

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **048108**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.10.25**

(21) Номер заявки  
**202291262**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.10.21**

(51) Int. Cl. *A01N 65/08* (2009.01)  
*A01N 47/46* (2006.01)  
*A01N 47/48* (2006.01)  
*A01P 13/00* (2006.01)

---

(54) **СПОСОБЫ БОРЬБЫ С РОСТОМ СОРНЯКОВ**

---

(31) **62/923,674; 62/941,930**

(32) **2019.10.21; 2019.11.29**

(33) **US**

(43) **2022.07.14**

(86) **PCT/CA2020/051408**

(87) **WO 2021/077214 2021.04.29**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**МАСТГРОУ БАЙОЛОДЖИКС КОРП.  
(CA)**

(72) Изобретатель:  
**Блетски Колин, Лэхти Тодд,  
Джайэссон Кори, Мейнз Дэвид (CA)**

(74) Представитель:  
**Медведев В.Н. (RU)**

(56) CN-A-102334499  
WO-A1-2009012485  
MATTEO R. et al. "Effectiveness of defatted seed meals from Brassicaceae with or without crude glycerin against black grass (*Alopecurus myosuroides* Huds.)". *Industrial Crops and Products*, 2018, Available online, 20 November 2017 (20-11-2017), Vol. 111, pp. 506-512, ISSN 0926-6690, <https://doi.org/10.1016/i.indcrop.2017.11.020>  
VAUGHN S.F. et al. "Herbicidal activity of glucosinolate-containing seedmeals". *Weed Science*, 2006, Vol. 54, pp. 743-748

---

(57) Предложены способы борьбы с ростом сорняков. Способы включают нанесение жидкого препарата на основе препарата гидролизата глюкозинолата, содержащего от 0,4 до 50 мг/мл тиоцианата, на листовую сорняков, подавляя таким образом рост сорняков, где жидкий препарат наносят на листовую сорняков до всходов культурных растений, где культурные растения всходят на расстоянии 100 м или менее от сорняков.

---

**B1**

**048108**

**048108  
B1**

### **Родственная заявка**

По настоящей заявке испрашивается преимущество по предварительной заявке США № 62/923674, поданной 21 октября 2019 г., и по предварительной заявке США № 62/941930, поданной 29 ноября 2019 г.; полные содержания заявок на патент 62/923674 и 62/941930 включены в настоящее изобретение в качестве ссылки.

### **Область техники, к которой относится изобретение**

Изобретение относится к способам борьбы с ростом сорняков. В частности, изобретение относится к способам и композициям для некорневого нанесения для борьбы с ростом сорняков вблизи от культурных растений.

### **Уровень техники**

Следующие разделы не означают признание того, что что-либо, рассмотренное в них, является предшествующим уровнем техники или частью информации, известной специалисту в данной области техники.

Рост нежелательных растений, таких как сорняки, может уменьшить количество ресурсов, доступных для культурных растений и поэтому оказывает негативное влияние на качество и урожайность культурных растений. Для борьбы с ростом сорняков в промышленном сельском хозяйстве, а также в садах, где сорняки часто кажутся невидимыми, разработано множество химических гербицидов и методик нанесения гербицидов. Однако крупномасштабное применение химических гербицидов привело к сильным опасениям о влиянии на окружающую среду и токсичности воздействия гербицидов на нецелевые виды, включая людей. Так, например, в некоторых странах недавно ввели ограничения или запрет применения гербицида глифосата вследствие опасения о влиянии на здоровье человека. В связи с этим биологические гербициды могут стать более желательной альтернативой для борьбы с ростом сорняков. Однако для потребителей и фермеров имеется в продаже относительно малоэффективных биологических гербицидных средств. В частности, имеется очень мало доступных биологических гербицидов, которые можно наносить на листву сорняков после всходов. Послевсходовые гербициды желательны, поскольку их используют и наносят только после того, как установлено, что сорняки оказывают негативное влияние на рост культурных растений. Поэтому в данной области техники сохраняется потребность в биологических гербицидах и, в частности в данной области техники сохраняется потребность в способах и композициях, которые позволяют проводить послевсходовое некорневое нанесение.

### **Сущность изобретения**

Приведенные ниже разделы предназначены для более подробного описания изобретения, которое следует ниже, и не для определения или ограничения заявленного объекта изобретения.

Настоящее изобретение относится к способам борьбы с ростом сорняков. Соответственно, настоящее изобретение по меньшей мере в одном объекте, по меньшей мере в одном варианте осуществления относится к способу борьбы с ростом сорняков, где способ включает нанесение жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата, на листву сорняков, подавляя таким образом рост сорняков.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат тиоцианата или изотиоцианата может представлять собой препарат гидролизованного глюкозинолата.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата может представлять собой экстракт семян растения.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата может представлять собой экстракт муки из семян растения.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата может представлять собой в основном чистый препарат.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата можно получить из горчичного растения.

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата может включать аллилтиоцианат (АТС).

По меньшей мере в одном варианте осуществления препарат гидролизованного глюкозинолата может включать аллилизотиоцианат (АИТС).

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат может дополнительно содержать разбавитель, инертный наполнитель или носитель.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат может содержать от примерно 0,4 мг/мл до примерно 50 мг/мл препарата тиоцианата или изотиоцианата.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат можно наносить на листву сорняков до всходов культурных растений.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат можно наносить на листву сорняков после всходов культурных растений.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат можно наносить после всходов культурных растений, путем селективного нанесения на листву одного или большего количества сорняков, находящихся вблизи от одного или большего количества культурных растений.

По меньшей мере в одном варианте осуществления культурным растением может быть сельскохозяйственное растение или садовое растение.

По меньшей мере в одном варианте осуществления сельскохозяйственным растением может быть пшеница (*Triticum aestivum*), кукуруза (*Zea mays*), рис (*Oryza sativa*), соя (*Glycine max*), масличный рапс (*Brassica napus*), подсолнечник (*Helianthus annuus*), хлопчатник (*Gossypium hirsutum*), арахис (*Arachis hypogaea*), томат (*Solanum lycopersicum*) или конопля (*Cannabis sativa*).

По меньшей мере в одном варианте осуществления сорняком может быть двудольный сорняк или однодольный сорняк.

По меньшей мере в одном варианте осуществления сорняком может быть многолетний сорняк.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат может содержать от примерно 0,4 мг/мл до примерно 50 мг/мл препарата тиоцианата или изотиоцианата и его можно наносить при норме расхода от примерно 10 галлон/акр до примерно 20 галлон/акр.

По меньшей мере в одном варианте осуществления культурным растением может быть садовое растение и жидкий препарат можно наносить с использованием переносного флакона для распыления жидкого препарата.

По меньшей мере в одном варианте осуществления жидкий препарат можно наносить совместно с другим гербицидным препаратом или с пестицидным препаратом.

По меньшей мере в одном варианте осуществления пестицидным препаратом может быть инсектицид или фунгицид.

Настоящее изобретение по меньшей мере в одном объекте, по меньшей мере в одном варианте осуществления относится к набору или продажной упаковке для борьбы с ростом сорняков, включающей:

(a) жидкий препарат, содержащий гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата; и

(b) инструкции для нанесения на листву сорняков для подавления роста сорняков.

По меньшей мере в одном варианте осуществления инструкции включают инструкции по нанесению жидкого препарата после всходов сорняков и появления по меньшей мере одного листа сорняка.

Другим объектом настоящего изобретения является применение препарата тиоцианата или изотиоцианата. Соответственно, настоящее изобретение по меньшей мере в одном объекте, по меньшей мере в одном варианте осуществления относится к применению препарата тиоцианата или изотиоцианата для получения жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата для нанесения на листву сорняков для подавления роста сорняков.

Другим объектом настоящего изобретения является применение жидкого препарата, содержащего препарат тиоцианата или изотиоцианата. Соответственно, настоящее изобретение по меньшей мере в одном объекте, по меньшей мере в одном варианте осуществления относится к применению жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество композиции тиоцианата или изотиоцианата для борьбы с ростом сорняков путем некорневого нанесения жидкого препарата.

Другие особенности и преимущества настоящего изобретения станут понятными из последующего подробного описания. Однако следует понимать, что подробное описание при указании предпочтительных вариантов осуществления настоящего изобретения представлено только для иллюстрации, поскольку разные изменения и модификации в пределах сущности и объема настоящего изобретения будут очевидны для специалистов в данной области техники на основании подробного описания.

#### **Краткое описание чертежей**

В настоящем изобретении ниже приведены разделы, описанные, например, в связи с прилагаемыми чертежами. Приведенные в настоящем изобретении чертежи представлены для лучшего понимания примера вариантов осуществления и для более ясного указания на то, как можно реализовать разные варианты осуществления. Чертежи не предназначены для ограничения настоящего изобретения.

