

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033814**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.11.28

(21) Номер заявки
201891504

(22) Дата подачи заявки
2017.02.14

(51) Int. Cl. *A01N 43/40* (2006.01)
A01N 43/707 (2006.01)
A01N 47/36 (2006.01)
A01N 39/04 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(54) **ГЕРБИЦИДНАЯ КОМБИНАЦИЯ**

(31) **16155821.8**

(32) **2016.02.16**

(33) **EP**

(43) **2018.11.30**

(86) **PCT/EP2017/053233**

(87) **WO 2017/140650 2017.08.24**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮПЛ ЮРОП ЛТД (GB)

(72) Изобретатель:
**Хеллер Жан-Жак (FR), Вон
Стэнфилд (GB), Ван Дер Лан
Александр Корнелис (NL), Шрофф
Джайдев Раджникант, Шрофф
Викрам Раджникант (AE)**

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

(56) US-A1-2007232492
WO-A1-03073855
WO-A2-2009152827
EP-A1-2848126
US-A1-2013324401
WO-A1-2015018812

Zheng P. ET AL.: "[Separation and determination of metsulfuron, bensulfuron, acetochlor by high performance liquid chromatography]. - PubMed - NCBI", Pub. Med, 1 January 1997 (1997-01-01), XP055260153, Retrieved from the Internet: URL:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15739345> [retrieved on 2016-03-21] abstract

(57) В изобретении представлены гербицидные комбинации, содержащие сульфонилмочевины и дополнительный гербицид, а также композиции и способы их применения для селективного контроля двудольных сорняков.

033814
B1

033814
B1

Область техники изобретения

Настоящее изобретение относится к композициям, содержащим бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и третий гербицид, специально для селективного контроля двудольных сорняков.

Предпосылки изобретения и предыдущий уровень техники

Из уровня техники известно множество гербицидов. Каждый гербицид характеризуется своим собственным спектром контроля сорняков и может осуществлять или не осуществлять контроль сорняков за пределами своего спектра. Кроме того, различные известные гербициды сами по себе не являются полностью эффективными в отношении контроля различных сорняков.

Гербицидная эффективность соединения не может прогнозироваться на основе оценки групп заместителей соединения, и часто достаточно близкородственные соединения обладают отличающимися способностями к контролю сорняков. Различные гербициды одного и того же класса соединений могут иметь взаимодополняющие сферы активности и, таким образом, могут быть применимы для контроля различных сорняков при применении в комбинации. Кроме того, различные гербициды не обладают достаточной эффективностью для того, чтобы осуществлять контроль всех засоряющих сорняков в полевой культуре, что вызывает необходимость применения гербицидных комбинаций. Идеальный гербицид должен быть способен осуществлять селективный контроль сорняков на протяжении всего вегетационного периода при однократном внесении. Он должен быть способен осуществлять контроль всех распространенных сорняков путем контроля их роста и размножения на стадиях семени, прорастающего семени, проростка и растущего растения. Для достижения таких преимуществ часто необходимо применение гербицидных комбинаций, хотя выбор компонентов для идеальной комбинации не является простой задачей для специалиста в данной области техники.

Устойчивость сорняков является одной из крупнейших проблем в современном сельском хозяйстве. Чрезмерное использование одних и тех же гербицидов, которые поражают одни и те же системы в сорняках, привело к повышенной устойчивости сорняков и увеличению дозы гербицида, обеспечивающей уничтожение сорняков. Следовательно, гербициды с альтернативными механизмами действия применяются в комбинации. В случае применения совместно или последовательно было обнаружено, что устойчивость сорняков снизилась. В настоящее время данная практика является важной частью общей схемы контроля сорняков. Преимущества такой схемы состоят в том, что нормы расхода гербицидов значительно снизились, и одновременно расширился спектр контроля сорняков. Помимо этого также применяется меньшее количество загрязняющих веществ в виде других вредных добавок, регулярно загрязняющих окружающую среду.

Одновременное или последовательное внесение двух или более гербицидов нередко приводит к неблагоприятному взаимодействию, такому как изменение селективности или снижение эффективности гербицида, и в крайнем случае полной потере урожая. Гербицидные взаимодействия можно классифицировать как аддитивные, синергетические или антагонистические. Взаимодействия называются синергетическими, когда комбинированный гербицид демонстрирует усиление его биологической активности, которая выходит за рамки его ожидаемой активности. Гербицидную комбинацию называют антагонистической, когда общий эффект снижает биологическую активность. В некоторых случаях это может приводить к токсическому действию.

Такие проблемы дополнительно осложняются сильно различающимися уровнями чувствительности культурных растений в отношении гербицидных химических веществ. Подавление одного вида сорняка может также приводить к усиленному росту другого конкурентного вида, а также некоторые сорняки имеют тенденцию приобретать устойчивость в отношении ранее эффективных гербицидов.

Антагонистические гербицидные комбинации могут усиливать конкуренцию между сорняками и сельскохозяйственными культурами. Еще одна угроза заключается в неконтролируемом росте сорняков в периоды неблагоприятных погодных или почвенных условий, приводящем к урожайности и качеству сельскохозяйственных культур ниже нормы и увеличенным затратам на производство и уборку урожая.

Из уровня техники известны гербициды на основе сульфонилмочевины. Примеры таких гербицидов на основе сульфонилмочевины включают римсульфурон, метсульфурон, метсульфурон-метил, бенсульфурон-метил, этаметсульфурон, никоссульфурон, триасульфурон, примисульфурон, бенсульфурон, хлоримурон, хлоримурон-этил, хлорсульфурон, сульфометурон, тифенсульфурон, трибенурон, трифлусульфурон, клопирасульфурон и пиразосульфурон.

В GB 2088362 (A) содержится информация о бенсульфурон-метиле, который, как общеизвестно, применяют на рисовых полях. В US 4591378 (A) содержится информация о метсульфурон-метиле, который, как общеизвестно, применяют на сельскохозяйственных культурах, таких как пшеница и ячмень.

В EP 0377642 (B1) содержится информация о комбинации гербицидов на основе метсульфурон-метила и бенсульфурон-метила в виде гранулированного состава для контроля сорняков на рисовых полях. В уровне техники существует необходимость в более активном применении такой комбинации и в улучшенных способах гербицидного контроля с применением такой комбинации.

Краткое описание изобретения

В одном аспекте настоящее изобретение предусматривает гербицидную комбинацию, содержащую

по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины в комбинации с третьим гербицидом.

В одном аспекте настоящее изобретение может предусматривать комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид.

В другом аспекте настоящее изобретение может предусматривать способ контроля сорняков в месте произрастания путем обработки места произрастания с помощью комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид.

В другом аспекте настоящее изобретение предусматривает способ селективного контроля засорения двудольными сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания с помощью гербицидно-эффективного количества комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид.

В еще одном аспекте настоящее изобретение предусматривает гербицидную композицию для селективного контроля засорения двудольными сорняками в месте произрастания, где указанная композиция предусматривает гербицидно-эффективное количество комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид.

В другом аспекте настоящее изобретение предусматривает применение комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид для селективного контроля двудольных сорняков в месте произрастания, где виды однодольных растений присутствуют в указанном месте произрастания или высаживаются в указанном месте произрастания после применения указанной комбинации, и где указанная комбинация не осуществляет какого-либо контроля или осуществляет меньшую степень контроля указанных видов однодольных растений по сравнению со степенью контроля, осуществляемой в отношении двудольных сорняков.

