

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043989**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.07.12

(21) Номер заявки
202191289

(22) Дата подачи заявки
2019.12.04

(51) Int. Cl. *A01N 47/38* (2006.01)
A01N 43/84 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(54) **СИНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ГЕРБИЦИДНАЯ КОМПОЗИЦИЯ ШИРОКОГО СПЕКТРА
ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ БОРЬБЫ С СОРНЯКАМИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР,
ЕЁ ПРИМЕНЕНИЕ И СПОСОБ ЕЁ ПРИМЕНЕНИЯ**

(31) **BR1020180751328**

(32) **2018.12.04**

(33) **BR**

(43) **2021.07.29**

(86) **PCT/BR2019/050520**

(87) **WO 2020/113301 2020.06.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЮПЛ КОРПОРЕЙШН ЛИМИТЕД
(MU)**

(56) **WO-A1-2015153281
US-A1-2017223961**

(72) Изобретатель:
**Ленс Гиван (BR), Бонне Марк (BE),
Гоннела Луис Густаво Родригес, Виера
Де Кампос Луиш Карлос, Рибас Перес
Карлос Эдуардо (BR)**

(74) Представитель:
Носырева Е.Л. (RU)

(57) Изобретение относится к изобретательскому решению, которое обеспечивает значительную пользу для сельскохозяйственного сектора, с широким спектром применения, в качестве помощи при выращивании всех видов растений, представляющих интерес для сельского хозяйства, с главной целью улучшения эффективности гербицида в отношении сорняков, для чего была разработана композиция, содержащая первый гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, и второй гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, которые совместно усиливают соответствующие механизмы действия и, следовательно, повышают их эффективность в уничтожении сорняков. Кроме того, изобретение относится к применению данной композиции для получения гербицидного продукта и к способу применения указанной композиции для борьбы с сорняками.

043989
B1

043989
B1

Область изобретения

Настоящее изобретение относится к решению, которое приносит значительную пользу сельскохозяйственному сектору, с широким спектром применения в качестве вспомогательного средства при выращивании всех видов растений, представляющих интерес для сельского хозяйства, например выращивание риса, кукурузы, сорго, пшеницы, ячменя, овса, злаков, тритикале, соевых бобов, бобов (и их разновидности, такие как фасоловая зерновка), хлопка, фруктов (и их разновидности, такие как персики, яблоки, ананасы и помидоры), картофеля, сладкого картофеля, рапса, льна, гороха, чечевицы, горчицы, нута, подсолнечника, люцерны, лука, зелени, сахарного тростника, свеклы, сахарина, куркумы, маниоки, тыквы и др.

Этот список растений, представляющих интерес для сельского хозяйства, не ограничивает широкий спектр применения и может быть расширен до всех видов растений, классифицированных как таковые, в достаточной степени известных на современном уровне техники или могущих быть каталогизированными в будущем.

Настоящее изобретение относится к синергетической гербицидной композиции широкого спектра действия для борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур, таких как упомянутые выше, содержащей по меньшей мере два гербицида, представляющих собой гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, в комбинации по меньшей мере с одним гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы.

Уровень техники

Чтобы продемонстрировать достоверность и прояснить контекст, описанный в вводном разделе, будет представлено краткое пояснение уровня техники для пестицидных продуктов, в частности гербицидов, где будет приведено представление специалистов в данной области об их техническом воздействии на сельскохозяйственные культуры, которые получают пользу от их применения, и ограничительных аспектов этой практики управления сельским хозяйством, тем самым устанавливая диапазон требований, ранее описанных в разделе, касающемся потребности в настоящем изобретении.

(а) Урожайность при выращивании представляющих интерес сельскохозяйственных культур определяется несколькими факторами, главным образом:

- сорт представляющей интерес сельскохозяйственной культуры;
- почва (физические, химические и биологические свойства);
- климат региона;
- борьба с вредителями и
- борьба с сорняками.

Для целей настоящего изобретения уместно сосредоточить внимание на факторе борьбы с сорняками в целом, т.е. рассматривать весь спектр сорняков, которые влияют на каждый вид представляющей интерес сельскохозяйственной культуры.

Только в качестве примера, без какого-либо ограничения, список некоторых сорняков, ответственных за снижение урожайности сельскохозяйственных культур, представлен в табл. 1.

Таблица 1

Некоторые сорняки, имеющиеся
в сельскохозяйственных культурах

Научное название	Народное название
<i>Brachiaria plantaginea</i>	Ветвянка
<i>Panicum maximum</i>	Просо крупное
<i>Brizantha Brachiaria</i>	Частокол травы
<i>Cenchrus echinatus</i>	Ценхрус малоцветковый
<i>Amaranthus sp</i>	Щирица колючая
<i>Portulaca oleracea</i>	Портулак огородный
<i>Cleomis affinis</i>	Клеоме колючая

(b) Использование гербицидов для борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур: это один из наиболее эффективных способов борьбы с сорняками без повреждения представляющих интерес сельскохозяйственных культур. В контексте настоящего документа "гербицид" означает активный ингредиент, который уничтожает, контролирует или отрицательно влияет на рост растений. Он также может вызывать отклонения от естественного развития, отмирание, регуляцию, высыхание, задержку развития и т.п. Между тем гербицидное действие осуществляется посредством химических соединений, имеющихся в композиции, когда их наносят непосредственно на растение или на участок растения в любой фазе роста, перед посадкой или в процессе роста. Кроме того, наблюдаемый эффект зависит от нескольких факторов, таких как контролируемые виды растений, стадия роста растений, условия внесения композиции с учетом размера капель и частиц компонентов, а также других факторов, таких как условия окружающей

среды, используемые адьюванты, вспомогательные вещества и носители, тип почвы, а также количество и качество применяемого химического продукта.