На фигуре приведена схема химической реакции, описывающая гидролиз глюकोзинолатов и получение гидролизата глюकोзинолата.

#### **Подробное описание изобретения**

Разные способы, композиции или системы описаны ниже для представления примера варианта осуществления каждого заявленного объекта. Ни один вариант осуществления, описанный ниже, не ограничивает никакой заявленный объект и любой заявленный объект может включать способы, композиции или системы, которые отличаются от описанных ниже. Заявленный объект не ограничивается способами, композициями или системами, обладающими всеми признаками любого способа, композиции или системы, описанной ниже, или признаками, общими для многих или всех

композиций, систем или процедур, описанных ниже. Возможно, способ, композиция или система, описанная ниже, не является вариантом осуществления любого заявленного объекта. Любой объект, раскрытый в способе, композиции или системе, описанной ниже, который не заявлен в этом документе, может быть объектом другого защищающего инструмента, например, продолжающейся заявки на патент и заявители, изобретатели или собственники не предполагают отказываться, отклонять или передавать общественности любой такой объект путем его раскрытия в настоящем документе.

При использовании в настоящем изобретении и в формуле изобретения термины в единственном числе включают термины во множественном числе и наоборот, если из контекста явно не следует иное. В настоящем описании, если не указано иное, "включать", "включает" и "включающий" используют во включающем смысле, а не в исключаящем, так что приведенное целое число или группа целых чисел может включать одно или большее количество других не указанных целых чисел или групп целых чисел.

Термин "или" является включающим, если он не изменен, например, словом "любой".

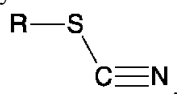
Если в настоящем изобретении используются диапазоны, такие как для концентраций, например, включены все комбинации и субкомбинации диапазонов и конкретные из варианты. За исключением рабочих примеров или если указано иное, все числа, выражающие количества ингредиентов или условия проведения реакций, используемые в настоящем изобретении, следует понимать, как во всех случаях изменены термином "примерно". Термин "примерно" при указании числа или числового диапазона означает, что число или числовой диапазон указаны приблизительно с экспериментальной изменчивостью (или в пределах статистической экспериментальной погрешности) и таким образом число или числовой диапазон могут отклоняться от указанного числа или числового диапазона на величину от 1% до 15%, что легко понять из контекста. Кроме того, любой диапазон значений, описанных ниже в настоящем изобретении, специально включает граничные значения диапазона и любое промежуточное значение или поддиапазон в данном диапазоне и все такие промежуточные значения, и поддиапазоны раскрыты по отдельности и специально (например, диапазон от 1 до 5 включает 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,90, 4 и 5). Аналогичным образом, другие количественные термины, такие как "в основном" и "приблизительно", при использовании в настоящем изобретении для изменения термина следует понимать, как означающие разумную степень отклонения измененного термина, так чтобы конечный результат не изменялся значительно. Эти количественные термины следует понимать, как включающие изменение модифицированного термина, если это изменение не отрицает значение измененного термина.

Если не приведено другое определение, научные и технические термины, используемые в связи с препаратами, описанными в настоящем изобретении, обладают значениями, которые в целом известны специалисту с общей подготовкой в данной области техники. Терминология, использованная в настоящем изобретении, предназначена только для описания конкретных вариантов осуществления и не предназначена для ограничения объема настоящего изобретения, который определяется только формулой изобретения.

Все публикации, патенты и заявки на патенты во всей своей полноте включены в настоящее изобретение в качестве ссылки в такой же степени, как если бы каждая отдельная публикация, патент и заявка на патент специально и индивидуально были во всей своей полноте включены в настоящее изобретение в качестве ссылки.

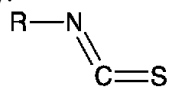
Определения.

Термин "тиоцианат" при использовании в настоящем изобретении означает класс химических соединений, имеющих химическую структуру:



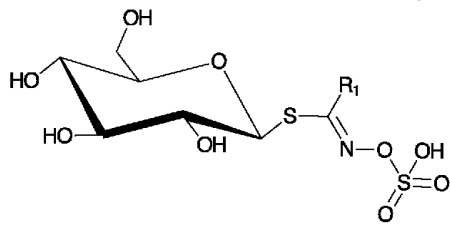
где -R означает любую боковую группу -R<sub>1</sub> глюкозинолата, или где -R означает электронную пару.

Термин "изотиоцианат" при использовании в настоящем изобретении означает класс химических соединений, имеющих химическую структуру:

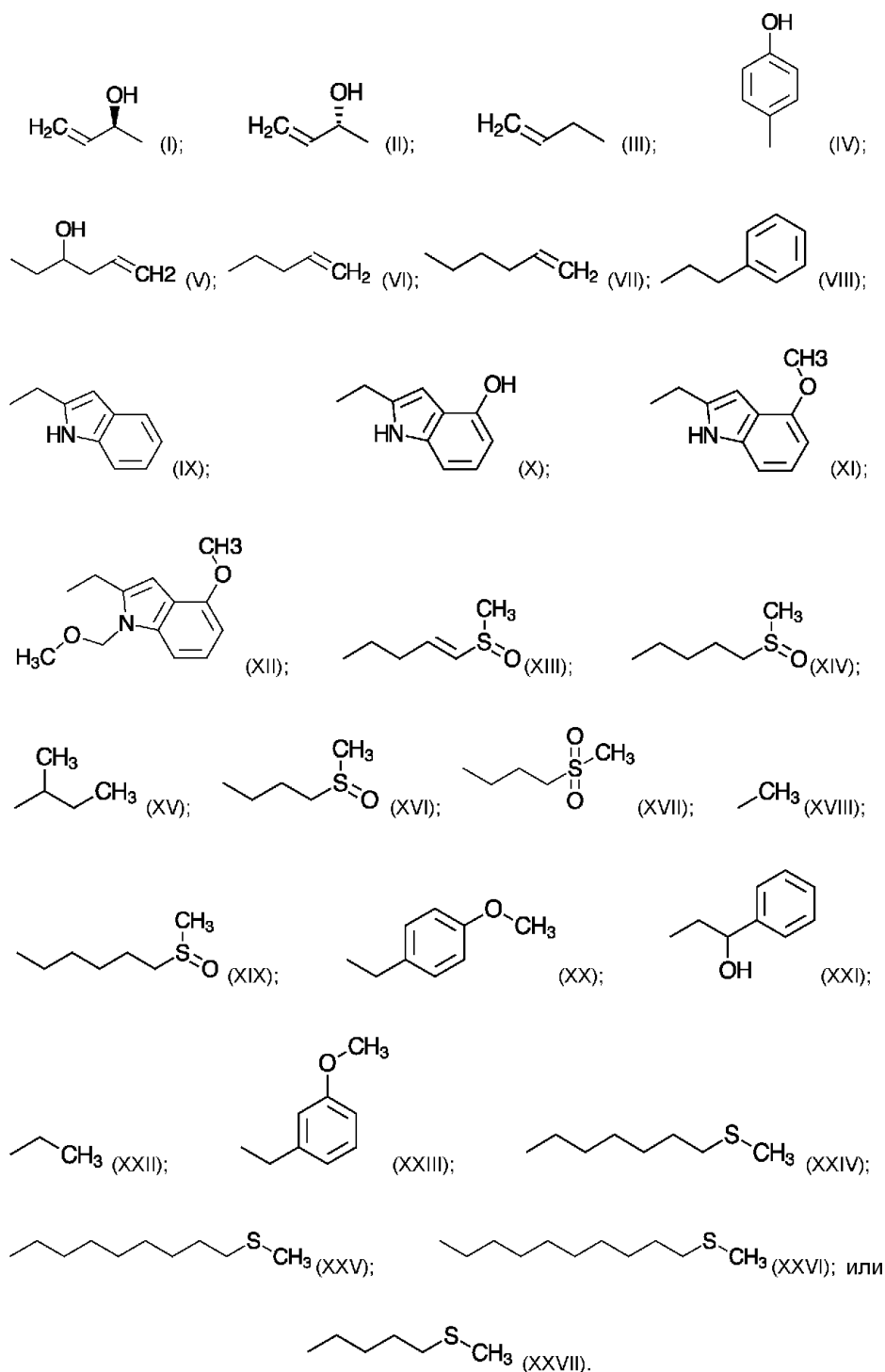


где -R означает любую боковую группу -R<sub>1</sub> глюкозинолата.