В другом аспекте настоящее изобретение предусматривает способ селективного контроля засорения двудольными сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, где указанный двудольный сорняк выбран из звездчатки, вероники, мака, вьюнка полевого, мелколепестника буэносайресского, мари стеной, крестовника обыкновенного, мелколепестника канадского, мари белой, мальвы мелкоцветковой, крапивы жгучей, видов осота, моллюго мутовчатой, лебеды, паслена черного, просвирника мелкоцветкового, видов крапивы, яснотки, горца, осота огородного, щирицы, *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*, *Senecio vulgaris*, *Papaver rhoeas*, *Veronica persica*, видов *Matricaria*, *Fallopia Convolvulus*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media* и *Polygonum convolvulus*.

В еще одном аспекте настоящее изобретение предусматривает гербицидную комбинацию, которая содержит бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, которая является более активной по отношению к однодольным сорнякам, чем в отношении двудольных сорняков.

В качестве преимуществ настоящего изобретения могут рассматриваться:

(1) гербицидная композиция широкого спектра, содержащая бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и третий гербицид, вследствие чего такая комбинация способна контролировать более широкий спектр сорняков при более низких нормах расхода;

(2) композиция, которая демонстрирует превосходную остаточную активность;

(3) композиция, которая не является антагонистической и фитотоксичной.

Настоящее изобретение предусматривает способ контроля сорняков с применением комбинации трех гербицидов, вследствие чего три гербицида могут демонстрировать синергию, которая до настоящего времени была неизвестна из уровня техники.

Подробное описание изобретения

В предпочтительных вариантах осуществления применения настоящего изобретения, как определено выше, местом произрастания является окружающая территория требуемой сельскохозяйственной культуры.

Таким образом, в одном аспекте настоящее изобретение предусматривает применение комбинации, содержащей по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины и по меньшей мере третий гербицид для селективного контроля двудольных сорняков в месте произрастания, где виды однодольных растений присутствуют в указанном месте произрастания или высаживаются в указанном месте произрастания после применения указанной комбинации, и где указанная комбинация не осуществляет какого-либо контроля или осуществляет меньшую степень контроля указанных видов однодольных растений по сравнению со степенью контроля, осуществляемой в отношении двудольных сорняков.

В одном варианте осуществления по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины содержат комбинацию бенсульфонилла и его производных и метсульфурана и его производных.

В предпочтительных вариантах осуществления такого применения указанное применение комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, представляет собой применение в качестве гербицида, вносимого в указанное место произрастания и эффективного для контроля указанных двудольных сорняков, и где виды однодольных растений присутствуют в указанном месте произрастания.

В предпочтительных вариантах осуществления такого применения указанное применение комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, представляет собой применение в качестве гербицида, вносимого в указанное место произрастания и эффективного для контроля указанных двудольных сорняков, и где виды однодольных растений высаживают в указанное место произрастания после указанного внесения указанной комбинации.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления такого применения указанные виды однодольных растений могут включать требуемую сельскохозяйственную культуру.

В предпочтительных вариантах осуществления такого применения указанная комбинация, содержащая бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, является практически неактивной по отношению к указанным видам однодольных растений.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления такого применения комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, можно вносить в указанное место произрастания перед или после появления всходов двудольного сорняка.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления такого применения комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, можно вносить в таком количестве, при котором она является эффективной для осуществления контроля указанного двудольного сорняка, при этом практически неактивна по отношению к видам однодольных растений.

В предпочтительных вариантах осуществления такого применения указанный третий гербицид может представлять собой гербицид, который является более активным по отношению к однодольным сорнякам, чем двудольным сорнякам.

В предпочтительных вариантах осуществления такого применения комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, вносят в виде гербицидной комбинации.

В способе селективного контроля двудольного сорняка в соответствии с настоящим изобретением, как определено выше, предпочтительно указанное место произрастания представляет собой место произрастания, являющееся окружающей территорией требуемой сельскохозяйственной культуры.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления способ предусматривает введение эффективного количества комбинации, содержащей по меньшей мере два гербицида на основе сульфониломочевины и по меньшей мере третий гербицид, в почву, в которой находится или будет высаживаться требуемая сельскохозяйственная культура.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления введение выполняют путем внесения либо перед посевом, во время посева либо после посева и перед появлением всходов сельскохозяйственной культуры.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, вводят перед появлением всходов любого сорняка.

Комбинация, содержащая бенсульфурон и его производные и метсульфурон и его производные, характеризуется удовлетворительно хорошей гербицидной активностью. Ожидалось сравнительно схожее распределение усиления гербицидной активности в результате применения данной комбинации по отношению к однодольным сорнякам, а также двудольным сорнякам. Неожиданно было обнаружено, что эта комбинация продемонстрировала селективно усиленный контроль роста двудольных сорняков в сельскохозяйственных культурах по сравнению с контролем однодольных сорняков.

Термин "место произрастания", применяемый в данном документе, будет означать окружающую территорию требуемой сельскохозяйственной культуры, для которой требуется контроль, как правило селективный контроль, двудольных сорняков. Место произрастания включает окружающую территорию требуемых культурных растений, где засорение сорняками либо уже произошло, либо еще не произошло. Термин "сельскохозяйственная культура" будет включать множество требуемых культурных растений или отдельное культурное растение, растущее в месте произрастания.

Термин "контроль" означает уничтожение рассматриваемого сорняка(-ов). 100%-ный контроль означает полное уничтожение рассматриваемого сорняка(-ов).

Предпочтительно обработка места произрастания комбинацией, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, предусматривает введение в почву, в которой будет производиться посадка требуемой сельскохозяйственной культуры, эффективного количества комбинации. Введение осуществляется предпочтительно путем внесения либо перед посевом, во время посева либо как в большинстве вариантов внесения после посева и перед появлением всходов сельскохозяйственной культуры, с тем чтобы предотвратить появление всходов любых сорняков.

В одном варианте осуществления комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, вводят перед появлением всходов

любого сорняка. Способ по настоящему изобретению является особенно пригодным для осуществления контроля роста двудольных сорняков.

В настоящем документе описаны гербицидная композиция, предусматривающая комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, и агротехнически приемлемые наполнители. Было обнаружено, что такие композиции являются пригодными в практике осуществления более активного применения и улучшенного способа по настоящему изобретению. Агротехнически приемлемые наполнители могут быть выбраны из носителей, инертных материалов, органических или неорганических растворителей, минеральных веществ, смешанных растворителей, смачивающих средств и/или эмульгирующих средств, адгезионных средств, средств против спекания, диспергирующих средств и т.п. Гербицидная композиция может быть составлена в виде твердых и жидких составов.

В другом аспекте настоящее изобретение предусматривает комбинацию, содержащую по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины наряду по меньшей мере с одним третьим гербицидом. Неожиданно было обнаружено, что гербицидный эффект широкого спектра действия при сниженном общем количестве активного ингредиента достигался при объединении комбинации, содержащей по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины, с третьим гербицидом.

