каналов; эстеразу ювенильного гормона; рецепторы диуретических гормонов (рецепторы геликокинина); стильбенсинтазу, бибензилсинтазу, хитиназы или глюканазы. В контексте настоящего изобретения, указанные инсектицидные белки или токсины также должны определенно пониматься как претоксины, гибридные белки, процессированные или иным образом модифицированные белки. Гибридные белки характеризуются новой комбинацией белковых доменов, (см., например, WO 02/015701). Дополнительные примеры таких токсинов или генетически модифицированных растений, которые способны синтезировать такие токсины раскрыты, например, в EP-A 374753, WO 93/007278, WO 95/34656, EP-A 427529, EP-A 451878, WO 03/18810 и WO 03/52073. Способы получения таких генетически модифицированных растений, как правило, являются известными специалистам в данной области и описаны, например, в упомянутых выше публикациях. Указанные инсектицидные белки, которые содержатся в генетически модифицированных растениях, придают растениям, которые вырабатывают указанные белки, устойчивость к вредителям из всех таксономических групп атроподов, в частности, к жукам (Coeloptera), двукрылым насекомым (Diptera), и молям (Lepidoptera), а также к нематодам (Nematoda). Генетически модифицированные растения, которые способны синтезировать один или большее количество инсектицидных белков, например, описаны в упомянутых выше публикациях, и при этом некоторые из них являются коммерчески доступными, например, такие как YieldGard® (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсин *Cry1Ab*), YieldGard® Plus (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсины *Cry1Ab* и *Cry3Bb1*), Starlink® (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсин *Cry9c*), Herculex® RW (сорта кукурузы, которые вырабатывают *Cry34Ab1*, *Cry35Ab1* и фермент фосфинотрицин-N-ацетилтрансферазу [PAT]); NuCOTN® 33B (сорта хлопчатника, которые вырабатывают токсин *Cry1Ac*), Bollgard® I (сорта хлопчатника, которые вырабатывают токсин *Cry1Ac*), Bollgard® II (сорта хлопчатника, которые вырабатывают токсины *Cry1Ac* и *Cry2Ab2*); VIPCOT® (сорта хлопчатника, которые вырабатывают VIP-токсин); NewLeaf® (сорта картофеля, которые вырабатывают токсин *Cry3A*); Bt-Xtra®, NatureGard®, KnockOut®, BiteGard®, Protecta®, Bt11 (например, Agrisure® CB) и Bt176 от компании Syngenta Seeds SAS, Франция, (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсин *Cry1Ab* и фермент PAT), MIR604 от компании Syngenta Seeds SAS, Франция (сорта кукурузы, которые вырабатывают модифицированную версию токсина *Cry3A*, см. WO 03/018810), MON 863 от компании Monsanto Europe S.A., Бельгия (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсин

Cry3Bb1), IPC 531 от компании Monsanto Europe S.A., Бельгия (сорта хлопчатника, которые вырабатывают модифицированную версию токсина Cry1Ac) и 1507 от компании Pioneer Overseas Corporation, Бельгия (сорта кукурузы, которые вырабатывают токсин Cry1F и фермент PAT).

Кроме того, термин "растения" также охватывает растения, полученные в результате применения методов рекомбинантной ДНК, которые способны синтезировать один или большее количество белков, для того чтобы повысить устойчивость или резистентность указанных растений к бактериальным, вирусным или грибковым патогенным микроорганизмам. Примеры таких белков представляют собой так называемые "связанные с патогенезом белки" (PR-белки, см., например, EP-A 392225), гены устойчивости к болезням растений (например, сорта картофеля, которые экспрессируют гены устойчивости, действующие против возбудителей фитофтороза, которые получены из мексиканского дикого картофеля *Solanum bulbocastanum*), или T4-лизозим (например, сорта картофеля, которые способны синтезировать указанные белки с повышенной устойчивостью против таких бактерий, как *Erwinia amyflvora*). Способы получения таких генетически модифицированных растений, как правило, являются известны специалисту в данной области и описаны, например, в упомянутых выше публикациях.