Термин "глюкозинолат" означает класс химических соединений, имеющих химическую структуру:

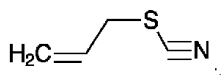


и включает любой глюкозинолат, где -R<sub>1</sub> можно выбрать из числа следующих:

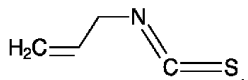


Следует отметить, что соответствующие глюкозинолаты также известны, как: прогоитрин (I); эпипрогоитрин (II); синигрин (III); синабин (IV); глюконаполиефенин (V); глюконапин (VI); глюкобрассиканапин (VII); глюконастуртин (VIII); глюкобрассицин (IX); 4-гидроксиглюкобрассицин (X); 4-метоксиглюкобрассицин (XI); неоглюкобрассицин (XII); глюкорафенин (XIII); глюкорафанин (XIV); глюкохлеарин (XV); глюкоиберверин (XVI); глюкохейролин (XVII); глюкоаппарин (XVIII); глюкоаллисин (XIX); глюкоаубриетин (XX); глюкобарбарин (XXI); глюколепидин (XXII); глюколимантин (XXIII); глюколескверлин (XXIV); глюкожирсутин (XXV); глюкоарабин (XXVI); и глюкоэруцин (XXVII) соответственно.

Термины "аллилтиоцианат", или "АТС", которые можно использовать взаимозаменяемым образом в настоящем изобретении, означают химические соединения, обладающие химической структурой:



Термин "аллилизотиоцианат" или "АИТС", которые можно использовать взаимозаменяемым образом в настоящем изобретении, означают химические соединения, обладающие химической структурой:



Выражение "гербицидно эффективное количество" при использовании в настоящем изобретении означает любое количество, которое приводит к замедлению или остановке роста сорняков на ограниченный или пролонгированный период времени, и дополнительно включает любое количество, которое губительно для сорняков.

Выражение "борьба с ростом сорняков" при использовании в настоящем изобретении означает, что рост сорняков уменьшен, замедлен или подавлен по сравнению с ростом при отсутствии жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество тиоцианата или изотиоцианата, и включает уничтожение сорняков.

Термин "культурное растение" при использовании в настоящем изобретении означает растение, которое выбрано для выращивания для любых сельскохозяйственных или садоводческих целей.

Термины "сорняк" и "сорное растение", которые в настоящем изобретении можно использовать взаимозаменяемым образом, означают растение, рост которого считают нежелательным, в особенности вблизи от культурных растений.

Термин "в основном чистое" при использовании в настоящем изобретении применительно к химическому веществу означает получение такого вещества, когда вещество отделено от компонентов, которые естественным образом его сопровождают. Обычно химическое вещество является в основном чистым, если не менее 60%, более предпочтительно, не менее 75%, не менее 80%, не менее 90%, не менее 95%, не менее 96%, не менее 97%, не менее 98% или не менее 99% (по объему в пересчете на массу в сухом или влажном состоянии, или в мол.% или в долях) веществ в образце представляет собой искомое соединение. Чистоту можно определить по любой подходящей методике, такой как газовая хроматография (GC), или высокоэффективная жидкостная хроматография (HPLC).

Общее применение.

Как отмечено выше в настоящем изобретении, настоящее изобретение относится к способам борьбы с ростом сорняков. Способы, предлагаемые в настоящем изобретении, обеспечивают замедление роста сорняков или могут быть губельны для сорняков. Одной привлекательной особенностью настоящего изобретения является то, что способ включает нанесение гербицидного препарата после всходов сорняков, т. е. только когда установлено, что сорняки оказывают негативное влияние на культурные растения. Это, в свою очередь, может ограничить количества гербицида, необходимые для борьбы с ростом сорняков. Другим преимуществом способов, предлагаемых в настоящем изобретении, является то, что гербицидно активные соединения можно получить в форме натуральных экстрактов.

В соответствии с этим настоящее изобретение по меньшей мере в одном объекте, по меньшей мере в одном варианте осуществления относится к способу борьбы с ростом сорняков, способ включает нанесение жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата на листовую сорняков, подавляя таким образом рост сорняков.

Препарат тиоцианата или изотиоцианата можно получить, например, путем получения препарата глюкозинолата и гидролиза содержащихся в нем глюкозинолатных компонентов с получением гидролизата глюкозинолата, включающего тиоцианаты и/или изотиоцианаты. Соответствующую реакцию гидролиза глюкозинолата можно представить, как показано на фигуре. Следует отметить, что реакцию гидролиза можно катализировать ферментом, известным, как мирозиназа, что дополнительно рассмотрено ниже в настоящем изобретении.

Препарат тиоцианата, препарат изотиоцианата, препарат глюкозинолата или гидролизат глюкозинолата можно получить путем их выделения из натуральных, включающих глюкозинолаты. Таким образом, в соответствии с этим можно использовать растения, включающие глюкозинолаты. Такие растения включают растения, относящиеся к семействам растений Brassicaceae (Cruciferae), Akianaceae, Bataceae, Bretschneideraceae, Capparaceae, Caricaceae, Drypetes (Euphorbiaceae), Gyrostemonaceae, Limnanthaceae, Moringaceae, Pentadiplandraceae, Resedaceae, Salvadoraceae, Tovariaceae и Tropealaceae. В соответствии с этим растения можно легко получить путем выращивания или возделывания таких растений с использованием обычных сельскохозяйственных методик. В некоторых вариантах осуществления препарат глюкозинолата, препарат глюкозинолата, препарат тиоцианата или препарат изотиоцианата можно получить из горчичного растения. Термин "горчица" и "семейство горчичных" при использовании в настоящем изобретении означает любое растение, относящееся к семейству Brassicaceae, включая любое растение, относящееся к роду Brassica, Sinapis и Elysimum.

Горчичные растения, которые можно использовать в соответствии с настоящим изобретением, включают, но не ограничиваются только ими, *Brassica napus* (рапс), *Brassica juncea* (восточная, индийская или коричневая горчица), *Brassica carinata* (абиссинская или эфиопская горчица), *Brassica nigra* (черная горчица), *Brassica rapa* (рапс), *Sinapis alba* (желтая или белая горчица), *Sinapis arvensis* (полевая горчица), *Erysimum corinthium* и любые сорта или варианты указанных выше, включая сорт канола *Brassica napus*. В соответствии с этим также можно использовать смеси любых указанных выше в настоящем изобретении растений или растительных материалов, полученных из таких растений.

Препарат глюкозинолата, гидролизат глюкозинолата, препарат тиоцианата или препарат изотиоцианата можно получить путем измельчения растений, частей растений, фрагментов растений или растительного материала, содержащего глюкозинолаты, или их смеси, которые необязательно можно получить или очистить, например, высушить для удаления влаги или промыть для удаления лишних материалов, таких как почвенные материалы, или некоторых компонентов растений, таких как шелуха семян или скорлупа. Части растений, фрагменты растений и растительный материал, который можно использовать в качестве источника материала, включают, но не ограничиваются только ими, семена, стебли, корни или листья растений, получаемые или полученные из растений одного из указанных выше в настоящем изобретении растительных источников. Измельчение растительного материала можно провести с использованием оборудования для измельчения, например, дробящего, смешивающего или размалывающего, или другого устройства, способного в основном раздробить растительный материал. Условия обработки обычно выбирают так, чтобы ткань растений разделялась до такой степени, когда стенки клеток растений теряют целостность и разрушаются.

В одном варианте осуществления фракции семян, такие как порошок из семян, включая лишенный масла порошок из семян, например, можно использовать в качестве источника материала, из которого можно получить препарат глюкозинолата. Такой лишенный масла порошок можно закупить или получить путем обработки семян растений жидкостной экстракцией, гидравлическим прессованием, холодным прессованием или их комбинацией, или с помощью другой методики удаления масла, которая известна специалистам в данной области техники для получения лишенной масла или обезжиренной растительной муки. Затем полученную таким образом фракцию семян можно использовать в качестве исходного вещества для получения препарата глюкозинолата.

Измельчение растительного материала предпочтительно проводят в присутствии воды или другого водного экстрагента, включая водный буфер, или низшего спирта, например, C<sub>1</sub> - C<sub>4</sub> спирта, или низшего кетона, например, C<sub>3</sub> - C<sub>4</sub> кетона, или их смеси. Глюкозинолаты легко растворяются в таких водных экстрагентах. Отношение количества растительного материала к количеству экстрагента можно выбрать составляющим менее примерно 1:100 (мас./об.), более предпочтительно менее или менее примерно 1:10 (мас./об.) и наиболее предпочтительно менее или менее примерно 1:1 (мас./об.). Измельчение можно провести при температурах от 4°C или примерно 4°C до 50°C или примерно 50°C и предпочтительно от 18°C или примерно 18°C, до 25°C или примерно 25°C. В других вариантах осуществления измельчение проводят при отсутствии экстрагента и экстрагент смешивают с измельченным растительным материалом. Затем твердый измельченный растительный материал, включая волокнистый растительный материал, нерастворимые белки и другие нерастворимые растительные компоненты, можно отделить от жидкой фракции. Такое разделение можно провести с использованием оборудования для разделения, включая, но не ограничиваясь только ими, оборудование для декантации, оборудование для центрифугирования или оборудование для фильтрования, или другое оборудование, применимое для отделения жидкой фракции от твердого растительного материала. Полученная таким образом жидкая фракция представляет собой препарат глюкозинолата, который можно соответственно использовать.