Комбинация гербицидов на основе сульфонилмочевины, применяемая в данном документе, может быть выбрана из любых двух гербицидов на основе сульфонилмочевины, выбранных из амидосульфурона, азимсульфурона, бенсульфурона, хлоримуруна, циклосульфамуруна, этоксисульфурона, флазасульфурона, флуцетосульфурона, флупирсульфурона, форамсульфурона, галосульфурона, имазосульфурона, мезосульфурона, метазосульфурона, метиопирисульфурона, моноссульфурона, никосульфурона, ортосульфамуруна, оксасульфурона, примисульфурона, пропирисульфурона, пиразосульфурона, римсульфурона, сульфометуруна, сульфосульфурона, трифлорисульфурона, цзомихуанлуна, хлорсульфурона, циноссульфурона, этаметсульфурона, йодосульфурона, иофенсульфурона, метсульфурона, просульфурона, тифенсульфурона, триасульфурона, трибенуруна, трифлусульфурона и тритосульфурона.

В предпочтительном варианте осуществления комбинация гербицидов на основе сульфонилмочевины может представлять собой комбинацию бенсульфурона и его производных и метсульфурона и его производных.

Следовательно, в другом аспекте настоящее изобретение предусматривает комбинацию, содержащую бенсульфурон и его производные и метсульфурон и его производные наряду с третьим гербицидом. Неожиданно было обнаружено, что гербицидный эффект широкого спектра действия при сниженном общем количестве активного ингредиента достигался при объединении комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные и метсульфурон и его производные, с третьим гербицидом.

Кроме того, на основании обнаружения согласно настоящему изобретению того, что комбинация, содержащая бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, характеризуется повышенной активностью конкретно по отношению к двудольным сорнякам, существует возможность составлять гербицид таким образом, чтобы он являлся активным при осуществлении контроля двудольных сорняков, однако при этом был менее активным (предпочтительно практически неактивным) по отношению к видам однодольных растений. Соответственно в предпочтительном варианте осуществления применения комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид для контроля двудольного сорняка в месте произрастания, комбинацию вносят в таком количестве, при котором она является эффективной для осуществления контроля указанного двудольного сорняка, при этом менее активна (предпочтительно практически неактивна) по отношению к видам однодольных растений.

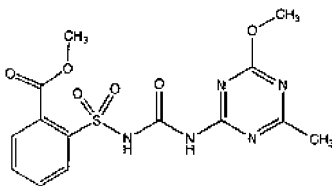
Как правило, указанные виды однодольных растений могут представлять собой культурное растение.

В данном варианте осуществления активность комбинации, содержащей бенсульфурон и его производные, метсульфурон и его производные и по меньшей мере третий гербицид, в отношении видов однодольных растений, как правило, является такой, что среднее значение конечного сырого веса листьев видов однодольных растений 21 день после применения комбинации составляет 70% или более, более преимущественно 80% или более, предпочтительно 90% или более по сравнению с весом, полученным в варианте с необработанными растениями.

Как известно, гербициды на основе сульфонилмочевины являются гербицидами с низкой дозой внесения, которые проявляют высокую эффективность в случае применения по отношению к целевым сорнякам. Как известно, они являются гербицидами, представляющими собой ингибиторы ALS. Однако авторы настоящего изобретения обнаружили, что комбинация двух гербицидов на основе сульфонилмочевины с полностью отличающимися спектрами контроля сорняков при объединении с гербицидами, имеющими конкретные механизмы действия, обеспечила крайне широкий и неожиданный спектр контроля сорняков. Комбинации согласно настоящему изобретению могут быть конкретно пригодны для борьбы с устойчивостью сорняков, а также для улучшения спектра контроля сорняков.

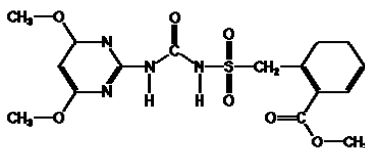
Предпочтительно одним из гербицидов на основе сульфонилмочевины является метсульфурон-метил. Метсульфурон-метил является тривиальным названием соединения метил-2-(4-метокси-6-метил-

1,3,5-триазин-2-илкарбамоилсульфамоил)бензоат и характеризуется следующей химической структурой:



Известно, что он является селективным гербицидом, который целенаправленно воздействует на широколиственные сорняки и некоторые однолетние травы. Его остаточный эффект, а также применение до и после появления всходов, делают его очень хорошим выбором для контроля сорняков в сельскохозяйственных культурах, таких как ячмень, рис, пшеница, рожь и т.д.

Предпочтительно другой гербицид на основе сульфонилмочевины может представлять собой бенсульфурон-метил. Бенсульфурон-метил является тривиальным названием соединения метил- α -[(4,6-диметоксипиримидин-2-илкарбамоил)сульфамоил]-*o*-толуат и характеризуется следующей химической структурой:



Он является селективным гербицидом, который целенаправленно воздействует на сорняки, конкретно в рисе, где целевые сорняки включают осоки и широколиственные сорняки.

В предыдущем уровне техники содержится информация о комбинации метсульфурон-метила и бенсульфурон-метила для контроля сорняков в рисе, однако данная комбинация не обеспечивает достаточного контроля сорняков в других сельскохозяйственных культурах, таких как пшеница, ячмень и т.д.

Неожиданно было обнаружено, что комбинация по меньшей мере двух гербицидов на основе сульфонилмочевины при объединении с гербицидами, которые имеют механизмы действия, выбранные из синтетических ауксинов, ингибиторов фотосистемы II, ингибиторов синтеза жирных кислот с очень длинной цепью или ингибиторов биосинтеза каротина, демонстрирует синергетическое поведение при контроле сорняков.

Таким образом, в одном аспекте настоящее изобретение может предусматривать композицию, содержащую по меньшей мере два гербицида на основе сульфонилмочевины и по меньшей мере один гербицид, выбранный из группы, состоящей из синтетических ауксинов, ингибиторов фотосистемы II, ингибиторов синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, ингибиторов биосинтеза каротина и их комбинаций.

Таким образом, в другом аспекте настоящее изобретение может предусматривать композицию, содержащую бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и по меньшей мере один гербицид, выбранный из группы, состоящей из синтетических ауксинов, ингибиторов фотосистемы II, ингибиторов синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, ингибиторов биосинтеза каротина и их комбинаций.

Иллюстративные синтетические ауксины включают без ограничения феноксиуксусные кислоты, такие как гербициды на основе феноксиуксусной, феноксипропионовой и феноксимасяной кислот, и их сложные эфиры; гербициды на основе фениловых кислот, такие как 3,6-дихлор-*o*-анисовая кислота (также известная как дикамба); пиридилокси-кислоты, такие как 3,5,6-пиридилоксиуксусная кислота (также известная как триклопир), 4-амино-3,5-дихлор-6-фтор-2-пиридилоксиуксусная кислота (также известная как флуороксипир) и ее сложные эфиры и соли; и пиридинкарбоновые кислоты, такие как 3,6-дихлорпиридин-2-карбоновая кислота (также известная как клопиралид), 4-амино-3,5,6-трихлор-2-пиридинкарбоновая кислота (также известная как пиклорам) и ее сложные эфиры и соли. Гербициды на основе феноксиуксусной кислоты включают 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (также известную как 2,4-D) и ее сложные эфиры и соли, а также 4-хлор-2-метилфеноксиуксусную кислоту (также известную как MCPA) и ее сложные эфиры и соли, такие как сложные 2-этилгексильные и бутоксиэтанольные эфиры.