Для успеха в борьбе с сорняками необходимо иметь глубокие знания о таких факторах, как: физиология гербицидов в растении, факторы, влияющие на избирательность и поведение гербицидов в почве.

(с) Механизмы действия гербицидов: они определяются как первая химическая или физическая реакция, которая происходит внутри клетки сорняка и которая приводит к изменению его роста, при этом основные известные механизмы перечислены ниже:

(с.1) регуляторы роста или миметики ауксина: они оказывают большее действие на двудольные сорняки; вызывают расстройство роста растений, воздействуя на меристематические ткани; проявляют перенос веществ преимущественно через симпласт;

(с.2) ингибиторы митоза и начального роста: группа динитроанилинов имеет такие характеристики, как борьба с большинством трав; не обладает послевсходовым действием; всасывается стеблями и корешками; не проявляет переноса веществ; не борется с многолетними сорняками и действует, подавляя деление клеток;

(с.3) ингибиторы синтеза аминокислот: в частности, ингибиторы фермента ALS, они способствуют апосимпластическому переносу веществ; ингибиторы фермента EPSPS, подавляющие синтез аминокислот фенилаланина, тирозина и триптофана, они не являются избирательными; борются с двудольными сорняками и травами, симпластный перенос веществ;

(с.4) ингибиторы пигментации: они действуют на биосинтез каротиноидов, продуцируя ткани альбиноссы; потеря хлорофилла происходит вследствие окисления под действием света (фотоокисление), что происходит в результате нехватки каротиноидов, которые их защищают; перенос апопластический;

(с.5) ингибиторы дыхания: они проявляют перенос веществ, ограниченный симпластом; используются при послевсходовых обработках; в основном борются с травами; высокая температура и освещенность повышают их эффективность;

(с.6) разрушители мембран: они ингибируют фермент протопорфириногенаоксидазы (PROTOX); признаками чего являются темно-зеленые пятна на листьях, переходящие в некроз; они проявляют уменьшенный апопластический перенос веществ; и

(с.7) ингибиторы фотосистемы II: в эту группу входят триазины, триазины, замещенные мочевины и урацилы. Триазины обычно используют при до-всходовых или ранних послевсходовых обработках, они эффективны для двудольных сорняков и некоторых трав и проявляют апопластный перенос веществ.

(d) Область химических групп по механизму действия: для целей настоящего изобретения рассматриваются только механизмы ингибирования фотосистемы II и ингибиторы фермента протопорфириногенаоксидазы (PROTOX), разрушители мембран, к которым относятся гербициды химических групп триазиолинонов и по меньшей мере один гербицид, выбранный из группы циклогексендикарбоксимидов, соответственно.

(d.1) Группа ингибиторов фотосинтеза PSII: для целей настоящего изобретения "амикарбазон" был выбран в качестве активного ингредиента, принадлежащего к этой группе механизма действия, причем необходимо дополнительно рассмотреть активный ингредиент амикарбазон во всех его формах и вариантах.

(d.1.1) Активный ингредиент амикарбазон: его технические характеристики представлены ниже в предпочтительной форме реализации в табл. 2.

Таблица 2

Амикарбазон - технические характеристики

Формула	$C_{10}H_{19}N_5O_2$
Соединение	4-амино-N-(трет-бутил)-3-изопропил-5-оксо-4,5-дигидро-1H-1,2,4-триазол-1-карбоксамид
Соединения [прочие]	4-амино-N-трет-бутил-5-оксо-3-(пропан-2-ил)-4,5-дигидро-1H-1,2,4-триазол-1-карбоксамид 4-амино-N-трет-бутил-4,5-дигидро-3-изопропил-5-оксо-1H-1,2,4-триазол-1-карбоксамид 4-амино-N-(1,1-диметилэтил)-4,5-дигидро-3-(1-метилэтил)-5-оксо-1H-1,2,4-триазол-1-карбоксамид
Действие	Ингибирование фотосинтеза II

(d.1.2) Анализ критичности: несмотря на то, что его свойства были подтверждены в течение последних десятилетий, гербицид амикарбазон, выбранный из группы триазиолинонов и, в частности, принадлежащий к группе ингибиторов фотосинтеза PSII, применяемый в отдельности, проявил ограничен-

ные результаты, демонстрирующие специалистам в данной области техники снижение контроля над целевым растением, более короткий остаточный период и сокращенный список сорняков, уничтожаемых одновременно.

Такое снижение эффективности действия гербицида "амикарбазон" можно объяснить тем фактом, что собственная активность этого активного ингредиента не обеспечивает эффективного уничтожения всего списка сорняков.