В некоторых вариантах осуществления после получения жидкой фракции стадию экстракции/разделения можно повторить один или большее количество раз для дополнительного удаления дополнительного твердого растительного материала. Кроме того, твердый растительный материал можно извлекать два или большее количество раз для повышения выхода. Центрифугирование можно дополнительно использовать для отделения от водной фракции растительных масел в вариантах осуществления, в которых измельченный растительный материал включает растительные масла, такие как растительные масла из семян растений.

В некоторых вариантах осуществления глюкозинолаты, содержащиеся в жидкой фракции можно сконцентрировать и отделить от других растительных компонентов, содержащихся в жидкой фракции, с использованием, например, выпаривания экстрагента и фильтрования, с помощью, например, одной или большего количества стадий ионообменного фильтрования или нанофильтрования и получить лучше очищенный концентрат, например, в основном чистый препарат глюкозинолата или, как описано ниже в настоящем изобретении, можно получить в основном чистый гидролизированный препарат глюкозинолата.

Как показано на фигуре, фермент мирозиназа может катализировать превращение глюкозинолатов с получением гидролизата глюкозинолата, включающего глюкозу, нестабильный агликон и тиоцианаты и/или изотиоцианаты. Обычно растения, содержащие глюкозинолаты, также содержат мирозиназу. Однако глюкозинолаты обычно стабильны *in vivo* в клетках растений, поскольку мирозиназа хранится в

другом внеклеточном отделении или в разных клетках растений. Реакцию гидролиза можно инициировать на стадии измельчения, когда разрушаются стенки клеток и глюкозинолаты и мирозиназа вступают во взаимодействие друг с другом. Таким образом, тиоцианаты и/или изотиоцианаты могут образоваться во время измельчения и экстракции.

Следует отметить, что степень протекания реакции гидролиза можно регулировать путем регулирования температуры, при которой проводят стадии измельчения и экстракции/разделения. Так, например, путем проведения этих стадий, например, примерно при 4°C полученный препарат глюкозинолата может содержать преимущественно неповрежденные глюкозинолаты. Полученный таким образом концентрат глюкозинолата можно высушить вымораживанием или распылительной сушкой для получения в основном сухого концентрата или препарат глюкозинолата можно хранить в жидкой форме, например, примерно при 4°C. Концентрации глюкозинолата в препарате могут меняться от примерно 5% до примерно 100%, предпочтительно 5-80% и наиболее предпочтительно 5-50%. На последующей стадии можно получить препарат и реакцию гидролиза можно провести путем предоставления достаточных количеств воды или водного буфера и температуру препарата установить равной, например, от примерно 18°C до примерно 40°C.

В других вариантах осуществления растительный материал до или во время измельчения можно нагревать при температурах выше примерно 60°C, примерно 70°C или примерно 80°C. При этих температурах активность мирозиназы в основном необратимо утрачивается. Таким образом, можно получить препарат глюкозинолата, в основном не содержащий продукты гидролиза. В таком варианте осуществления необходимо затем экзогенно добавить мирозиназу и получить препарат гидролизованного глюкозинолата. Препараты мирозиназы можно получить, как описано, например, в Wade et al., 2015, *Phytochem Anal.* 26(1): 47-53, или Bellostas et al., 2008, *J. Biochem. Biophys Methods* 70 (6): 918-925, или приобрести, например, у фирмы Sigma Aldrich и использовать для взаимодействия с препаратом глюкозинолата для гидролиза глюкозинолатных компонентов, содержащихся в препарате.

В вариантах осуществления, в которых растительный материал измельчают, извлекают, разделяют и необязательно дополнительно извлекают при температурах от примерно 18°C до примерно 40°C, и предпочтительно от примерно 18°C до примерно 25°C, и растительный материал не обрабатывают при температурах выше примерно 40°C, глюкозинолатные компоненты препарата глюкозинолата во время этих стадий подвергаются гидролизу и получают гидролизат глюкозинолата, включающий тиоцианаты и/или изотиоцианаты.

В полученном гидролизате глюкозинолата не менее примерно 50%, примерно 60%, примерно 70%, примерно 80%, примерно 90%, примерно 95% или примерно 99% компонентов глюкозинолат гидролизированы. Прилученный гидролизат глюкозинолата может включать от примерно 1 мг/мл до примерно 50 мг/мл тиоцианата или изотиоцианата, например, примерно 5 мг/мл, примерно 10 мг/мл, примерно 20 мг/мл, примерно 25 мг/мл, примерно 30 мг/мл или примерно 40 мг/мл. Тиоцианаты, которые могут содержаться в гидролизате глюкозинолата в соответствии с настоящим изобретением, включают аллилотиоцианат (АИТС) и аллилизотиоцианат (АТС). Следует отметить, что гидролизат глюкозинолата в дополнение к одному или большему количеству тиоцианатов и/или тиоцианатов может содержать другие компоненты, включая дополнительные продукты гидролиза, такие как глюкоза, агликоны и продукты разложения агликонов, такие как, например, нитрилы, оксазолидин-2-тионы и эпитионитрилы. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления препарат изотиоцианата или тиоцианата, полученный в настоящем изобретении, может представлять собой смесь, включающую два или большее количество изотиоцианатов или два или большее количество тиоцианатов соответственно, или препарат изотиоцианата или тиоцианата, полученный в настоящем изобретении, может представлять собой смесь, включающую два или большее количество соединений, выбранных из числа следующих: тиоцианат; изотиоцианат; глюкоза; агликон; и продукт разложения агликона, не представляющий собой изотиоцианат или тиоцианат.

В некоторых вариантах осуществления гидролизат глюкозинолата можно использовать для извлечения изотиоцианатов или тиоцианатов и получить более или менее чистый препарат изотиоцианата или тиоцианата, из которого удалены мирозиназа, продукты гидролиза неизотиоцианата или негиоцианата, такие как глюкоза и продукты разложения агликона, и получить в основном чистый препарат изотиоцианата или тиоцианата. Такие более или менее чистые препараты можно получить с помощью, например, хроматографических методик.

Аналитические методики для количественного определения глюкозинолатов, гидролиза глюкозинолата и продуктов гидролиза глюкозинолата известны в данной области техники и включают, например, ферментные анализы, в которых препарат глюкозинолата подвергают гидролизу с использованием имеющейся в продаже мирозиназы. Полученную глюкозу, в свою очередь, можно превратить с помощью гексокиназы и глюкоза-6-фосфат-дегидрогеназы, что приводит к получению никотинадениндинуклеотидфосфата (NADPH), который определяется спектрофотометрически при 340 нм или 520 нм. Кроме того, методики газовой хроматографии и высокоэффективной жидкостной хроматографии также можно использовать для количественного определения глюкозинолатов, гидролиза



глюкозинолата и продуктов гидролиза глюкозинолата, как дополнительно описано, например, в European Food Safety Authority Journal, 2008, 590: 1-76.