Предпочтительные синтетические ауксины содержат флуороксипир и его соли и сложные эфиры, 2,4-D и ее соли и сложные эфиры, MCPA и ее соли и сложные эфиры.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы фотосистемы II, включают без ограничения фенилкарбаматы, такие как этил-3-фенилкарбамоилоксикарбанилат (также известный как десмедифам), метил-3-(3-метилкарбанилоилокси)карбанилат (также известный как феномедифам) и его сложные эфиры; триазины, такие как 1-хлор-3-этиламино-5-изопропиламино-2,4,6-триазин (также известный как атразин); 6-хлор- N^2, N^4 -диэтил-1,3,5-триазин-2,4-диамин (также известный как симазин); триазины, такие как 3-пиклогексил-6-диметиламино-1-метил-1,3,5-триазин-2,4(1H,3H)-дион (также известный как гексазинон), 4-амино-6-трет-бутил-4,5-дигидро-3-метилтио-1,2,4-триазин-5-он (также известный как метрибузин); урацилы, такие как (RS)-5-бром-3-втор-бутил-6-метилурацил (также известный как бромацил) и его соли и сложные эфиры; бензтиадиазолы, такие как 3-изопропил-1H-2,1,3-

бензотиадазин-4(3H)-он-2,2-диоксид (также известный как бентазон); нитрилы, такие как 3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил; гербициды на основе мочевины, такие как 3-(3,4-дихлорфенил)-1,1-диметилмочевина (также известная как диурон), 3-(3,4-дихлорфенил)-1-метокси-1-метилмочевина (также известная как линурон); гербициды на основе амидов, такие как 3',4'-дихлорпропионанилид (также известный как пропанил).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы фотосистемы II, включают метрибузин, десмедифам, фенмедифам и пропанил.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, включают без ограничения гербициды на основе анилидов, такие как 4'-фтор-N-изопропил-2-[5-(трифторметил)-1,3,4-тиадиазол-2-илокси]ацетанилид (также известный как флуфенацет); ацетамиды, такие как (R)-N,N-диэтил-2-(1-нафтилокси)пропионамид (также известный как напропамид-M), N,N-диэтил-2-(1-нафталенилокси)пропанамид (также известный как напропамид); хлорацетамиды, такие как 2-хлор-N-этоксиметил-6'-этилацет-о-толуидид (ацетохлор), 2-хлор-2',6'-диэтил-N-метоксиметилацетанилид (также известный как алахлор) и его соли и сложные эфиры, 2-хлор-N-(6-этил-о-толил)-N-[(1RS)-2-метокси-1-метилэтил]ацетамид (также известный как метолахлор), смесь из (aRS,1S)-2-хлор-6'-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацет-о-толуида и (aRS,1R)-2-хлор-6'-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацет-о-толуида (также известная как S-метолахлор).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, включают флуфенацет, напропамид-M, напропамид и S-метолахлор.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы биосинтеза каротина, включают без ограничения 2',4'-дифтор-2-(α,α,α -трифтор-м-толилокси)никотинанилид (также известный как дифлуфеникан); 4-хлор-5-метиламино-2-(α,α,α -трифтор-м-толил)пиридазин-3(2H)-он (также известный как норфлуразон); 4'-фтор-6-(α,α,α -трифтор-м-толилокси)пиридин-2-карбоксамид (также известный как пиколинафен); (RS)-N-бензил-2-($\alpha,\alpha,\alpha,4$ -тетрафтор-м-толилокси)бутирамид (также известный как бэфлубутамид).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы биосинтеза каротина, включают дифлуфеникан.

Таким образом, в одном варианте осуществления синергетическая композиция по настоящему изобретению может включать бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и третий гербицид, выбранный по меньшей мере из одного гербицида, который выбран из синтетических ауксинов, таких как флуроксипир, пиклорам, 2,4-D и MCPA или их смеси.

В предпочтительном варианте осуществления третий гербицид представляет собой флуроксипир.

В одном варианте осуществления комбинация по настоящему изобретению содержит бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и флуроксипир в соотношении, составляющем от приблизительно 6:1:15 до приблизительно 20:1:60.

В другом варианте осуществления предпочтительное соотношение составляет 50:4:125, т.е. 12,5:1:31,25.

В другом варианте осуществления синергетическая композиция по настоящему изобретению может содержать бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и третий гербицид, выбранный по меньшей мере из одного гербицида, представляющего собой ингибитор фотосистемы II, такого как метрибузин, десмедифам, фенмедифам или их смесей.

В другом варианте осуществления синергетическая композиция по настоящему изобретению может содержать бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и третий гербицид, выбранный из гербицидов, представляющих собой ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, таких как флуфенацет, напропамид-M, напропамид, S-метолахлор.

В другом варианте осуществления синергетическая композиция по настоящему изобретению может содержать бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и третий гербицид, выбранный из ингибиторов биосинтеза каротина, таких как дифлуфеникан.

В одном варианте осуществления синергетическая композиция по настоящему изобретению может содержать бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и третий гербицид, выбранный из флуроксипира, 2,4-D и MCPA, метрибузина, дифлуфеникана, флуфенацета, напропамида-M, напропамида, S-метолахлора или их смесей.

Таким образом, в одном варианте осуществления бенсульфурон-метил и метсульфурон-метил могут смешиваться в соотношении 1:1 или от приблизительно 1:80 до 80:1.

Однако точное соотношение используемых трех гербицидов не является особо ограничивающим, так как оно может быть легко определено специалистом в данной области техники для достижения соответствующей эффективности.

В одном варианте осуществления композицию по настоящему изобретению можно смешивать в соотношении, составляющем (1-10):(1-10):(1-80).

В одном варианте осуществления композицию по настоящему изобретению можно вносить в виде баковой смеси или в виде состава, разбавляемого агрохимически приемлемыми разбавителями.

В одном варианте осуществления композицию по настоящему изобретению можно составлять в различные известные типы составов, такие как диспергируемые в воде гранулы, смачиваемые порошки, сухие текучие составы, эмульсионные концентраты, суспензионные концентраты, капсульные суспензии, ЗС-составы и т.д.

В одном варианте осуществления составы могут включать приемлемое с точки зрения сельского хозяйства поверхностно-активное вещество, твердые или жидкие разбавители, пигменты, загустители и другие известные наполнители.

Внесение гербицидной композиции по настоящему изобретению можно производить до или после появления всходов или во время посадки семян.

Неожиданно было обнаружено, что комбинация бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и третьего гербицида, выбранного из синтетических ауксинов, ингибиторов фотосистемы II, ингибиторов синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, ингибиторов биосинтеза каротина, демонстрирует селективно усиленный контроль роста двудольных сорняков в сельскохозяйственных культурах по сравнению с контролем однодольных сорняков.

Неожиданно было обнаружено, что комбинация бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила не проявляет какого-либо контроля или проявляет меньший чем требуется уровень контроля в отношении однодольных сорняков, однако демонстрирует превосходную активность по отношению к двудольным сорнякам. Однако комбинация бенсульфурон-метила и метсульфурон-метила демонстрирует селективно усиленный контроль роста двудольных сорняков в сельскохозяйственных культурах по сравнению с уровнем контроля в отношении однодольных сорняков. В одном аспекте данное распределение эффективности комбинации бенсульфурона или его производных и метсульфурона или его производных по настоящему изобретению в отношении контроля двудольных сорняков являлось довольно неожиданным, а более неожиданным являлось то, что широкий спектр контроля был достигнут при объединении этой комбинации с третьим гербицидом в соответствии с настоящим изобретением. Такие трехкомпонентные и четырехкомпонентные комбинации в соответствии с настоящим изобретением никогда до этого не разрабатывались в уровне техники и представляют существенный вклад настоящего изобретения в развитие уровня техники.