Наконец, можно утверждать, что ситуация прогрессирующей потери эффективности активного ингредиента "амикарбазон" может быть распространена на все активные ингредиенты, принадлежащие к группе механизма действия, которая включает ингибиторы фотосинтеза II.

(d.2) Группа ингибиторов PROTOX: также называемых ингибиторами фермента протопорфириногенаксидазы, где для целей настоящего изобретения был выбран активный ингредиент "флумиоксазин" из химической группы "циклогексендикарбоксимиды", принадлежащий к этой группе механизма действия, и его следует рассматривать во всех формах и вариантах.

(d.2.1) Активный ингредиент флумиоксазин: его технические характеристики представлены ниже в одной предпочтительной форме реализации в табл. 3.

Таблица 3

Флумиоксазин - Технические характеристики

Формула	$C_{19}H_{15}FN_2O_4$
Соединение	N(7-фтор-3,4-дигидро-3-оксо-4-проп-2-инил-2H-1,4-бензоксазин-6-ил) циклогекс-1-ен-1,2-дикарбоксимид
Действие	Ингибирование протопорфириногенаксидазы (PPO)

(d.2.2) Анализ критичности: несмотря на то, что его свойства были подтверждены в течение последних десятилетий, гербицид "флумиоксазин", выбранный из группы "циклогексендикарбоксимидов" и, в частности, принадлежащий к группе ингибиторов фермента протопорфириногенаксидазы [PROTOX], применяемый в отдельности, проявил ограниченные результаты, демонстрирующие специалистам в данной области техники снижение контроля над целевым сорняком, более короткий остаточный период и сокращенный список сорняков, уничтожаемых одновременно.

Такое снижение эффективности действия гербицида "флумиоксазин" можно объяснить тем фактом, что собственная активность этого активного ингредиента не обеспечивает эффективного уничтожения всего списка сорняков.

Наконец, можно утверждать, что ситуация прогрессирующей потери эффективности активного ингредиента "флумиоксазин" может быть распространена на все активные ингредиенты, принадлежащие к группе механизма действия, которая ингибирует фермент протопорфириногенаксидазы [PROTOX].

Ниже приведены некоторые принципы известного уровня техники, которые относятся к настоящему вопросу.

В патентных документах EP-A-294666, EP-A-370293, EP-A-391187, EP-A-398096, EP-A-399294, EP-A-415196 и EP-A-477646 описан процесс получения и/или применения карбамоилтриазинонов, например, где активный ингредиент всегда рассматривается в отдельности.

Между тем в патентных документах PI 9603223-5 и PI 9603448-3 раскрыт способ получения замещенных аминокарбонилтриазинонов и замещенных аминотриазинонов, соответственно, также в отдельности.

Кроме того, в патентных документах JP 61-76486 A и JP 5-97848 описан способ получения флумиоксазина.

Патентный документ BR 112014019707-5 относится к кристаллу флумиоксазина, где активный ингредиент также всегда приводится в отдельности.

Также имеются патентные документы, которые раскрывают комбинации или композиции, содержащие один из двух активных ингредиентов, упомянутых выше, а также применение/способы, такие как BR 1020170233138, BR 1020160077672, BR 1120170156520, BR 1020130090239, BR 1120130181141, PI 0413082-0, PI 0302668-0, PI 0211275-2, PI 0015670-1, PI 9704565-9, PI 9509362-1 и PI 92059999-6.

Результаты индивидуального применения как активного ингредиента амикарбазона, так и флумиоксазина, по мнению специалистов в области руководства растениеводством с упором на применение гербицидов, приводят к первому и правильному выводу о том, что резистентность сорняков к ним связана с тем, что они приобрели пониженную чувствительность к механизмам действия, таким как ингибиторы фотосинтеза PSII и ингибиторы фермента протопорфириногенаксидазы [PROTOX], соответственно.

В результате, учитывая, что механизмы действия, описанные ранее, являются причиной ограниченного действия активных ингредиентов амикарбазона и флумиоксазина, можно сделать вывод, что этот эффект распространяется на все гербициды, активные ингредиенты которых принадлежат к тем же группам механизмы действия.

Таким образом, на существующем уровне техники не существует решения, эквивалентного представленному в настоящем изобретении, которое сочетало бы в себе технические отличительные факторы, экономические преимущества, безопасность и надежность.

Терминология

Для лучшего понимания настоящего изобретения ниже представлено значение некоторых терминов, цитируемых в тексте описания.

Товар: термин, используемый в основном в отношении базовых продуктов в сыром виде (сырье) или с небольшой степенью промышленного освоения, почти однородного качества, производимых в больших количествах разными производителями. Эти "натуральные" продукты могут храниться на складе в течение определенного периода без существенной потери качества, в зависимости от их сохранности, и подлежат глобальной котировке и торговле с использованием товарных бирж. Для целей настоящего изобретения растение, представляющее интерес для сельского хозяйства, представляет собой товар.

Синергия: в общем, этот термин можно определить как комбинацию двух элементов такого рода, что результат этой комбинации больший, чем сумма результатов, которые эти элементы имели бы по отдельности. Это неожиданный результат, достигаемый только путем подбора компонентов, и поэтому его невозможно предсказать, сделать вывод или предположить.