Как отмечено выше в настоящем изобретении, в одном варианте осуществления препарат глюкозинолата, препарат гидролизата глюкозинолата, препарат изотиоцианата или препарат тиоцианата можно получить из порошка из семян. В одном приведенном в качестве примера варианте осуществления порошок из семян представляет собой горчичный порошок. В соответствии с этим вариантом осуществления можно использовать любую методику получения горчичного порошка, включающей глюкозинолаты. Семена горчицы можно приобрести или можно легко получить при обычном сельскохозяйственном производстве горчичных растений. Семена горчицы предпочтительно очищают для удаления материала негорчичного растения и сушат перед дальнейшей обработкой. Для очистки семян горчицы семена можно подвергнуть элементарной процедуре разделения, например, путем обработки семян горчицы с помощью средств разделения, таких как вибрационное сито или машина для очистки зерна, например, но не ограничиваясь только ими, машина для очистки зерна, такая как производство фирмы Damas A/S (Denmark). С помощью такой операции семена горчицы можно отделить от материала, не являющегося семенами горчицы, такого как камешки, веточки, грязь, листья, семена сорняков, рыхлая чешуя и т. п. Семена горчицы необязательно можно высушить с использованием, например, оборудования, используемого для сушки зерна, такого как сушилка для зерна, например, сушилка для зерна производства фирмы Vertec Industries Limited (Canada). Оборудование для сушки зерна можно работать так, чтобы влажность семян была снижена, например, до равной от 5% или примерно 5% до 7% или примерно 7%. Высушенные семена горчицы можно хранить или смешать с другими семенами горчицы. Для получения горчичного порошка наружное покрытие семян, также известное, как шелуха зерна или скорлупа, необязательно удаляют с семян путем размола или дробления семян, или с использованием другой подходящей процедуры истирания и получают ядра семян. Содержание масла или жира в полученном порошке из семян может меняться. В настоящем изобретении можно использовать необезжиренные порошки и обезжиренные порошки. Если желателен необезжиренный порошок, то семена горчицы или необязательно ядра семян обрабатывают так, чтобы не происходило извлечение масла. Если желателен обезжиренный порошок, то семена или необязательно ядра семян обрабатывают так, чтобы извлечь масло. В предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения получают обезжиренный порошок. Соответственно, семена горчицы или ядра семян можно размолоть с использованием оборудования для размола, например, молотковой мельницы, и получить горчичный порошок. Масло семян можно удалить из порошка, например, путем экстракции органически растворителем, с использованием, например, гексана, или путем механического отделения от не являющихся маслом компонентов семян. Механическое отделение можно провести с помощью, например, маслоотделителя или пресса для отжима масла, такого как Täby Press производства фирмы Skeppsta Maskin AB (Sweden) или маслоотделитель Comet производства фирмы Monforts Oekotec GmbH (Germany). Для дополнительного удаления масла из семян горчицы также можно использовать комбинацию механического удаления масла с последующей экстракцией органически растворителем. Предпочтительный горчичный порошок, использующийся в настоящем изобретении, включает от не менее 2% или примерно 2% до не более 50% или примерно 50% полного содержания масла в семенах и более предпочтительно примерно от 10% или примерно 10% до 15% или примерно 15%, и наиболее предпочтительно 15% или примерно 15% полного содержания масла в семенах. Полученный порошок из семян включает активный комплекс мирозиназы в концентрации, достаточной для высвобождения эффективного количества продуктов разложения глюкозинолата после добавления воды. Количество воды, содержащейся в конечном препарате мирозиназы, может меняться в диапазоне 1-99%, например, в диапазоне 60-90%, 70-90% или 80-90%. В предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения горчичный порошок, включающий активный комплекс мирозиназы, обладает влажностью, равной мене 12% или примерно 12%. Также можно получить высушенные распылительной сушкой препараты, и они содержат примерно от 0,5% до 5% или от примерно 1% до примерно 3% воды. В данной области техники известны многие методики преобразования необработанных семян горчицы в масло и порошок. Дополнительными методиками, которые можно использовать, являются методики, раскрытые в публикации Morra, M. J, 2000-2002, Subcontract Report National Renewable Energy Laboratory NREL/SR-510-3628, которая во всей своей полноте включена в настоящее изобретение в качестве ссылки.

Таким образом, при кратком перечислении более или менее чистый препарат глюкозинолата, гидролизат глюкозинолата, препарат тиоцианата или препарат изотиоцианата можно получить из натуральных материалов-источников, в частности, растительных материалов по своей природе содержащих глюкозинолаты. Препарат глюкозинолата можно получить и обработать при условиях, допускающих гидролиз глюкозинолатных компонентов препарата и таким образом получить гидролизат глюкозинолата. Гидролизат глюкозинолата можно использовать в качестве препарата изотиоцианата и/или тиоцианата, или его можно использовать для экстракции изотиоцианата и/или тиоцианата.

Возвращаясь к получению жидкого препарата, содержащего тиоцианат или изотиоцианат, следует отметить, что препарат тиоцианата или изотиоцианата, полученный, как описано выше, можно привести

во взаимодействие с другими ингредиентами в подходящем смешивающем сосуде с перемешиванием, таком как механический блендер или смеситель, или другое подходящее устройство, обеспечивающее циркуляцию или перемешивание, достаточное для тщательного смешивания ингредиентов. Условия смешивания, такие как время и температура, можно регулировать, но их обычно выбирают подходящими для растворения или суспендирования препарата тиоцианата или изотиоцианата и получения однородного жидкого препарата. Обычно смешивание можно провести при условиях окружающей среды.

Другие ингредиенты, которые можно включить в жидкий препарат, включают по меньшей мере один из следующих: разбавитель, носитель или инертный наполнитель. Подходящие разбавители включают воду, буфер, спирт, растворимые в воде полиолы (например, гликоль, глицерин, глицерин, диглицерин, триглицерин, полиглицерин) или растительное масло. Подходящие инертные наполнители, которые можно включить в жидкий препарат, включают поверхностно-активные вещества, изменяющие pH агенты (кислоты, основания, буферы), соли, противовспенивающие агенты, увлажняющие агенты, агенты, обеспечивающие проницаемость, обеспечивающие прилипание агенты, смачивающие агенты, дезодоранты, модификаторы вязкости, вспомогательные гербициды (включая, без наложения ограничений, любые из гербицидов, указанных в настоящем изобретении), пестициды (включая, например, инсектициды или фунгициды и дополнительно включая, без наложения ограничений, любые из пестицидов, указанных в настоящем изобретении), пигменты, антифризные агенты, консерванты и технологические добавки. Подходящие носители, которые можно включить в жидкий препарат, включают твердые носители, такие как, диоксиды кремния, диатомовая земля, мел или глина. Порядок добавления ингредиентов к препарату тиоцианата или изотиоцианата можно менять и обычно он не является критически важным, однако может быть полезно сначала смешать препарат тиоцианата или изотиоцианата с разбавителем и затем добавить другие ингредиенты.

Следует отметить, что в вариантах осуществления, в которых используют менее чистый препарат глюкозинолата, неглюкозинолатные компоненты в препарате могут повлиять на некоторые характеристики указанных выше ингредиентов. Так, например, некоторые эндогенные сахара могут сохраниться в препарате глюкозинолата и могут облегчить прилипание препарата к ткани листьев растений.

В соответствии с этим жидкий препарат, содержит гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата. Такой жидкий препарат можно получить путем включения в него количества препарата тиоцианата или изотиоцианата, так чтобы конечная концентрация тиоцианата или изотиоцианата в жидком препарате равнялась не менее примерно 0,4 мг/мл тиоцианата или изотиоцианата и кроме того концентрация может находиться в диапазоне например, от примерно 1 мг/мл тиоцианата или изотиоцианата до примерно 50 мг/мл тиоцианата или изотиоцианата, например, примерно 5 мг/мл, примерно 10 мг/мл, примерно 15 мг/мл, примерно 20 мг/мл, примерно 25 мг/мл, примерно 30 мг/мл, примерно 35 мг/мл, примерно 40 мг/мл, или примерно 45 мг/мл; или от примерно 0,4 мг/мл до примерно 50 мг/мл, от примерно 1 мг/мл до примерно 45 мг/мл, от примерно 5 мг/мл до примерно 40 мг/мл, от примерно 10 мг/мл до примерно 30 мг/мл или от примерно 15 мг/мл до примерно 25 мг/мл.

В соответствии с этим жидкий препарат можно использовать для нанесения жидкого препарата на листья сорняков и таким образом обеспечения борьбы с ростом сорняков.

Обычно в соответствии с этим жидкий препарат можно использовать, когда выращивают одно или большее количество растений и представляется нежелательным, чтобы сорняки росли вблизи от культурных растений. В связи с этим близость включает расстояние, равное примерно 100 м или менее, примерно 50 м или менее, примерно 25 м или менее, примерно 10 м или менее, примерно 5 м или менее, или примерно 1 м или менее. Культурными растениями могут быть любые культурные растения, включая любые сельскохозяйственные или культурные растения, или любые садовые растения на любой стадии развития. Сельскохозяйственные культуры включают, без наложения ограничений, следующие: пшеница (*Triticum aestivum*), кукуруза (*Zea mays*), рис (*Oryza sativa*), соя (*Glycine max*), масличный рапс (*Brassica napus*), подсолнечник (*Helianthus annuus*), хлопчатник (*Gossypium hirsutum*), арахис (*Arachis hypogaea*), томат (*Solanum lycopersicum*) и конопля (*Cannabis sativa*). Кроме того, культурные растения могут расти в помещении, например, в теплицах, или на открытом воздухе, и в любом масштабе, включая предназначенные для промышленных сельскохозяйственных или садоводческих целей, или для использования дома или в саду.

Целевой сорняк может меняться в зависимости, например, от географического расположения и факторов окружающей среды, преобладающих на месте роста культурных растений, что легко должны понимать специалисты в данной области техники. Способы, предлагаемые в настоящем изобретении, можно использовать для борьбы с ростом самых разных сорняков. Примеры сорняков включают, без наложения ограничений, следующие двудольные растения: канатник Теофраста (*Abutilon theophrasti*), амарант (*Amaranthus* spp.), боррелия (*Borgeria* spp.), масличный рапс, канола, горчица сизая и т. п. (*Brassica* spp.), коммелина (*Commelina* spp.), аистник (*Erodium* spp.), подсолнечник (*Helianthus* spp.), ипомея (*Ipomoea* spp.), кохия (*Kochia scoperia*), мальва (*Malva* spp.), горец вьющийся, водяной перец и т.