Термин "место произрастания", применяемый в данном документе, будет означать окружающую территорию требуемой сельскохозяйственной культуры, для которой требуется контроль, как правило селективный контроль, двудольных сорняков. Место произрастания включает окружающую территорию требуемых культурных растений, где засорение сорняками либо уже произошло, либо еще не произошло. Термин "сельскохозяйственная культура" будет включать множество требуемых культурных растений или отдельное культурное растение, растущее в месте произрастания.

В другом варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает способ контроля засорения сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством бенсульфурона или его производных, метсульфурона или его производных и третьего гербицида.

В одном варианте осуществления третий гербицид выбран из синтетических ауксинов, ингибиторов фотосистемы II, ингибиторов синтеза жирных кислот с очень длинной цепью или ингибиторов биосинтеза каротина или их смесей.

Иллюстративные синтетические ауксины включают без ограничения феноксиуксусной кислоты, такие как гербициды на основе феноксиуксусной, феноксипропионовой и феноксимасляной кислот, и их сложные эфиры; гербициды на основе фениловых кислот, такие как 3,6-дихлор-о-анисовая кислота (также известная как дикамба); пирилокси-кислоты, такие как 3,5,6-пирилоксиуксусная кислота (также известная как триклопир), 4-амино-3,5-дихлор-6-фтор-2-пирилоксиуксусная кислота (также известная как флуороксипир) и ее сложные эфиры и соли; пиридинкарбоновые кислоты, такие как 3,6-дихлорпиридин-2-карбоновая кислота (также известная как клопиралид), 4-амино-3,5,6-трихлор-2-пиридинкарбоновая кислота (также известная как пиклорам) и ее сложные эфиры и соли. Гербициды на основе феноксиуксусной кислоты включают 2,4-дихлорфеноксиуксусную кислоту (также известную как 2,4-D) и ее сложные эфиры и соли, а также 4-хлор-2-метилфеноксиуксусную кислоту (также известную как МСРА) и ее сложные эфиры и соли, такие как сложные 2-этилгексилловые и бутоксиэтаноловые эфиры.

Предпочтительные синтетические ауксины содержат флуороксипир и его соли и сложные эфиры, 2,4-D и ее соли и сложные эфиры, МСРА и ее соли и сложные эфиры.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы фотосистемы II, включают без ограничения фенилкарбаматы, такие как этил-3-фенилкарбамоилоксикарбанилат (также известный как десмедифам), метил-3-(3-метилкарбанилоокси)карбанилат (также известный как феномедифам) и его сложные эфиры; триазины, такие как 1-хлор-3-этиламино-5-изопропиламино-2,4,6-триазин (также известный как атразин); 6-хлор-N₂,N₄-диэтил-1,3,5-триазин-2,4-диамин (также известный как симазин); триазины, такие как 3-никлогексил-6-диметиламино-1-метил-1,3,5-триазин-2,4(1H,3H)-дион (также известный как гексазинон), 4-амино-6-трет-бутил-4,5-дигидро-3-метилтио-1,2,4-триазин-5-он (также известный как метрибузин); урацилы, такие как RS)-5-бром-3-втор-бутил-6-метилурацил (также известный как бромацил) и его соли и сложные эфиры; бензотриазолы, такие как 3-изопропил-1H-2,1,3-

бензотиадазин-4(3H)-он-2,2-диоксид (также известный как бентазон); нитрилы, такие как 3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил; гербициды на основе мочевины, такие как 3-(3,4-дихлорфенил)-1,1-диметилмочевина (также известная как диурон), 3-(3,4-дихлорфенил)-1-метокси-1-метилмочевина (также известная как линурон); гербициды на основе амидов, такие как 3',4'-дихлорпропионанилид (также известный как пропанил).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы фотосистемы II, включают метрибузин, десмедифам, фенмедифам и пропанил.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, включают без ограничения гербициды на основе анилидов, такие как 4'-фтор-N-изопропил-2-[5-(трифторметил)-1,3,4-тиадиазол-2-илокси]ацетанилид (также известный как флуфенацет); ацетамиды, такие как (R)-N,N-диэтил-2-(1-нафтилокси)пропионамид (также известный как напропамид-M), N,N-диэтил-2-(1-нафталилокси)пропанамида (также известный как напропамид); хлорацетамиды, такие как 2-хлор-N-этоксиметил-6'-этилацет-о-толуидид (ацетохлор), 2-хлор-2',6'-диэтил-N-метоксиметилацетанилид (также известный как алахлор) и его соли и сложные эфиры, 2-хлор-N-(6-этило-толил)-N-[(1RS)-2-метокси-1-метилэтил]ацетамид (также известный как метолахлор), смесь из (aRS,1S)-2-хлор-6'-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацет-о-толуида и (aRS,1R)-2-хлор-6'-этил-N-(2-метокси-1-метилэтил)ацет-о-толуида (также известная как S-метолахлор).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, включают флуфенацет, напропамид-M, напропамид, S-метолахлор.

Иллюстративные гербициды, представляющие собой ингибиторы биосинтеза каротина, включают без ограничения 2',4'-дифтор-2-(α,α,α -трифтор-м-толилокси)никотинанилид (также известный как дифлуфеникан); 4-хлор-5-метиламино-2-(α,α,α -трифтор-м-толил)пиридазин-3(2H)-он (также известный как норфлуразон); 4'-фтор-6-(α,α,α -трифтор-м-толилокси)пиридин-2-карбоксамид (также известный как пиколинафен); (RS)-N-бензил-2-($\alpha,\alpha,\alpha,4$ -тетрафтор-м-толилокси)бутирамид (также известный как бэфлубутамид).

Предпочтительные гербициды, представляющие собой ингибиторы биосинтеза каротина, включают дифлуфеникан.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает способ контроля засорения двудольными сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством бенсульфурана или его производных, метсульфурана или его производных и синтетического ауксина, выбранного из флуороксира и его солей и сложных эфиров, 2,4-D и ее солей и сложных эфиров и МСРА и ее солей и сложных эфиров.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает способ контроля засорения сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством бенсульфурана или его производных, метсульфурана или его производных и третьего гербицида, который представляет собой гербицид, представляющий собой ингибитор фотосистемы II, выбранный из метрибузина, десмедифама, фенмедифама и пропанила.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает способ контроля засорения сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством бенсульфурана или его производных, метсульфурана или его производных и дифлуфеникана.

В одном варианте осуществления настоящее изобретение предусматривает способ контроля засорения сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством бенсульфурана или его производных, метсульфурана или его производных и третьего гербицида, который представляет собой флуфенацет.

Гербицидную композицию по настоящему изобретению можно применять по отношению к целевым сорнякам среди таких сельскохозяйственных культур, как озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень, сорта овса, тритикале, озимый масличный рапс, сорта клубники, сорта черной смородины, сорта крыжовника, сорта малины, полевые деревья, кустарники, брокколи, кочанная капуста, спаржевая капуста, цветная капуста, листовая капуста и брюссельская капуста.