Кроме того, термин "растения" также включает растения, полученные посредством применения методов рекомбинантной ДНК, которые способны синтезировать один или большее количество белков, для того чтобы повысить продуктивность (например, производство биомассы, выход зерна, содержание крахмала, содержание масла или содержание белка) указанных растений, их устойчивость к засухе, засоленности почвы или к другим ограничивающим рост факторам окружающей среды или устойчивость к вредителям и к грибковым, бактериальным или вирусным патогенным микроорганизмам.

Кроме того, термин "растения" также включает растения, которые вследствие применения методов рекомбинантной ДНК имеют измененное количество веществ в содержании или новые вещества в своем содержании, в частности, вещества, которые улучшают питательность для людей или животных, например, масличные растения, который вырабатывают укрепляющие здоровье длинноцепочечные омега-3 жирные кислоты или ненасыщенные омега-9 жирные кислоты (например, рапс Nexera®, компания DOW Agro Sciences, Канада).

Кроме того, растения также включают те растения, которые вследствие применения методов рекомбинантной ДНК имеют измененное количество веществ в содержании или новые вещества в содержании, в частности, которые улучшают производство сырьевых материалов, например, картофель, который вырабатывает повышенные количества амилопектина (например, картофель Amflora®, компания BASF SE, Германия).

Термин "растения" также включает растения, который были модифицированы вследствие селекции, мутагенеза или генетической инженерии, например, были наделены резистентностью к применению определенных классов гербицидов. При этом была предоставлена устойчивость к таким классам гербицидов, как ауксиновые гербициды, такие как дикамба или 2,4-D; обесцвечивающие гербициды, такие как ингибиторы гидроксифенилпируватдиоксигеназы (HPPD) или ингибиторы фитоендесатуразы (PDS); ингибиторы ацетолактатсинтазы (ALS), такие как сульфонилмочевины или имидазолиноны; ингибиторы энолпирувилшикимат-3-фосфатсинтазы (EPSP), такие как глифосат; ингибиторы глутаминсинтетазы (GS), такие как глюфосинат; ингибиторы протопорфириноген-IX-оксидазы (PPO); ингибиторы биосинтеза липидов, такие как ингибиторы ацетил-CoA-карбоксилазы (ACCase); или оксинильные (т.е. бромоксинильные или иоксинильные) гербициды, в результате традиционных способов селекции или генетической инженерии. Кроме того, вследствие нескольких генетических модификаций растения стали устойчивыми к нескольким классам гербицидов, например устойчивыми как к глифосату, так и к глюфосинату, или как к глифосату, так и к гербициду из другого класса, например к ингибиторам ALS, ингибиторам HPPD, ауксиновым гербицидам, или к ингибиторам ACCase. Указанные технологии устойчивости к гербицидам, например, описаны в Pest Management Science 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; а также ссылки, процитированные там. Примеры указанных технологий устойчивости к гербицидам также описаны в US 2008/0028482, US 2009/0029891, WO 2007/143690, WO 2010/080829, US 6307129, US 7022896, US 2008/0015110, US 7632985, US 7105724, и US 7381861, каждый из которых включен в эту заявку посредством ссылки. Некоторые культурные растения были наделены устойчивостью к гербицидам вследствие применения традиционных способов селекции (мутагенеза), например, сурепица Clearfield® (Canola, компания BASF SE, Германия) является устойчивой к имидазолинонам, например, к имазамоксу, или подсолнечник ExpressSun® (компания Dupont, США) является устойчивым к сульфонилмочевинам, например, к трибенуруну. Методы генетической инженерии применялись для придания культурным растениям, таким как соевые бобы, хлопчатник, кукуруза, свёкла и рапс, устойчивости к гербицидам, таким как глифосат, дикамба, имидазолиноны и глюфосинат, некоторые из которых находятся в разработке или являются коммерчески доступными под торговыми знаками или коммерческими наименованиями RoundupReady® (устойчивые к глифосату, компания Monsanto, США), Cultivance® (устойчивые к имидазолинону, компания BASF SE, Германия) и LibertyLink® (устойчивые к глюфосинату, компания Bayer CropScience, Германия).