Растения: включает в себя прорастающие семена, черенки, всходящие проростки и укоренившуюся растительность, включая корни и надземные части, например листья, стебли, цветы, плоды, ветви, конечности, корни и т.п.

Растение, представляющее интерес для сельского хозяйства: следует понимать как любой тип растения, предназначенный для коммерческого потребления, который может быть съедобным или несъедобным, цветочным или не цветочным, деревьями, злаками [растения с ползучими корневищами, травянистые растения или травы].

Сорняки: согласно Лоренци (2014) это любое растение, которое растет там, где это нежелательно, прямо или косвенно влияя на представляющие интерес культуры, вызывая значительное снижение общей урожайности этих культур.

Биотические факторы: этот термин можно толковать как сумму всех эффектов, вызываемых организмами в экосистеме, которые обуславливают популяции, образующие ее, и в контексте настоящего изобретения организмами считаются сорняки.

Агрохимические вещества: также известные как инсектициды, пестициды, биоциды, фармацевтические препараты для растений или санитарные продукты для растений, представляют собой общие термины для различных химикатов, используемых в сельском хозяйстве. Всемирная организация здравоохранения (WHO) определяет пестицид или инсектицид как любое вещество, способное бороться с вредителями, которые могут представлять риск или причинять вред популяции и окружающей среде. Они также могут быть определены как вещества или смеси веществ, предназначенные для предотвращения воздействия или прямого уничтожения насекомых (инсектициды), клещей (акарициды), моллюсков (моллюскициды), грызунов (родентициды), грибов (фунгициды), сорняков (гербициды), бактерий (антибиотики и бактерициды) и других видов животных или растений, вредных для здоровья населения и сельского хозяйства.

Гербицид: представляет собой вид пестицида, химического продукта, используемого в сельском хозяйстве для борьбы с травами, классифицируемыми как сорняки.

Представляющий интерес гербицид: любой состав коммерчески известного гербицида, техническое воздействие от применения которого нуждается в улучшении, и вредное воздействие которого необходимо минимизировать.

Активный ингредиент: для целей настоящего изобретения определяется как основное химическое вещество гербицида.

Га: гектар, единица измерения сельскохозяйственных угодий, соответствующая сотне соток или квадратному гектометру (10 000 м²).

Метод Колби: один из наиболее широко используемых для доказательства синергизма соединений, используемый в настоящем изобретении для расчета ожидаемого ответа при взаимодействии между представляющими интерес гербицидами.

Комитет по предупреждению резистентности к действию гербицидов [HRAC (Herbicide Resistance Action Committee)]: группа экспертов, связанных с промышленностью и признанных в качестве консультативного органа Продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (FAO) и Всемирной организацией здравоохранения Организации Объединенных Наций (WHO).

Список терминов, технологий и технических концепций, представленных в этом разделе, следует учитывать для правильного понимания настоящего изобретения, придавая необходимую описательную достаточность тексту описания, и его следует использовать в качестве справочного материала для исследований при сравнительном анализе либо для гипотетических решений уровня техники, которые превосходят изобретение и не упоминаются здесь, либо для продуктов такого же характера и той же международной патентной классификации (CPI), раскрытых и/или продаваемых обладателями или третьими сторонами, которые не являются обладателями настоящего патента.

Цели изобретения

Таким образом, целью настоящего изобретения является создание гербицидной композиции, которая удовлетворяет потребность в усилении воздействия пестицидов гербицидного типа, принимая во внимание тот неизбежный факт, что представляющие интерес сельскохозяйственные растения подвержены действию биотических факторов.

Другой целью настоящего изобретения является создание гербицидной композиции, способной бороться с многочисленным списком сорняков.

Другой целью настоящего изобретения является создание гербицидной композиции, содержащей гербициды, уже известные на современном уровне техники, которая дает лучший результат, чем известные в настоящее время, поскольку разработка новых молекул становится все более трудной и дорогостоящей.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание гербицидной композиции, содержащей гербициды, уже известные в данной области техники, которая дает лучший результат, чем известные в настоящее время, из-за прогрессирующего ухудшения эффективности применения в отдельности гербицидов-ингибиторов фотосинтеза PSII и фермента протопорфириногенаоксидазы [PROTOX] соответственно, хорошо известных.

Кроме того, другой целью настоящего изобретения является разработка гербицидной композиции, содержащей известные компоненты, даже имеющие ограниченное количество альтернативных гербицидов для использования при борьбе с устойчивыми биотипами (количество активных ингредиентов, доступных для борьбы с некоторыми видами сорняков, ограничено).

Кроме того, другой целью настоящего изобретения является разработка гербицидной композиции, которая восстанавливает эффективность, близкую к эффективности, зарегистрированной во время первого использования как гербицидов, ингибирующих фотосинтез PSII, так и ингибиторов фермента протопорфириногенаоксидазы [PROTOX] соответственно, т.е. демонстрирует эффективность, близкую к 100%, в уничтожении всех видов сорняков в самых разнообразных представляющих интерес сельскохозяйственных культурах.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание гербицидной композиции, обеспечивающей преимущества с агропромышленной, коммерческой и технической точек зрения.