п. (*Polygonum* spp.), портулак (*Portulaca* spp.), солянка сорная (*Salsola* spp.), сида (*Sida* spp.), горчица полевая (*Sinapis arvensis*) и дурнишник (*Xanthium* spp.).

Другие примеры сорняков включают, без наложения ограничений, следующие однодольные растения: овсюг (*Avena fatua*), аксонопус (*Axonopus* spp.), костер кровельный (*Bromus tectorum*), росичка (*Digitaria* spp.), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), элевзина индийская (*Eleusine indica*), райграс однолетний (*Lolium multiflorum*), рис (*Oryza sativa*), оттохлоя (*Ottlochloa nodosa*), гречка заметная (*Paspalum notatum*), канареечник птичий (*Phalaris* spp.), щетинник (*Setaria* spp.), пшеница (*Triticum aestivum*) и кукуруза (*Zea mays*).

Другие примеры сорняков включают, без наложения ограничений, следующие многолетние двудольные растения: полынь (*Artemisia* spp.), ваточник (*Asclepias* spp.), бодяк полевой (*Cirsium arvense*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*) и кудзу (*Pueraria* spp.).

Другие примеры сорняков включают, без наложения ограничений, следующие многолетние однодольные растения: брахиария (*Brachiaria* spp.), бермудская трава (*Cynodon dactylon*), пырей ползучий (*Elymus repens*), императа цилиндрическая (*Imperata cylindrica*), плевел многолетний (*Lolium perenne*), просо гвинейское (*Panicum maximum*), паспалум расширенный (*Paspalum dilatatum*), тростник (*Phragmites* spp.), джонсонова трава (*Sorghum halepense*) и погыз (*Typha* spp.).

Виды других многолетних сорняков включают, без наложения ограничений, хвощ (*Equisetum* spp.), орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), черника (*Rubus* spp.), одуванчик аптечный (*Taraxacum officinale*) и утесник обыкновенный (*Ulex europaeus*).

Жидкий препарат можно использовать на любой стадии развития листы сорняков, включая стадию вскоре после появления листы сорняков, например, не позже, чем через 3 дня после первой видимо обнаруживаемой листы сорняков или на стадии, когда сорняки обладают более зрелой листой, например, когда сорняки обладают листой, растущей в течение не менее 1 недели, не менее 2 недель, не менее 3 недель или не менее 4 недель, или когда сорняки находятся на стадии развития с образованием 1 листа или 2 листьев. Концентрация и частота нанесения может меняться и может зависеть, например, от желательной степени борьбы с ростом, возраста и вида сорняка, с которым желательно проводить борьбу, погодных и других условий, преобладающих на участке нанесения. Обычно концентрация при нанесении может находиться в диапазоне от примерно 10 галлон/акр до 20 примерно галлон/акр, например, примерно 12,5 галлон/акр, примерно 15 галлон/акр или примерно 17,5 галлон/акр, и частота нанесения может меняться от одного нанесения до ежедневного, еженедельного или ежемесячного нанесения.

В некоторых вариантах осуществления жидкий препарат можно наносить на листу сорняков до всходов культурных растений.

В некоторых вариантах осуществления жидкий препарат можно наносить на листу сорняков после всходов культурных растений.

Степень борьбы при желании может меняться. Так, например, рост сорняка после нанесения жидкого препарата можно регулировать так, чтобы рост сорняков замедлялся или прекращался, или так, чтобы сорняки уничтожались.

Для нанесения жидкого препарата жидкий препарат можно распылять, включая целевое распыление сорняков или распыление вразброс, или нанесение тонким слоем на листу сорняков. Так, жидкий препарат предпочтительно помещают в устройство, которое содержит жидкий препарат и обеспечивает нанесение жидкого препарата на листу сорняков, включая любое обычное дозирующее или распыляющее устройство для обработки гербицидами, включая любой бак для распыления. В одном приведенном в качестве примера варианте осуществления распыляющее устройство может представлять собой ручной сосуд для бытового применения, из которого можно дозировать жидкий препарат и тем самым обеспечивая применение жидкого препарата дома или в саду.

Следует отметить, что в некоторых вариантах осуществления жидкий препарат можно специально направить на сорняки, ограничивая соприкосновение жидкого препарата с культурными растениями, включая листу культурных растений, растущих вблизи от сорняков. Такое направленное нанесение можно специально провести с использованием, например, бака для распыления или сосуда для распыления. Так, например, на сорняки на откосах вокруг сельскохозяйственного поля можно распылить таким образом или, аналогичным образом, распылить на отдельные сорняки или участки, содержащие сорняки в приусадебных садах. Таким образом, можно утверждать, что жидкий препарат применим для выборочного нанесения на листу сорняков, находящихся вблизи от культурных растений.

Также следует отметить, что в некоторых вариантах осуществления жидкий препарат можно наносить совместно по меньшей мере с одним другим гербицидным препаратом или пестицидным препаратом. В связи с этим термин "совместное нанесение" означает одновременное или последовательное нанесение жидкого препарата, предлагаемого в настоящем изобретении, и по меньшей мере одного другого гербицидного или пестицидного препарата, а именно, таким образом, что для выращиваемого растения обеспечиваются благоприятные воздействия, превышающие аддитивную эффективность нанесения каждого отдельного препарата. Совместное нанесение можно провести путем предварительного смешивания или бакового смешивания каждого отдельного препарата и

последующего нанесения предварительно смешанных препаратов, или путем нанесения первого препарата (т. е. жидкого препарата, предлагаемого в настоящем изобретении или по меньшей мере одного другого гербицидного или пестицидного препарата) и последующего нанесения второго препарата. Обычно второй препарат можно наносить менее чем через 10 дней после нанесения первого препарата, например, менее чем через 5 дней, в течение от 1 до 2 дней.

Таким образом, в некоторых вариантах осуществления препарат, предлагаемый в настоящем изобретении, можно наносить совместно с другим гербицидным препаратом или, например, с другим инсектицидным или фунгицидным препаратом. Эти препараты содержат активные соединения, т. е. гербициды, инсектициды и фунгициды соответственно.

Примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы синтеза липидов, например, ингибиторы ацетил-CoA-карбоксилазы (ACCCase), такие как арилоксифеноксипропионаты (FOPs) (например, клодинафоп-пропаргил, цигалофоп-бутил, циклофоп-метил, феноксапроп-Р-этил, флуазифоп-Р-бутил, галоксифоп-Р-метил, пропахизафоп, или хизалофоп-Р-этил), циклогексадионы (DIMs) (например, аллоксидим, бутроксидим, клетодим, циклоксидим, профоксидим, сетоксидим, тепралоксидим, или тралкоксидим) или фенилпиразолины (DENs) (например, пиноксаден).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы синтеза аминокислот, например, ингибиторы ацетолактатсинтазы (ALS), такие как имидазолиноны (например, имазапик, имазаметабенз-метил, имазамокс, имазапир, имазахин, имазетапир) пиримидинил(тио)бензоаты (например, биспирибак-На, пирибензоксим, пирифталид, пиритиобак-На или пириминобак-метил), сульфониламинокарбонил триазолиноны (например, флукарбазон-На или пропоксикарбазон-На), сульфонилмочевины (например, амидосульфурон, азимосульфурон, беносульфурон-метил, хлоримурон-этил, хлоросульфурон, циносульфурон, циклосульфамурон, этаметосульфурон-метил, этоксисульфурон, флазасульфурон, флупиросульфурон-метил-На, форамосульфурон, галосульфурон-метил, имазосульфурон, йодосульфурон, мезосульфурон, метосульфурон-метил, никосульфурон, оксасульфурон, примисульфурон-метил, просульфурон, пиразо-сульфурон-этил, римосульфурон, сульфометурон-метил, сульфосульфурон, трисульфурон-метил, триасульфурон, трибенурон-метил, трифлорисульфурон, трифлусульфурон-метил или тритосульфурон), или триазолопиримидины (например, клорансулам-метил, диклосулам, флорасулам, флуметсулам, метосулам или пеносулам); или другие ингибиторы синтеза аминокислот, например, ингибиторы EPSP синтазы, такие как глицин (например, глифосат или сульфосат).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы роста корней, например, ингибиторы микроотрубочек, такие как бензамиды (например, изоксабен), бензойные кислоты (например, хлортал-диметил (DCPA)), динитроанилины (например, бенефин (бенфлуралин), бутралин, динитрамин, эталфлуралин, оризалин, пендметалин или трифлуралин), фосфоамидааты (например, амипрофос-метил или бутамифос) или пиридины (например, дитиопир или тиазопир).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы роста растений, такие как бензойные кислоты (например, хлортал-диметил (DCPA)), феноксикарбоновые кислоты (например, кломепроп, 2,4-D, 2,4-DB, дихлорпроп (2,4-DP), 2-метил-4-хлорфеноксиуксусную кислоту (MCPA), 4-4-(хлор-2-метилфе-нокси)бутановую кислоту (MCPB) или мекопроп (MCPP, CMPP), пиридинкарбоновую кислоту (например, клопиралид, флуороксипир, пиклорам или триклопир) или хинолинкарбоновые кислоты (хинклолак или хинмерак).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы фотосинтеза, такие как триазины (например, аметрин, атразин, цианазин, десметрин, диметаметрин, прометон, прометрин, пропазин, симазин, симатрин, тербуметон, тербутилазин, тербутрин триэтазин), триазиноны (например, гексазинон, метамитрон или метрибузин), фенилкарбаматы (например, десмедифам или фенмедифам), пиридазиноны (например, пиразон (хлоридазон)), урацилы (например, бромацил, ленацил или тербацил), нитрилы (например, бромфеноксим, бромоксинил или иоксинил), бензотиадиазиноны (например, бентазон), фенилпиридазины (например, пиридат или пиридафол), мочевины (например, хлорбромурон, хлортолурун, хлороксурон, димефурон, диурон, этидимурон, фенурон, флуометрон, изопротурон, изоурон, линурон, метабензтиазурон, метобромурон, метоксурон, монолинурун, небурон, сидурон, или тебутиорон) или амиды (например, пропанил или пентанохлор).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы метаболизма азота, например, ингибиторы синтеза глутамина, такие как фосфиновые кислоты (например, глуфосинат-аммоний или биалафос).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы синтеза пигментов, например, ингибиторы 4-гидроксифенилпируватдиоксигеназы (HPPD), такие как амиды, анилидекс, фураноны,