В одном варианте осуществления двудольные сорняки, которые, как обнаружилось, неожиданно уязвимы в отношении настоящей композиции, выбраны из группы, содержащей звездчатку, веронику, мак, вьюнок полевой, мелколепестник буэносайресский, марь стенную, крестовник обыкновенный, мелколепестник канадский, марь белую, мальву мелкоцветковую, крапиву жгучую, виды осота, моллюго мутовчатый, лебеду, паслен черный, просвирник мелкоцветковый, виды крапивы, яснотку, горец, осот огородный и щирицу.

Однако следует понимать, что применение композиции по настоящему изобретению и способ согласно настоящему изобретению не ограничиваются осуществлением контроля только этих сорняков, но являются применимыми к любому сорняку при условии, что используются трехкомпонентные, или четырехкомпонентные, или комбинации по настоящему изобретению более высокого порядка.

Гербицид по настоящему изобретению можно применять по отношению к почве или сельскохозяй-

ственным культурам в любом количестве, которое обеспечит требуемый контроль сорняков.

В одном варианте осуществления двудольные сорняки могут быть выбраны из группы, включающей и *Zizia aptera*.

В другом варианте осуществления применение и способ согласно настоящему изобретению являются эффективными в отношении двудольных сорняков, выбранных из *Cirsium arvense*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus repens*, *Senecio vulgaris*, *Papaver rhoeas*, *Veronica persica*, видов *Matricaria*, *Fallopia Convolvulus*, *Veronica arvensis*, *Veronica hederifolia*, *Stellaria media* и *Polygonum convolvulus*.

Способ контроля согласно настоящему изобретению можно осуществлять путем распыления предложенных баковых смесей, или отдельные гербициды можно составлять в виде составного набора, содержащего различные компоненты, которые можно смешивать согласно инструкции перед распылением.

В одном варианте осуществления компоненты по настоящему изобретению можно упаковывать таким образом, что бенсульфурон-метил, метсульфурон и третий гербицид могут быть упакованы отдельно, а затем перед распылением смешаны в одну баковую смесь.

В другом варианте осуществления компоненты по настоящему изобретению можно упаковывать таким образом, что бенсульфурон-метил и метсульфурон-метил могут быть упакованы по отдельности, тогда как третий гербицид и другие добавки упакованы по отдельности так, чтобы оба компонента могли быть смешаны в одну баковую смесь в момент распыления.

Гербицидная композиция и способ по настоящему изобретению могут предоставить некоторые конкретные преимущества по сравнению с композициями, известными из предыдущего уровня техники. Синергетическую композицию по настоящему изобретению можно использовать для контроля более широкого спектра сорняков, охватывающего как однодольные, так и двудольные растения. Настоящее изобретение демонстрирует улучшенную способность к контролю сорняков при сниженных объемах, что тем самым делает его более безопасным для окружающей среды.

Теперь настоящее изобретение будет описано со ссылкой на следующие конкретные примеры. Следует отметить, что пример(-ы), прилагаемый ниже, иллюстрирует, а не ограничивает настоящее изобретение, и специалисты в данной области техники будут способны разработать множество альтернативных вариантов осуществления без отступления от объема настоящего изобретения.

Примеры

Исследования синергии.

Исследования проводили для сравнения активности в отношении контроля сорняков для комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила с гербицидами, выбранными из классов, включающих синтетические ауксины, ингибиторы фотосистемы II, ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, ингибиторы биосинтеза каротина, и для сравнения ее наблюдаемой эффективности с "ожидаемой" эффективностью в случае использования бенсульфурон-метила и метсульфурон-метила и выбранных отдельных гербицидов для обработки как двудольных, так и однодольных сорняков. Любое различие между наблюдаемой и "ожидаемой" эффективностью можно относить к синергии между двумя соединениями при контроле однодольных сорняков. Ожидаемую эффективность комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила с гербицидами, выбранными из классов, включающих синтетические ауксины, ингибиторы фотосистемы II, ингибиторы синтеза жирных кислот с очень длинной цепью, ингибиторы биосинтеза каротина, рассчитывали с применением традиционного способа Колби способом Колби ожидаемую (или прогнозируемую) реакцию на комбинацию гербицидов рассчитывают путем взятия произведения наблюдаемой реакции для каждого отдельного компонента комбинации в случае его применения отдельно, деленного на 100, и вычитания данного значения из суммы наблюдаемой реакции для каждого компонента в случае применения отдельно. Затем неожиданное повышение эффективности комбинации определяют путем сравнения наблюдаемой реакции на комбинацию с ожидаемой (или прогнозируемой) реакцией, рассчитанной на основании наблюдаемой реакции на каждый отдельный компонент. Если наблюдаемая реакция на комбинацию больше ожидаемой (или прогнозируемой) реакции, или наоборот, если разность между наблюдаемой и ожидаемой реакциями больше нуля, то комбинация считается синергетической или неожиданно эффективной (Colby, S.R., Weeds, 1967(15), p. 20-22). Для способа Колби необходима только одна доза каждого гербицида, применяемого по отдельности, и смесь обеих доз. Формула, применяемая для расчета ожидаемой эффективности (ЕЕ), которую сравнивали с наблюдаемой эффективностью (ОЕ) для определения эффективности по настоящему изобретению, объясняется в данном документе ниже:

$$EE = (\text{эффективность В} + \text{эффективность А} - (\text{эффективность В} \times \text{эффективность А}) / 100).$$

Активность в отношении контроля сорняков для отдельных гербицидов по настоящему изобретению и их комбинаций оценивали на таких сорняках, как *Viola arvensis* (код сорняка - VIOAR), *Veronica persica* (код сорняка - VERPE), *Papaver rhoeas* (код сорняка - PAPRH), *Galium aparine* (код сорняка - GALAP), *Matricaria recutita* (код сорняка - MATCH), *Veronica hederifolia* (код сорняка - VERHE) и *Viola arvensis* (код сорняка - VIOAR.). Испытание проводили согласно рандомизированному полноблочному (RCB) способу, при этом все полевые испытания проводили с применением данного способа. Каждое испытание повторяли четыре раза и проводили в соответствии с рекомендациями GER. Применяемые объемы являлись различными для каждой смеси. Такие полевые испытания проводили в различных ме-

стоположениях, при этом для получения независимых данных местоположения выбирали случайным образом в европейских странах. Бенсульфурон-метил, и метсульфурон-метил, и выбранные гербициды распыляли в соответствии с их рекомендуемыми дозами.

Для расчета ожидаемой активности смеси, содержащей активные ингредиенты А и В, применяли следующую формулу:

$$\text{ожидаемое (E)} = A + B - \frac{AB}{100}$$

где

А - наблюдаемая эффективность активного ингредиента А (комбинация бенсульфурон-метила+метсульфурон-метила) при той же концентрации, которая применяется в смеси.

В - наблюдаемая эффективность активного ингредиента В (третий гербицид) при той же концентрации, которая применяется в смеси.

Однако для расчета ожидаемой активности смеси, содержащей три активных ингредиента А, В и С, применяли следующую формулу:

$$\text{ожидаемое (E)} = A + B + C - \frac{(AB+AC+BC)}{100} + \frac{ABC}{10000}$$

где

А - наблюдаемая эффективность активного ингредиента А при той же концентрации, которая применяется в смеси.