Кроме того, целью настоящего изобретения является помощь в повышении урожайности представляющей интерес сельскохозяйственной культуры, особенно в отношении эффективности в борьбе с биотическими факторами.

Кроме того, целью настоящего изобретения является получение синергетического эффекта восстановления эффективности гербицидов в качестве ингибитора фотосистемы II в сочетании с восстановлением их эффективности в качестве ингибиторов фермента протопорфириногенаоксидазы [PROTOX].

Сущность изобретения

Настоящее изобретение достигает этих и других целей с помощью синергетической гербицидной композиции широкого спектра действия для борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур, которая содержит:

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, первого гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, представляющего собой амикарбазон;

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, второго гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаоксидазы, представляющего собой флумиоксазин;

приемлемый носитель;

количества основаны на общей массе гербицидной композиции.

В предпочтительном варианте осуществления соотношение по массе между первым гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой действует как ингибитор фотосистемы II, и вторым гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой действует как ингибитор фермента протопорфириногенаоксидазы, составляет от 5 до 6 частей на 1 часть.

В еще одном предпочтительном варианте осуществления указанная гербицидная композиция содержит 700 г амикарбазона и 125 г флумиоксазина в а.и./га.

Кроме того, настоящее изобретение достигает этих и других целей посредством применения указанной гербицидной композиции для борьбы с сорняками, имеющимися в сельскохозяйственных культурах, а также посредством способа применения указанной гербицидной композиции, который включает следующие этапы:

а) выбор участка сельскохозяйственной культуры;

б) внесение достаточного эффективного количества указанной композиции на растения и/или непосредственно в окружающую среду/место/почву.

Раскрытие сущности изобретения

При опытах выращивания сельскохозяйственных культур была выявлена необходимость усиления воздействия пестицидов гербицидного типа с учетом неизбежного факта, что представляющие интерес

сельскохозяйственные растения подвержены действию биотических факторов.

(а) Мотивация для разработки настоящего изобретения: специалистам в области управления растениеводством в целом хорошо известен тот факт, что, если, с одной стороны, использование гербицидов способствует эффективной борьбе с сорняками, приводящими к сокращению продуктивности с потерей урожайности на площади [гектаре] плантации, с другой стороны, было обнаружено, что список растений, которые приобрели резистентность к действию этого класса пестицидов, постоянно увеличивается.

VARGAS, L; ROMAN, E.S. в публикации исследования под названием "Weed resistance to herbicides: concepts, origin and evolution", Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2006. 22 p. html. (Embrapa Trigo. Documents Online, 58), утверждают, что "[...] Резистентность сорняков к гербицидам имеет большое значение, в основном из-за ограниченного количества альтернативных гербицидов, доступных для использования для борьбы с устойчивыми биотипами. Количество доступных активных ингредиентов для борьбы с некоторыми видами сорняков ограничено, а разработка новых молекул становится все труднее и дороже. Возникновение множественной резистентности еще больше усугубляет проблему, поскольку в этом случае необходимо заменить два или более механизма. Таким образом, борьба с устойчивыми биотипами путем использования гербицидов ставится под угрозу, что ограничивает эту практику другими менее эффективными методами".

В соответствии с потребностью в настоящем изобретении "для борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур была разработана синергетическая гербицидная композиция широкого спектра действия, содержащая по меньшей мере один гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II в сочетании по меньшей мере с одним гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы", объект настоящего изобретения. Данная композиция очевидно или очевидным образом не происходит из других основанных на комбинациях методов управления гербицидами для культивации представляющих интерес сельскохозяйственных видов, предвидимых в соответствии с современным уровнем техники, дающих преимущества с агропромышленной, коммерческой и технической точек зрения.

Примечательно, что настоящее изобретение обеспечивает инновационную композицию, содержащую оригинальным образом по меньшей мере один гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II в сочетании по меньшей мере с одним гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы.

Кроме того, как ни странно, наблюдался неожиданный синергетический эффект после обработки представляющих интерес сельскохозяйственных культур с применением гербицидной композиции, состоящей по меньшей мере из одного гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II в сочетании по меньшей мере с одним гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, в частности, при применении метода Колби, используемого для демонстрации синергизма борьбы.

Также стоит отметить оригинальность применения этой синергетической гербицидной композиции на сорняках.

(а) Синергетическая гербицидная композиция.

(а.1) Основная комбинация для целей настоящего изобретения она определена с помощью следующей формулы:

$$C = A + B,$$

где C = комбинация по меньшей мере одного гербицида [A], принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, в комбинации по меньшей мере с одним гербицидом [B], принадлежащим к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, так и разрушители мембран [PROTOX];

A = гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, выбранный из списка группы активных ингредиентов и соответствующих химических групп, приведенных в табл. 4.