Как его используют в этой заявке, термин "растение-хозяин" включает, но не ограничивается ими, растения, которые могут быть подвержены воздействию паразитических сорняков. Термин "взошедшее растение-хозяин" предпочтительно относится к растениям-хозяевам, где семена были высеяны и впоследствии растение развивалось таким образом, что росло вверх так, что частично находится над поверхностью земли.

Как его используют в этой заявке, термин "(At)", например, как в A122(At)T относится к аминокислотной замене, например, аланина на треонин, где нумерация аминокислоты относится к соответствующему номеру белка *Arabidopsis thaliana*.

Как его используют в этой заявке, термин "семена" включает семена всех видов, такие как зерно, семена, плоды, клубни, рассада и подобные формы. Семена могут предпочтительно быть семенами сельскохозяйственных растений, упомянутых выше, а также семенами трансгенных растений или растений, полученных посредством обычных методов селекции.

Как его используют в этой заявке, термин "паразитический сорняк" относится к любому виду растения, которое негативно воздействует на растение-хозяина и даже может быть патогенным. Паразитический сорняк включает стеблевые паразиты и корневые паразиты. Стеблевые паразиты встречаются в некоторых семействах, и при этом патогенные члены семейства включают некоторые омелы (и повилику (*Cuscuta* и *Cassytha*)). Корневые паразиты являются более распространенными и находятся в разных таксономических группах. Некоторые из наиболее экономически значимых корневых патогенных микроорганизмов находятся в семействе заразики, *Orobanchaceae*. Термин паразитический сорняк также включает любые голопаразиты, гемипаразиты, облигатные паразиты, или условные паразиты. Условные паразиты содержат хлорофилл и могут расти до созревания без хозяев. Напротив, облигатным паразитам для созревания необходим хозяин. Гемипаразиты содержат хлорофилл, когда созревают (и по этой причине являются фотосинтезными), и в результате подключения к ксилеме хозяина посредством гаустория получают воду, в которой растворяются питательные вещества. Голопаразиты лишены хлорофилла и должны полностью зависеть от содержимого ксилемы и флоэмы хозяина. Несмотря на то, что указанные определения подразумевают абсолютные и дискретные категории, некоторые паразитические растения являются промежуточными между гами- и голопаразитическим состоянием, например *Cuscuta* (повилка).

Как его используют в этой заявке, термин "покрытие семян" предпочтительно относится к нанесению покрытия вокруг семени. Предпочтительно покрытие представляет собой очень тонкий слой, предпочтительно меньше чем 0,1 мкм, как в случае пленочного покрытия, и до более толстого покрытия семян, и может при этом содержать удобрения, фунгициды, инсектициды, усилители роста и/или вещества для обработки семян, такие как ингибитор ALS для обработки семян, также, как и инертный носитель и полимерную внешнюю оболочку.

Как его используют в этой заявке, термин "дражирование семян" относится к добавлению искусственного покрытия на семена, что может применяться для покрытия семян неправильных форм, а также к добавлению химических веществ к материалу семенных гранул. Материал семенных гранул может содержать заполняющие материалы и вяжущие вещества, такие как суглинок, крахмал, тилоза (производное целлюлозы), удобрения, инсектициды, усилители роста и/или вещества для обработки семян, такие как ингибитор ALS для обработки семян, или полиакрилатные/полиакриламидные полимеры. Необязательно на дражирующий слой может добавляться пленочное покрытие.

Дражирование семян также включает повышение размера очень маленьких семян. Примерами очень маленьких семян являются семена плодов и овощей. Такое покрытие может обеспечить улучшенные возможности посадки, например раздельную посадку, применение посадочных машин или точное размещение и видимость в/на грунте.