феноксIBUTAN-амиды, пиразолы (например, пирасульфотол, бензофенап, пиразолинат, или пиразоксифен) пиразолоны (например, топрамезон) пиридазины (например, норфлуразон), пиридины, трикетоны (например, мезотрион, бициклопирон или темботрион) или изоксазолы (например, изоксафлутол или изоксахлортол); или ингибиторы синтеза дитерпенов, такие как изоксалидины (например, кломазон).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают средства разрушения клеточных мембран, например, ингибиторы протопорфириногенаоксидазы (PPO), такие как дифениловые эфиры (например, ацифлуорфен-Na, бифенокс, хлорметоксифен, фторгликофен-этил, фомесафен, галосафен, лактофен или оксифлуорфен), арилтриазолины (например, карфентразон-этил), N-фенилфталамиды (например, цинидон-этил, флумиоксазин, или флумиклорак-пентил), оксадиазолы (например, оксадиазон или оксадиаргил), оксазолидиндионы (например, пентоксазон), фенилпиразолы (например, флуазолат или пирафлуфен-этил), пиримидиндионы (например, бензфендизон или бутафенацил) или тиadiaзолы (например, флутиацет-метил или тидиазмин); и другие средства разрушения мембран, включая, например, динитрофенолы (например, 4,6-динитро-о-крезол (DNOC), диносеб или динотерб); и другие включая (фотосистемы I) PSI ингибиторы, включая бипиридили (например, дикват или паракват).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы роста проростков, например, ингибиторы обладающих очень длинной цепью жирных кислот (VLCFA), такие как хлорацетамиды (например, ацетохлор, алахлор или бутахлор), ацетамиды (например, дифенамид, напропамид или напроанилид), оксиацетамиды или тетразолины (например, азафенидин, кафентразон-этил или сульфентразон).

Другие примеры гербицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают неклассифицированные гербициды, включая динатрийметиларсенат (DMSA), фосамин, моносодийметанарсенат (MSMA), индазифлам, цинметилин, метиозолин, акролеин, сульфат аммония (AMS), беназолин, беноксакор, какодилловая кислота, клохинтолет-мексил, хелат меди, сульфат меди, ципросульфамид, дихлормид, диэтолат, диметипин, эноталл, фенхлоразол-этил, фенхлорим, флуксофеним, гидразид малеиновой кислоты, мефенпир-диэтил, мефлуидид, метаборат, оксазикломефон или хлорат натрия.

Возвращаясь к инсектицидам, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно включают неорганические инсектицидные соединения, например, соединения мышьяка (например, арсенит свинца, триоксид мышьяка или ацетоарсенат меди (парижская зелень); или фториды (например, фторид натрия или фторалюминат натрия (криолит)).

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают мыла и масла, например, водные эмульсии дистиллятов нефти или инсектицидные мыла, полученные из животных жиров или растительных масел.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают растительные экстракты.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают пиретрум, который можно использовать вместе с синергетическим соединением, таким как пиперонилбутоксид.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают хлорорганические соединения, также известные, как хлорированные углеводороды, например, дихлордифенилтрихлорэтан (DDT) и родственные соединения (например, метоксихлор и келтан), линдан, токсафен или циклодиены (например, альдрин, диэльдрин, эндрин, хлордан, гептахлор или эндосульфат).

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ядовитые для нервов инсектициды, такие как фосфорорганические соединения, включая, например, фосфорорганические инсектициды общего назначения, такие как малатион, паратион, диазинон, хлорпирифос, азинфосметил, ацефат, форат или фосмет; фумигантные фосфорорганические инсектициды, такие как 2,2-дихлорвинилдиметилфосфат (дихлорвос, DDVP); или системные фосфорорганические инсектициды, такие как диметоат, дисульфотон, диметон или роннел).

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают, например, карбаматы, такие как карбарил (севин), карбофуран, пропоксур, метомил, бендиокарб, форметанат, оксамил или альдикарб.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают синтетические пиретроиды, такие как ресметрин, перметрин или фенвалерат, например.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают формамидины, такие как, например, хлордимеформ или амитраз.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают, например, сераорганические соединения и оловоорганические соединения, такие как арамит, тетрадифон, цигексатин или гексакис.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают, например, авермектины, такие как авермектин, абамектин или ивермектин.

Другие примеры инсектицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают, например, неоникотиноиды, такие как имидаклоприд.

Возвращаясь к фунгицидам, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно включают прерывающие митоз соединения, такие как метилбензимидазолкарбаматы, например, бензимидазолы или тиофанаты (например, тиофанат-метил).

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают прерывающие передачу сигналов никотинамидадениндинуклеотида (NADH) соединения, такие как, например, дикарбоксимиды, ипродион.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы биосинтеза стерина, такие как ингибиторы деметилирования, например, дифеноконазол, фенаримол, фенбуконазол, метконазол, миклобутанил, пропиконазол, тебуконазол или трифлумизол.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы RNA полимеразы, такие как фениламиды, например, мефеноксам.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы сукцинатдегидрогеназы, такие как карбоксамидазы, например, боскалид.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы биосинтеза метионина, такие как, анилинотиридин, например, ципродинил.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы дыхания, такие как ингибиторы внешнего хинон-связывающего сайта, например, азоксистробин, крезоксим-метил, пиракlostробин или трифлуксистробин.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают мешающие передаче сигналов соединения, такие как азанафталины, например, хинолины (например, хиноксифен).

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают ингибиторы синтеза белка, такие как глюкопиранозильный антибиотик, например, стрептомицин; или тетрациклиновый антибиотик, например, окситетрациклин.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают фосфонаты, такие как соли фосфористой кислоты, или алюминий-Tris.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают обладающие многоцентровой контактной активностью соединения, такие как неорганические соединения, например, гидроксид меди, связанная медь или сера; дитиокарбаматы и родственные соединения, например, тирам или зирам; фталимидазы, например, каптан; хлорнитрилы (фталонитрилы), например, хлороталонил; или гуанидины, например, додин.

Другие примеры фунгицидов, которые можно наносить совместно с жидкими препаратами, предлагаемыми в настоящем изобретении, включают азадирахтин, бифеназат или дикофол.

Следует понимать, что в соответствии с приведенным выше настоящим изобретением также включает применение препарата тиоцианата или изотиоцианата для получения жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата, для нанесения на листья сорняков и таким образом обеспечение борьбы с ростом сорняков.

Другим объектом настоящего изобретения является набор для борьбы с ростом сорняков. Соответственно, настоящее изобретение в другом варианте осуществления относится к набору или продающейся упаковке для борьбы с ростом сорняков, набор или продающаяся упаковка включают:

(a) жидкий препарат, содержащий гербицидно эффективное количество препарата тиоцианата или изотиоцианата; и

(b) инструкции для нанесения на листву сорняков и таким образом обеспечение борьбы с ростом сорняков.

В некоторых вариантах осуществления в инструкциях указано, что жидкий препарат следует наносить после всходов сорняков и обнаружения ткани листвы сорняков, например, когда сорняк находится на стадии образования одного листа или двух листьев.