Область возможностей для гербицида [А]

Химическая группа	Активный ингредиент
Триазолиноны	Амикарбазон
Триазины	Аметрин Атразин Десметрин Пропазин Тербутилазин Симетрин Диметаметрин Прометон Тербутрин Симазин Цианазин Прометрин Тербуметон Триэтазин
Триазиноны	Гексазинон Метамитрон Метрибузин
Мочевины	Хлоробромурон Фенурон Метобромурон Небурон Хлоротолурон Флуометурон Метабензтиазурон Сидурон Хлороксурон Изопротурон Метоксурон Изоурон Димефурон Монолинурон

	Этидимурон Диурон Линурон Тебутиурон
Урацилы	Бромацил Ленацил Тербацил
Пиридазины	Хлоридазон/пиразон
Фенилкарбаматы	Десмедифам Фенмедифам
Амиды	Пентанохлор Пропанил
Нитрилы	Бромофеноксим Бромоксинил Иоксинил
Фенилпиридазины	Пиридат Пиридафол
Бензотиадазины	Бентазон

Список химических групп и их активных ингредиентов, перечисленных в табл. 4, не является исчерпывающим, и для целей настоящего изобретения следует рассматривать все без исключения гербициды, активный ингредиент и соответствующая химическая группа которых относится или может быть классифицирована как принадлежащая к группе, механизмы действия которой ингибируют фотосистему II, согласно классификации Комитета по предупреждению резистентности к действию гербицидов [HRAC].

В = гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы [PROTOX], выбранный из списка группы активных ингредиентов и соответствующих химических групп, приведенных в табл. 5.

Таблица 5

Область возможностей для гербицида [В]

Химическая группа	Активный ингредиент
Дифениловые эфиры	Ацифлуорфен натрия БифеноксЭтоксифенэтил Галосафен Хлометоксифен Фторогликофен-этил Фомесафен Лактофен Оксифлуорфен
Фталимиды	Флумихлорак Флумиоксазин Цинидон-этил Флумихлорак-пентил
Триазолины	Карфентразон-этил Сульфентразон Азафенидин Бенкарбазон
Оксадиазолы	Оксадиазон Оксадиаргил
Пиримидиндионы	Сафлуфенацил Бензфендизон Бутафенацил
Фенилпирролы	Флуазолат Пирафлуфен-этил
Тиadiaзолы	Флутиацет-метил Тидиазимин
Оксазолдиндионы	Пентоксазон
Прочие	Флуфенпир-этил Пираклонил Профлуазол

Список химических групп и их активных ингредиентов, перечисленных в табл. 5, не является исчерпывающим, и для целей настоящего изобретения он охватывает любые гербициды, активный ингредиент и соответствующая химическая группа которых относится или могут быть классифицированы как принадлежащие к группе, механизмы действия которой ингибируют фермент протопорфириногенаксидазы [PROTOX], согласно классификации Комитета по предупреждению резистентности к действию гербицидов [HRAC].

Таким образом, настоящее изобретение относится к синергетической гербицидной композиции, содержащей:

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, первого гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II;

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, второго гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы; приемлемый носитель; причем количества основаны на общей массе гербицидной композиции.

Предпочтительно синергетическая гербицидная композиция, являющаяся объектом настоящего изобретения, содержит от 5 до 6 частей по массе первого гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II на часть по массе второго гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, и приемлемого носителя, причем количества основаны на общей массе гербицидной композиции.

Совместно эти гербициды усиливают соответствующие механизмы действия и, следовательно, повышают их эффективность в уничтожении сорняков.

Компоненты синергетической композиции согласно настоящему изобретению можно применять в отдельности или как часть многоэлементной гербицидной системы.

Кроме того, композиция, которая является объектом настоящего изобретения, может применяться в

сочетании с одним или более другими гербицидами и/или биоцидами для борьбы с более широким разнообразием нежелательной растительности. Предпочтительно гербицид или биоцид добавляют в композицию согласно настоящему изобретению, причем гербициды являются избирательными для обрабатываемых культур и дополняют спектр сорняков, уничтожаемых этими соединениями, при используемой норме внесения. Некоторые из гербицидов, которые могут быть использованы в сочетании с синергетической композицией согласно настоящему изобретению, но без ограничения, включают пропизохлор, s-метолахлор, ацетохлор, клеетодим, хизалофоп, дикват, глүфосинат аммония, пироксасульфен, имазетапир, диклосфулам, сафлуфенацил, глифосат, 2,4-D, триклопир, дикамба, атразин, хлоримурон, диурон, сульфентразон, изоксафлутол, пиклорам, тебутиурон, темботрион, мезотрион.

В предпочтительных вариантах осуществления первый гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, представляет собой амикарбазон, а второй гербицид, принадлежащий к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, представляет собой флумиоксазин.

Необязательно, композиция, которая является объектом настоящего изобретения, предпочтительно содержит воду в качестве носителя.

Синергетическая гербицидная композиция, которая является объектом настоящего изобретения, может быть использована для получения гербицидных продуктов. Таким образом, гербицидные продукты содержат композицию, которая является объектом настоящего изобретения, и другие необязательные компоненты, такие как:

- гербициды/биоциды/пестициды/ларвициды/фунгициды/инсектициды;
- гербицидные протекторы;
- носители и растворители;
- масла;
- эмульгаторы/поверхностно-активные вещества;
- агенты совместимости;
- противовспенивающие агенты;
- секвестрирующие агенты;
- нейтрализующие агенты и буферы;
- ингибиторы коррозии;
- красители;
- ароматизаторы;
- дисперсные агенты;
- средства проникновения;
- адгезивные вещества;
- диспергирующие агенты;
- загустители;
- депрессоры точки замерзания;
- противомикробные средства;
- регуляторы роста растений;
- другие компоненты, обычно применяемые в гербицидных продуктах.