Как его используют в этой заявке, термин "устойчивый к гербицидам" или "устойчивость к гербицидам" означает, что растение не подвержено негативному воздействию гербицида. Предпочтительно растение не подвержено негативному воздействию, когда гербицид применяют в концентрациях, которые эффективны для защиты растения от нежелательных сорняков, в частности, от нежелательных паразитических сорняков. Устойчивость к гербициду может быть встречающейся в природе или индуцированная вследствие применения генетической инженерии или селекции вариантов, полученных в результате выращивания тканей или мутагенеза.

Пример.

Опыты проводили в виде полевых опытов в Турции на участке приблизительно 24 м².

Применяли семена устойчивого к имидазолинону подсолнечника сорта CLHApplus - Paraiso 1000. Перед посевом семена обрабатывали имазамоксом с помощью жидкого протравливания семян.

Растения подсолнечника взошли по истечении 18 дней и были собраны приблизительно через 3,5 месяца после высева. Дату появления паразитического сорняка *Orobanche*, также, как и количество сорняка *Orobanche* на участке фиксировали, последний раз за 2 дня до сбора.

Результаты подытожены в таблице.

Результаты обработки семян подсолнечника сорта CLNPlus -Paraiso 1000

№	Обработки	Повт.	Появление Orobanche - дней после всхода SF	Количество Orobanche на участке	Эффективность воздействия на Orobanche %
1	НЕОБРАБОТАННЫЕ	1	25	95	
		2		107	
		3		103	
		Ср.		101,7	0,00
2	Имазамокс 5 г д.в./га	1	50	13	86,3
		2		15	86,0
		3		12	88,3
		Ср.		13,3	86,9
3	Имазамокс 10 г д.в./га	1	53	10	89,5
		2		13	87,9
		3		12	88,3
		Ср.		11,7	88,6

SF: подсолнечник;

На участках с обработанными имазамоком семенами паразитический сорняк Orobanche появлялся значительно позже. Кроме того, количество Orobanche, которое наблюдалось на участке, было значительно уменьшено вследствие обработки семян (101,7 против 13,3 и 11,7 соответственно).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ борьбы с паразитическими сорняками растений-хозяев, который включает стадию обработки семян указанных растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, где ингибитор ALS выбирают из группы, состоящей из имидазолинов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинов и их комбинаций;

где стадия обработки семян дополнена обработкой взошедших растений-хозяев ингибитором ацетолактатсинтазы (ALS) или его сельскохозяйственно приемлемой солью или производным, причем ингибитор ALS, выбирают из группы, состоящей из имидазолинов, сульфонилмочевин, триазолопиримидинов, сульфониламинокарбонилтриазолинов и их комбинаций;

где сельскохозяйственно приемлемое производное представляет собой производное карбоксильной группы, выбранное из карбоксильной кислоты, карбоксамида или сложного эфира карбоксильной кислоты, где паразитический сорняк представляет собой сорняк из рода Orobanche, из рода Conopholis, из рода Striga или из рода Cuscuta, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из семейства Asteraceae, семейства Brassicaceae, семейства Poaceae, семейства Solanaceae или семейства Leguminosae.

2. Способ по п.1, где ингибитор ALS, применяемый на стадии обработки семян, указанных растений-хозяев, содержит:

а) имидазолинон, выбранный из группы, состоящей из имазаметабенза, имазаметабензметила, имазамокса, имазапика, имазапира, имазахина и имазетапира;

б) сульфонилмочевину, выбранную из группы, состоящей из амидосульфурона, азимсульфурона, бенсульфурона, бенсульфуронметила, хлоримуруна, хлоримуронэтила, хлорсульфурона, циносульфурона, циклосульфамуруна, этаметсульфурона, этаметсульфуронметила, этоксисульфурона, флазасульфурона, флуцетосульфурона, флупирсульфурона, флупирсульфуронметилнатрия, форамсульфурона, галосульфурона, галосульфуронметила, имазосульфурона, йодосульфурона, йодосульфуронметилнатрия, иофенсульфурона, иофенсульфуроннатрия, мезосульфурона, метазосульфурона, метсульфурона, метсульфуронметила, никосульфурона, ортосульфамуруна, оксасульфурона, примисульфурона, примисульфуронметила, пропирисульфурона, просульфурона, пиразосульфурона, пиразосульфуронэтила, римсульфурона, сульфометурона, сульфометуронметила, сульфосульфурона, тифенсульфурона, тифенсульфуронметила, триасульфурона, трибенуруна, трибенурунметила, трифлорисульфурона, трифлусульфурона, трифлусульфуронметила и тритосульфурона;