Также следует понимать, что в соответствии с приведенным выше настоящим изобретением также включает применение жидкого препарата, содержащего гербицидно эффективное количество композиции тиоцианата или изотиоцианата для борьбы с ростом сорняков путем некорневого нанесения жидкого препарата.

Таким образом, должно быть понятно, что способы, предлагаемые в настоящем изобретении, позволяют проводить борьбу с ростом сорняков путем нанесения жидкого препарата, содержащего натуральные гербицидные соединения, а именно, тиоцианаты и изотиоцианаты, содержащиеся в гидролизате глюкозинолата, на листву сорняков. Ниже в настоящем изобретении приведены примеры конкретных вариантов осуществления для использования способов, предлагаемых в настоящем изобретении. Примеры приведены только для иллюстрации и не предназначены для какого-либо ограничения объема настоящего изобретения.

### Примеры

Пример 1. Получение содержащего изотиоцианат и тиоцианат гидролизата глюкозинолата.

Гидролизат глюкозинолата получали следующим образом: семена *Brassica juncea* нагревали до 80°C для инактивации активности мирозиназы и затем размалывали для выведения масла. К размолотым семенам добавляли воду в количестве 10 частей воды на 1 часть растительного материала и полученную дисперсию перемешивали, так чтобы сингрин поступал в раствор во взвеси. Затем взвесь обрабатывали центрифугированием с использованием декантатора для получения жидкой фазы, обогащенной глюкозинолатом, и удаления твердых веществ. Концентрацию глюкозинолата в жидкой фазе дополнительно увеличивали с помощью нанофильтрации для отделения глюкозинолата от минеральных веществ и других низкомолекулярных растворимых в воде компонентов. Затем концентрацию глюкозинолата в экстракте дополнительно увеличивали путем удаления оставшегося в экстракте масла посредством отделения в центрифуге с коническими перегородками в роторе. Затем жидкую фазу упаривали для дополнительного концентрирования. Затем конечный полуочищенный концентрат глюкозинолата сушили с использованием распылительной сушилки до конечной концентрации > 30% синигрина в концентрате глюкозинолата.

Сухой горчичный порошок, содержащий мирозиназу, получали следующим образом: цельные семена белой горчицы (*Sinapis alba*) предварительно сушили до <6% остаточной влажности, затем удаляли основное количество масла. Конечный порошок содержал менее 15% остаточного масла. Температуры во время предварительной сушки и удаления масла поддерживали ниже 70°C для предупреждения денатурации и тем самым потери активности мирозиназы.

Для получения гидролизата глюкозинолата сухой горчичный порошок перемешивали при комнатной температуре с концентратом глюкозинолата *Brassica juncea* в количествах, таких, чтобы препарат содержал 0,96 единиц мирозиназы на 1 мг синигрина. Полученный гидролизат глюкозинолата можно использовать для получения жидкого гербицидного препарата.

Пример 2. Получение жидкого препарата для нанесения на листву сорняков.

Гидролизат глюкозинолата, соответствующий примеру 1, можно получить и гидролизат можно разбавить водой (например, 1:10 мас./мас.). Затем жидкий препарат можно использовать для нанесения на листву сорняков. Это можно провести путем тщательного смешивания некоторого количества жидкого препарата в баке с водой (например, при разведении 1:5-1:100) и распыления разбавленного препарата по 10-20 галлон/акр на поле после всходов сорняков.

Пример 3. Нанесение препарата гидролизата глюкозинолата на листву сорняков для борьбы с ростом сорняков.

Гидролизат глюкозинолата получали в основном, как описано в примере 1, путем смешивания 0,005 л концентрата глюкозинолата *Brassica juncea*, содержащего примерно 30% (мас./мас.) синигрина в 0,005 л содержащего мирозиназу препарата порошка из семян *Sinapis alba*. Гидролизат глюкозинолата содержал примерно 1 единицу мирозиназы на 1 мг синигрина. Полный объем (0,01 л) гидролизата глюкозинолата затем разбавляли с помощью 9,4 л воды для нанесения на опытную делянку площадью 25 квадратных футов (находящуюся в Saskatoon, Saskatchewan), на которой множество местных видов однодольных и двудольных сорняков взошли и находились на стадии развития 1-2 листьев. В частности, гидролизат глюкозинолата наносили при норме расхода 20 галлон/акр (186,7 л/га) путем распыления гидролизата глюкозинолата на ткани листьев сорняков на опытной делянке. Соседнюю контрольную делянку площадью 25 квадратных футов не обрабатывали концентратом глюкозинолата. Через 14 дней после обработки ткани листьев гидролизатом глюкозинолата все однодольные и двудольные сорняки на

опытной делянке, обработанные гидролизатом глюкозинолата, погибали. В отличие от этого сорняки популяции на соседней контрольной делянке созревали и расширялись.

Через 14 дней после обработки глюкозинолатом контрольную делянку обрабатывали имеющимся в продаже жидким препаратом RoundUp® (глифосат) путем распыления препарата на контрольную делянку. Через 2-3 дня после обработки с помощью RoundUp® популяция сорняков на контрольной делянке значительно сокращалась, однако через 14 дней после обработки с помощью RoundUp® обнаруживали, что сорняки повторно взойли и самопроизвольно восстановились на контрольной делянке. В отличие от этого, на опытной делянке, обработанной гидролизатом глюкозинолата, ранее сорняки не наблюдались.

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ борьбы с ростом сорняков, где способ включает нанесение жидкого препарата на основе препарата гидролизата глюкозинолата, содержащего от 0,4 мг/мл до 50 мг/мл тиоцианата на листовую сорняков, подавляя таким образом рост сорняков, где жидкий препарат наносят на листовую сорняков до всходов культурных растений, где культурные растения всходят на расстоянии 100 м или менее от сорняков.

2. Способ по п.1, где препарат гидролизованного глюкозинолата представляет собой экстракт семян растения.

3. Способ по п.1, где препарат гидролизованного глюкозинолата представляет собой экстракт муки из семян растения.

4. Способ по п.1, где препарат гидролизованного глюкозинолата представляет собой препарат с чистотой не менее 90%.

5. Способ по п.1, где препарат гидролизованного глюкозинолата получают из горчичного растения.

6. Способ по п.1, где препарат гидролизованного глюкозинолата содержит аллилтиоцианат (АТС).

7. Способ по любому из пп.1-6, где жидкий препарат дополнительно включает разбавитель, инертный наполнитель или носитель.

8. Способ по любому из пп.1-7, где культурным растением является сельскохозяйственное растение или садовое растение.

9. Способ по п.8, где сельскохозяйственным растением является пшеница (*Triticum aestivum*), кукуруза (*Zea mays*), рис (*Oryza sativa*), соя (*Glycine max*), масличный рапс (*Brassica napus*), подсолнечник (*Helianthus annuus*), хлопчатник (*Gossypium hirsutum*), арахис (*Arachis hypogaea*), томат (*Solanum lycopersicum*) или конопля (*Cannabis sativa*).

10. Способ по любому из пп.1-9, где сорняком является двудольный сорняк или однодольный сорняк.

11. Способ по любому из пп.1-9, где сорняком является многолетний сорняк.

12. Способ по любому из пп.1-9, где жидкий препарат наносят при норме расхода от 10 галлон/акр до 20 галлон/акр.

13. Способ по любому из пп.1-12, где культурным растением является садовое растение и жидкий препарат можно наносить с использованием переносного баллона для распыления жидкого препарата.

14. Способ по любому из пп.1-12, где жидкий препарат наносят совместно с другим гербицидным препаратом или пестицидным препаратом.

15. Способ по п.14, где пестицидным препаратом является инсектицид или фунгицид.

16. Набор для борьбы с ростом сорняков, включающий:

(а) жидкий препарат на основе препарата гидролизата глюкозинолата, содержащий от 0,4 мг/мл до 50 мг/мл тиоцианата; и

(б) инструкции для нанесения жидкого препарата на листовую сорняков для подавления роста сорняков, где инструкции включают инструкции по нанесению жидкого препарата после всходов сорняков и появления по меньшей мере одного листа сорняка и до всходов культурных растений, где культурные растения всходят на расстоянии 100 м или менее от сорняков.

17. Применение жидкого препарата на основе препарата гидролизата глюкозинолата, содержащего от 0,4 мг/мл до 50 мг/мл тиоцианата, для борьбы с ростом сорняков путем некорневого нанесения жидкого препарата на сорняки до всходов культурных растений, где культурные растения всходят на расстоянии 100 м или менее от сорняков.

18. Способ по п.1, где жидкий препарат применяется совместно с другим гербицидным препаратом или пестицидным препаратом.

19. Набор по п.16, где жидкий препарат применяется совместно с другим гербицидным препаратом или пестицидным препаратом.

20. Применение по п.17, где жидкий препарат применяется совместно с другим гербицидным препаратом или пестицидным препаратом.