Настоящее изобретение также относится к способу применения синергетической гербицидной композиции, которая является объектом настоящего изобретения, для борьбы с сорняками на плантациях.

Данный способ включает следующие этапы:

А) выбор участка сельскохозяйственной плантации;

В) внесение достаточного эффективного количества гербицидной композиции согласно настоящему изобретению или гербицидного продукта согласно настоящему изобретению на каждое растение или окружающую среду.

Данную композицию можно наносить на любую вегетативную часть растений, присутствующих в культуре, непосредственно или позволяя соединениям действовать в окружающей среде. Внесение композиции или готового продукта может осуществляться различными способами, такими как погружение, опрыскивание, испарение, распыление, нанесение непосредственно на семена, а также нанесение непосредственно на почву, на части листьев и на солому на почве, среди прочих возможностей.

(a.2) Предпочтительный вариант осуществления: принимая во внимание общий состав, для целей настоящего изобретения обеспечена предпочтительная форма реализации гербицидной композиции согласно настоящему изобретению, которая будет представлена производной формулой

$$C1 = A1 + B1,$$

где C1 = комбинация двух гербицидов амикарбазон + флумиоксазин;

A1 = активный ингредиент амикарбазон;

B1 = активный ингредиент флумиоксазин.

(b) Форма представления: следует рассматривать любую форму представления, такую как следующее: инкапсулированная суспензия, диспергируемый концентрат, эмульгируемый концентрат, эмульсия воды в масле, эмульсия масла в воде, микроэмульсия, концентрированная суспензия, подобие эмульсии,

растворимые гранулы, растворимый концентрат, растворимый порошок, таблетка, таблетка для прямого внесения, таблетка для растворения в воде, таблетка для диспергирования в воде, диспергируемые гранулы, смачиваемый порошок, блок, концентрированный гель в пасте, эмульгируемый гель, водорастворимый гель, эмульгируемые гранулы, эмульгируемый порошок, масляная дисперсия или суспензия, концентрированная в масле, диспергируемая или смешивающаяся суспензия, концентрированная в масле, смешиваемый раствор в масле, порошок, диспергируемый в масле, инкапсулированные гранулы, сухой порошок, жидкость для электростатического/электродинамического распыления, гранулы, масло для распыления/распределения, сверхнизкообъемная суспензия, сверхмалый объем, микрогранулы, мелкий порошок, мелкие гранулы, контактный порошок, таблетка для прямого внесения, жидкий или контактный гель, концентрированная суспензия для прямого внесения, другие жидкости для прямого внесения, другие порошки, порошок для сухой обработки семян, эмульсия для обработки семян, концентрированная суспензия для обработки семян, раствор для обработки семян, растворимый порошок для обработки семян, порошок для получения пасты в масле, порошок для получения пасты в воде, инкапсулированная суспензия для обработки семян, гель для обработки семян, аэрозоль, фумигант, фумигантный вкладыш, фумигантная свеча, фумигантный картридж, фумигантный стержень, фумигантная таблетка, фумигантная гранула, сжиженный газ под давлением, газогенератор, концентрат для термораспыления, концентрат для холодного распыления, лак, растительный стержень, паста, приманка, зерновая приманки, блочная приманка, гранулированная приманка, приманка в пластинах, приманка в отходах, пароизлучатель, масляная паста, пакет со смесью, адьювант, поверхностно-активное вещество и клейкое поверхностно-активное вещество.

(с) Испытание: чтобы подтвердить синергизм, наблюдаемый между гербицидными соединениями, имеющимися в композиции, которая является объектом настоящего изобретения, результаты проведенных испытаний представлены ниже.

Протокол: в подготовленную почву с семенами сорняков (без прорастания), вносили композицию согласно настоящему изобретению. Данное испытание проводилось для двух видов сорняков: *Brachiaria decumbens* и *Panicum maximum*. Данные были собраны через 35 дней после внесения композиции в почву и подсчитаны.

(d) Подтверждение синергетического эффекта: для целей настоящего изобретения подтверждение синергетического эффекта основано на двух основных принципах: уравнение Колби и представление результатов испытаний в вышеупомянутом уравнении, которые будут должным образом описаны.

(d.1) Уравнение Колби: чтобы использовать метод Колби для оценки синергизма или антагонизма в комбинациях, компоненты комбинации следует испытывать по отдельности с концентрацией их компонентов в том же исследовании, что и комбинация.

Результаты, наблюдаемые для комбинации, сравнивают с ожидаемыми результатами уравнения Колби (Colby, 1967). Следует обратить внимание, что это уравнение получено из определения вероятности независимых событий.