В - наблюдаемая эффективность активного ингредиента В при той же концентрации, которая применяется в смеси.

С - наблюдаемая эффективность активного ингредиента С при той же концентрации, которая применяется в смеси.

Гербицидные комбинации в составе баковой смеси, нормы расхода, протестированные виды растений и результаты представлены в следующих примерах.

Пример 1. Бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и флуроксипир.

Для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и синтетического ауксина флуроксипира проводили полевые испытания. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевой сорняк представлял собой *Viola arvensis* (код сорняка -VIOAR) и *Veronica persica* (код сорняка - VERPE), и результаты записаны в табл. ниже:

Таблица 1

Доза		% контроля сорняков							
		VIOAR		VIOAR		VERPE		VERPE	
Активное вещество	Норма дозы	Контроль сорняков в Triticum aestivum на 20DAA		Контроль сорняков в Triticum aestivum на 57DAA		Контроль сорняков в Triticum aestivum на 20DAA		Контроль сорняков в Triticum aestivum на 57DAA	
		Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический
Необработанный контроль			0,00		0,00		0,00		0,00
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	50 г + 4 г		86		86		85		80
Флуроксипир	125 г		31		28		51		55
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил + флуроксипир	50 г + 4 г + 125 г	90,34	94	88,92	94	92,62	96	91	98
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		3,66		5,08		3,38		7,00	

В способе Колби ожидаемую (или прогнозируемую) реакцию на комбинацию гербицидов рассчитывали путем взятия произведения наблюдаемой реакции для каждого отдельного компонента комбинации.

ции в случае его применения отдельно, деленного на 100, и вычитания данного значения из суммы наблюдаемой реакции для каждого компонента в случае применения отдельно. Затем неожиданное повышение эффективности комбинации определяли путем сравнения наблюдаемой реакции на комбинацию с ожидаемой (или прогнозируемой) реакцией, рассчитанной на основании наблюдаемой реакции на каждый отдельный компонент. Если наблюдаемая реакция на комбинацию была больше ожидаемой (или прогнозируемой) реакции или наоборот, если разность между наблюдаемой и ожидаемой реакцией больше нуля, то комбинация считалась синергетической или неожиданно эффективной.

Таким образом, в случае если комбинацию по настоящему изобретению анализировали с применением данного способа, то она продемонстрировала наблюдаемое - ожидаемое значение больше нуля, что указывает на неожиданную эффективность. Главным показателем неожиданной эффективности путем сравнения с формулой Колби являлось то, что испытуемый только гербицид (А) уничтожит часть целевых сорняков и оставит оставшуюся часть (а%) в качестве выживших сорняков. Аналогично, гербицид В при испытании отдельно оставит (b%) в качестве выживших сорняков. При объединении А+В будут независимо действовать на целевой сорняк (если неожиданная активность отсутствует); компонент А оставит а% выживших сорняков, при этом в отношении выживших сорняков будет осуществляться контроль с помощью компонента В; при этом характеризуется общим эффектом $a\% \cdot b\% \cdot 100$. Впоследствии, если значение контроля в процентах больше, чем прогнозируемый формулой Колби, или наоборот, если разность между наблюдаемым контролем и ожидаемым контролем больше нуля, то подтверждалось неожиданное повышение активности. Величина, на которую разность больше нуля, сама по себе не является критичной, если она больше нуля; однако чем больше разность, тем более существенным являлось повышение или неожиданность в контроле сорняков.

Дополнительные полевые испытания проводили для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и синтетического ауксина флуроксипира. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевой сорняк представлял собой *Paraver rhoeas* (код сорняка - PAPRH), и результаты записаны в табл. ниже.

Таблица 2

Доза		% контроля сорняков			
		PAPRH Контроль сорняков в <i>Triticum aestivum</i> на 12DAA		PAPRH Контроль сорняков в <i>Triticum aestivum</i> на 12DAA	
Активное вещество	Норма дозы	Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический
Необработанный контроль			0,00		
Бенсульфурон-метил	50 г		50		50
Метсульфурон-метил	4 г		48		48,8
Флуроксипир	125 г		28		79
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил + флуроксипир	50 г + 4 г + 125 г	81,28	90	94,54	99
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		8,72		4,46	

Результаты в табл. 1 и 2 четко демонстрируют синергию в случае применения комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и флуроксипира для контроля *Paraver rhoeas* (код сорняка - PAPRH), а также *Viola arvensis* (код сорняка - VERPE) и *Veronica persica* (код сорняка - VIOAR).

Пример 2.

Полевые испытания проводили для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и синтетического ауксина 2,4-D. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевые сорняки представляли собой *Senecio vulgaris* (код сорняка - SENVU), *Rapistrum rugosum* (код сорняка - RASRU), *Paraver rhoeas* (код сорняка - PAPRH), *Viola arvensis* (код сорняка - VIOAR), *Roemeria hybrida* (код сорняка - ROEHY), *Galium aparine* (код сорняка - GALAP), и результаты записаны в табл. 3 и 4 ниже.

Таблица 3

Доза		% контроля сорняков					
		SENVU Контроль сорняков в Triticum aestivum на 9DAA		RASRU Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA		PAPRH Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA	
Активное вещество	Норма дозы	Ожидае мый	Фактиче ский	Ожидае мый	Фактиче ский	Ожидае мый	Фактиче ский
Необрабо танный			63,4		4,0		33,8
контроль							
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил	0,1 кг/га		48,0		34,8		35,0
Диметила миновая соль 2,4D	2,6 л/га		62,5		32,4		37,5
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил + диметила миновая соль 2,4D	2,6 л/га + 0,1 кг/га	80,5	82,3	55,9	67,6	59,3	81,3
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		1,8		11,7		22	

Таблица 4

Доза		% контроля сорняков			
		VIOAR Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12DAA		ROENY Контроль сорняков в Triticum aestivum на 15DAA	
Активное вещество	Норма дозы	Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический
Необработанный контроль			21,3		0,00
Бенсульфурон- метил + метсульфурон- метил	0,1 кг/га		12,5		28,8
Диметиламинная соль 2,4D	2,6 л/га		18,8		37,5
Бенсульфурон- метил + метсульфурон- метил + диметиламинная соль 2,4D	0,1 кг/га + 2,6 л/га	28,95	52,5	55,5	60
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		23,55		4,45	

Табл. 3 и 4 четко демонстрируют синергию бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и диметиламинной соли 2,4-D в контроле широкого спектра сорняков. Какой-либо фитотоксичности не наблюдалось.

Пример 3.

Полевые испытания проводили для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и синтетического ауксина в виде диметиламинной соли MCPA. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевые сорняки представляли собой *Galeopsis tetrahit* (код сорняка - GAETE), *Papaver rhoeas* (код сорняка - PAPRH) и *Rapistrum rugosum* (код сорняка - RASRU), и результаты записаны в табл. 5.