в) триазолопиримидин или сульфонанилид, выбранный из группы, состоящей из клорансулама, клорансуламметила, диклосулама, флуметсулама, флорасулама, метосулама, пеноксиулама, пиримисульфана, пироксиулама и трифамона;

г) сульфониламинокарбонилтриазолинон, выбранный из группы, состоящей из флукарбазона, флукарбазоннатрия, пропоксикарбазона, пропоксикарбазоннатрия, тиенкарбазона и тиенкарбазонметила; или

д) комбинации любых соединений а)-г).

3. Способ по любому из предыдущих пп.1, 2, где ингибитор ALS, применяемый на стадии обработки семян указанных растений-хозяев, содержит имидазолинон, выбранный из группы, состоящей из има-

замокса, имазапира, имазетапира, имазахина, имазаметабенза, и их комбинаций.

4. Способ по любому из предыдущих пп.1, 2, где ингибитор ALS, применяемый на стадии обработки семян указанных растений-хозяев, содержит имазамокс.

5. Способ по п.1, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим:

а) имидазолинон, выбранный из группы, состоящей из имазаметабенза, имазаметабензметила, имазамокса, имазапика, имазапира, имазахина и имазетапира;

б) сульфонилмочевину, выбранную из группы, состоящей из амидосульфурона, азимсульфурона, бенсульфурона, бенсульфуронметила, хлоримуруна, хлоримуронэтила, хлорсульфурона, циносульфурона, циклосульфамуруна, этаметсульфурона, этаметсульфуронметила, этоксисульфурона, флазасульфурона, флуцетосульфурона, флупирсульфурона, флупирсульфуронметилнатрия, форамсульфурона, галосульфурона, галосульфуронметила, имазосульфурона, йодосульфурона, йодосульфуронметилнатрия, иофенсульфурона, иофенсульфуроннатрия, мезосульфурона, метазосульфурона, метсульфурона, метсульфуронметила, никосульфурона, ортосульфамуруна, оксасульфурона, примисульфурона, примисульфуронметила, пропирисульфурона, просульфурона, пиразосульфурона, пиразосульфуронэтила, римсульфурона, сульфометурона, сульфометуронметила, сульфосульфурона, тифенсульфурона, тифенсульфуронметила, триасульфурона, трибенуруна, трибенурон-метила, трифлорисульфурона, трифлусульфурона, трифлусульфуронметила и тритосульфурона;

в) триазолопиримидин или сульфонилид, выбранный из группы, состоящей из клорансулама, клорансуламметила, диклосулама, флуметсулама, флорасулама, метосулама, пеноксиулама, пиримисульфана, пироксиулама и трифамона;

г) сульфониламинокарбонилтриазиолинон, выбранный из группы, состоящей из флукарбазона, флукарбазоннатрия, пропоксикарбазона, пропоксикарбазоннатрия, тиенкарбазона и тиенкарбазонметила; или

д) комбинации любых соединений а)-г).

6. Способ по п.1 или 5, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим имидазолинон, выбранный из группы, состоящей из имазамокса, имазахина, имазаметабенза, имазапира, имазетапира и их комбинаций.

7. Способ по п.1 или 5, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим имазамокс, имазапир или их комбинации.

8. Способ по п.1 или 5, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим имазамокс.

9. Способ по п.1 или 5, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим сульфонилмочевину, выбранную из группы, состоящей из сульфосульфурона, трибенуронметила, тифенсульфуронметила, мезосульфурона, имазасульфурона, форамсульфурона, метсульфурона, этаметсульфурона и их комбинаций.