Предполагая, что ответы изменяются в пределах диапазона процентов от 0 до 100 % уменьшения количества вредителей, уравнение Колби выражается следующей формулой:

$$E_x + (100 - X)(Y/100) \quad (1)$$

$$X + Y - X*Y/100,$$

где X = наблюдаемый результат активного ингредиента [A1] амикарбазона в р граммах а.и./га;

Y = наблюдаемый результат активного ингредиента [B1] флумиоксазина в q граммах а.и./га;

E = ожидаемый результат для комбинации активных ингредиентов [A1] амикарбазона и [B1] флумиоксазина в (p + q) граммах а.и./га, в случае отсутствия синергизма или антагонизма.

(d.2) Критерии анализа:

если наблюдаемое значение выше ожидаемого (Obs > E): синергия;

если наблюдаемое значение ниже ожидаемого (Obs < E): антагонизм.

(d.3) Сравнительный анализ: имея в качестве парадигмы исследования табл. 6, представленную ранее, анализ синергизма или антагонизма для испытания представлен в упрощенной форме ниже в табл. 6 и 7.

Таблица 6

Результаты испытаний - синергетическая активность
подтверждена через 35 дней после внесения

Норма внесения		Контроль %	
Амикарбазон	Флумиоксазин	PANMA	
Норма в граммах активного ингредиента/га		Наблюдаемый	Ожидаемый
238,00	0,00	83,25	-
0,00	380,00	97,50	-
238,00	380,00	100,00	99,58
317,30	0,00	75,00	-
0,00	507,70	98,75	-
317,30	507,70	100,00	99,69
442,00	0,00	0,00	-
0,00	176,80	97,55	-
442,00	176,80	100,00	99,90
589,30	0,00	90,00	-
0,00	235,70	99,00	-
589,30	235,70	100,00	99,90
515,60	0,00	90,00	-
0,00	103,10	98,75	-
515,60	103,10	100,00	99,88
687,50	0,00	95,00	-
0,00	137,50	97,50	-
687,50	137,50	100,00	99,88
571,15	0,00	91,25	-
0,00	47,60	89,50	-
571,15	47,60	99,50	99,08
761,54	0,00	98,25	-
0,00	63,46	97,00	-
761,54	63,46	100,00	99,95
594,00	0,00	86,25	-
0,00	24,75	81,25	-
594,00	24,75	98,75	97,42
792,00	0,00	88,75	-
0,00	33,00	88,75	-
792,00	33,00	100,00	98,73

PANMA - *Panicum maximum* (Гвинейская трава).
граммы а.и./га - граммы активного ингредиента на 1 га.

Таблица 7

Результаты испытаний - синергетическая активность
подтверждена через 35 дней после внесения.

Норма внесения			Контроль %	
Амикарбазон	Флумиоксазин		BRADC	
Норма в ингредиента/га	в граммах	активного	Наблюдаемый	Ожидаемый
238,00	0,00		52,50	-
0,00	380,00		90,00	-
238,00	380,00		100,00	95,25
442,00	0,00		66,25	-
0,00	176,80		92,75	-
442,00	176,80		100,00	97,55
515,60	0,00		62,50	-
0,00	103,10		83,75	-
515,60	103,10		100,00	93,91
571,15	0,00		77,50	-
0,00	47,60		81,25	-
571,15	47,60		100,00	95,78

BRADC - *Brachiaria decumbens* (Ветвянка стелющаяся).
граммы а.и./га - граммы активного ингредиента на 1 га.

Как можно заключить из результатов, представленных выше, синергизм между соединениями, имеющимися в композиции, которая является объектом настоящего изобретения, подтверждается для нескольких соотношений.

Выбор предпочтительной формы осуществления настоящего изобретения, описанный в этом разделе, представлен только в качестве примера. Изменения, модификации и варианты могут быть выполнены в любой другой форме гербицидной композиции согласно настоящему изобретению по меньшей мере из одного гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II в комбинации по меньшей мере с одним гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которого работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, при этом такие изменения могут быть определены специалистами в данной области без отклонения от цели, указанной в формуле настоящего патента, которая определяется исключительно прилагаемой формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Синергетическая гербицидная композиция широкого спектра действия для борьбы с сорняками сельскохозяйственных культур, содержащая:

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, первого гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фотосистемы II, представляющего собой амикарбазон;

количество, находящееся в диапазоне от 1,0 до 99,0% по массе, второго гербицида, принадлежащего к группе, механизм действия которой работает как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, представляющего собой флумиоксазин;

приемлемый носитель;

количества основаны на общей массе гербицидной композиции.

2. Гербицидная композиция по п.1, отличающаяся тем, что соотношение по массе между первым гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой действует как ингибитор фотосистемы II, и вторым гербицидом, принадлежащим к группе, механизм действия которой действует как ингибитор фермента протопорфириногенаксидазы, составляет от 5 до 6 частей на 1 часть.

3. Гербицидная композиция по п.1 или 2, отличающаяся тем, что содержит 700 г амикарбазона и 125 г флумиоксазина в а.и./га.

4. Применение гербицидной композиции по любому из пп.1-3 для борьбы с сорняками, имеющимися в сельскохозяйственных культурах.

5. Способ применения гербицидной композиции по п.1, отличающийся тем, что включает следующие этапы:

а) выбор участка сельскохозяйственной культуры;

б) внесение достаточного эффективного количества указанной композиции на растения и/или непосредственно в окружающую среду/место/почву.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2