10. Способ по п.1 или 5, где взошедшие растения-хозяева обрабатывают ингибитором ALS, содержащим сульфонилмочевину, выбранную из группы, состоящей из сульфосульфурон, трибенуронметила, этаметсульфурона и их комбинаций.

11. Способ по любому из предыдущих пунктов, где растение-хозяина выбирают из группы, состоящей из:

а) *Helianthus annuus*, содержащего признак устойчивости к гербицидам в соответствии с (1) AHASL (большой субъединицей синтазы ацетогидроксикислоты), который имеет замену A122(At)T, или (2) вариантом указанной AHASL, которая содержит как замену A122(At)T, так и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из P197(At)Q, P197(At)S, P197(At)L, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F или A653(At)V, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты;

б) *Helianthus annuus*, содержащего два признака устойчивости к гербицидам, признак с заменой A122(At)T в AHASL и второй признак, который имеет AHASL с заменой A205(At)V, AHASL с заменой P197(At)S, AHASL с заменой P197(At)L или AHASL с заменой W574(At)L;

в) *Helianthus annuus*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой A205(At)V;

г) *Helianthus annuus*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой P197(At)L;

д) *Helianthus annuus*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой P197(At)S;

е) *Helianthus annuus*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой W574(At)L;

ё) *Brassica*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с двумя заменами, с заменой A122(At)T и заменой S653(At)N;

ж) *Brassica*, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с двумя заменами, с заменой W574(At)L и заменой S653(At)N;

з) *Brassica*, содержащего как признак устойчивости к гербицидам в соответствии с ё) или ж), так и

один или два дополнительный(х) признак(а) устойчивости к гербицидам, каждый из которых имеет замену(ы) в AHASL по меньшей мере в одном из положений A122(At), P197(At), R199(At), T203(At), A205(At), W574(At), S653(At) или G654(At);

и) Brassica, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой A122(At)T;

й) Brassica, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой W574(At)L;

к) Brassica, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL с одной заменой A205(At)V;

л) Brassica, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет замену S653(At)N в ферменте AHAS1 и/или замену W574(At)L в ферменте AHAS3;

м) Oryza sativa, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL по меньшей мере с одной заменой, выбранной из группы, состоящей из A205(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, P197(At)X, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты, и W574040L;

н) Oryza sativa, содержащего признак устойчивости к гербицидам в соответствии с (1) AHASL с заменой A205(At)V, заменой S653(At)N, заменой G654(At)E, заменой A122(At)T или заменой P197(At)X или заменой W574(At)L, или (2) вариантом указанной AHASL, которая содержит одну из замен, выбранных из (1), и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F или A653(At)V, S653(At)N, G654(At)E, A122(At)T, W574(At)L, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты;

о) Zea mays, содержащего признак устойчивости к гербицидам, который имеет AHASL по меньшей мере с одной заменой, выбранной из группы, состоящей из A205(At)V, S653(At)N, A122(At)T, P197(At)X, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты, и W574(At)L;

п) Zea mays, содержащего признак устойчивости к гербицидам в соответствии с (1) AHASL с заменой A205(At)V, заменой S653(At)N, заменой A122(At)T, заменой P197(At)X или заменой W574(At)L, или (2) вариантом указанной AHASL, которая содержит одну из замен, выбранных из (1), и вторую замену, которая может представлять собой одну или более из P197(At)Q, P197(At)X, T203(At)I, T203(At)X, A205(At)D, A205(At)V, W574(At)L, A653(At)N, A653(At)T, A653(At)F, A653(At)V, S653(At)N, A122(At)T или W574(At)L, где X может выбираться в качестве любой природной аминокислоты.

12. Способ по п.11 в соответствии с вариантами ё)-л), где растение Brassica выбирают из группы, состоящей из Brassica napus, Brassica juncea и Brassica rapa.