Таблица 5

Доза		% контроля сорняков					
		PAPRH Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA		RASRU Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA		RASRU Контроль сорняков в Triticum aestivum на 56 DAA	
Активное вещество	Норма дозы	Ожидае мый	Фактичес кий	Ожидае мый	Фактичес кий	Ожидае мый	Фактичес кий
Необрабо танный контроль			33,8		4,0		6,0
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил	0,1 кг/га А		35		75,0		75,0
Диметила миновая соль МСРА	4 л/га		63,8		34,8		88,3
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил + диметила миновая соль МСРА	0,1 кг/га А + 4 л/га	76,4	87,5	83,7	85	97,0	98,3
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		11,3		1,3		1,22	

Результаты в табл. 5 четко демонстрируют синергию между бенсульфурон-метилом, метсульфурон-метилом и диметиламиновой солью МСРА для осуществления контроля различных сорняков в озимой пшенице. Какой-либо фитотоксичности не наблюдалось.

Пример 4.

Полевые испытания проводили для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и ингибитора биосинтеза каротиноидов дифлуфеникана. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевые сорняки представляли собой сорняки в целом и Galium aparine (код сорняка -GALAP), и результаты записаны в табл. 6 и 7 ниже.

Таблица 6

Доза		% контроля сорняков					
		TTTT Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA		TTTT Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA		TTTT Контроль сорняков в Triticum aestivum на 12 DAA T	
Активное вещество	Норма дозы	Ожидае мый	Фактичес кий	Ожидае мый	Фактичес кий	Ожидае мый	Фактичес кий
Необрабо танный контроль			36,7		16		93,3
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил	50 г + 4 г		25,0		25		60
Дифлуфе никан	0,12 г		11,7				
Дифлуфе никан	0,16 г				3,0		15
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил + дифлуфен никан	50 г + 4 г + 0,12 г	33,77	38,3				
Бенсульф урон- метил + метсульф урон- метил + дифлуфен	50 г + 4 г + 0,16 г			27,25	41,7	66	78,3

икан						
Наблюдаемая - ожидаемая эффективность		4,52		14,45		12,3

Таблица 7

Доза		% контроля сорняков			
		GALAP		GALAP	
Активное вещество	Норма дозы	Контроль сорняков в Triticum aestivum на 16 DAA		Контроль сорняков в Triticum aestivum на 16 DAA	
		Ожидаемый	Фактический	Ожидаемый	Фактический
Необработанный контроль			4,3		
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	0,08 г		66,7		66,7
Дифлуфеникан	0,05 г		13		
Дифлуфеникан	0,08 г				20
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил + дифлуфеникан	0,08 г + 0,05 г	71,12	76,7		
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил + дифлуфеникан	0,08 г + 0,08 г			73,36	81,7
Эффективность Eo/Ee		5,671		8,34	

Результаты в табл. 6 и 7 четко демонстрируют синергию между бенсульфурон-метилом, метсульфурон-метилом и гербицидом дифлуфениканом, представляющим собой ингибитор биосинтеза каротиноидов. Комбинация продемонстрировала синергию в осуществлении контроля сорняков в целом и Galium aparine (код сорняка - GALAP) в озимой пшенице. Какой-либо фитотоксичности не наблюдалось.

Пример 5.

Полевые испытания проводили для тестирования синергии комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и гербицида метрибузина, представляющего собой ингибитор фотосистемы II. Полевые испытания проводили в различных местоположениях Европы в весенний период. Эффективность в процентах рассчитывали через 60 дней внесения. Целевые сорняки представляли собой сорняки, относящиеся к видам Veronica (код сорняка - VERSS) и Galium aparine (код сорняка - GALAP), и результаты, демонстрирующие различие между эффективностью бенсульфурон-метила+метсульфурон-метила и комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила, метрибузина записаны в табл. 8 ниже.

Таблица 8

Доза		% контроля сорняков		
		VERSS	VERSS	GALAP
Активное вещество	Норма дозы	Контроль сорняков в Triticum aestivum на 16 DAA	Контроль сорняков в Triticum aestivum на 56 DAA	Контроль сорняков в Triticum aestivum на 56 DAA
Необработанный контроль		0,00	0,00	0,00
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	100 г/га	56,25	81,25	81,36
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил + метрибузин	100 г/га	61,25	92,50	86,33
Эффективность по сравнению с бенсульфурон-метилом + метсульфурон-метилом		5,00	11,25	4,97

Результаты четко демонстрируют, что комбинация бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила и метрибузина является более эффективной по сравнению с двухкомпонентной комбинацией бенсульфу-

рон-метил+метсульфурон-метил. Не было обнаружено, что комбинация является фитотоксичной в отношении сельскохозяйственной культуры, представляющей собой мягкую пшеницу.

Исследования селективности.

Пример 6.

Полевые испытания проводили для тестирования эффективности комбинации бенсульфурон-метила, метсульфурон-метила в отношении различных сорняков. Комбинация бенсульфурон+метсульфурон абсолютно не демонстрировала какого-либо контроля в отношении *Alopecurus myosuroides* (код сорняка - ALOMY) (однодольный сорняк), однако демонстрировала превосходную активность по отношению к *Matricaria recutita* (код сорняка - MATCH), *Viola arvensis* (код сорняка - VIOAR), *Galium aparine* (код сорняка - GALAP) и *Capsella bursa pastoris* (код сорняка - CAPBP), все из которых являются двудольными сорняками.

Таблица 9

Обработка	Дозировка	Процент контроля в <i>Triticum aestivum</i> на 8 DAA				
		MATCH	ALOMY	VIOAR	GALAP	CAPBP
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	50 г/га	6,3	0,0	6,3	0,0	6,3
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	75 г/га	5,0	0,0	8,8	3,8	6,3
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	150 г/га	17,5	0,0	12,5	2,5	12,5

Таблица 10

Обработка	Дозировка	Процент контроля в <i>Triticum aestivum</i> на 14 DAA				
		MATCH	ALOMY	VIOAR	GALAP	CAPBP
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	50 г/га	25,0	0,0	30,0	21,3	37,5
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	75 г/га	31,3	0,0	37,5	36,3	48,8
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	150 г/га	30,0	2,5	42,5	38,8	42,5

Таблица 11

Обработка	Дозировка	Процент контроля в <i>Triticum aestivum</i> на 55 DAA				
		MATCH	ALOMY	VIOAR	GALAP	CAPBP
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	50 г/га	97,0	0,0	97,0	97,0	97,0
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	75 г/га	97,0	0,0	97,0	97,0	97,0
метсульфурон-метил						
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	150 г/га	97,0	0,0	97,0	97,0	97,0

Заключение: табл. 9, 10 и 11 показывают, что комбинация бенсульфурон+метсульфурон демонстрирует отличный контроль в отношении сорняков MATCH, VIOAR, GALAP и CAPBP с увеличением дозы-реакции, однако неожиданно не проявляла какой-либо активности по отношению к ALOMY.

Еще более неожиданно то, что ALOMY являлся самым преобладающим сорняком на тестируемом участке на 0-й день после применения. Было неожиданным то, что комбинация оказалась полностью неспособной осуществлять контроль наиболее преобладающего сорняка ALOMY на тестируемом участке.

Повторность	Популяция сорняка на 0 DAA в растениях на метр квадратный				
	MATCH	ALOMY	VIOAR	GALAP	CAPBP
1	8	100	8	4	8
2	16	100	12	3	8
3	12	50	12	4	4
4	12	50	16	2	8

Комбинация бенсульфурон+метсульфурон продемонстрировала превосходную активность по отношению к *Papaver rhoeas*, который является двудольным сорняком.

Обработка	Дозировка	Процент контроля <i>Papaver rhoeas</i> в <i>Triticum aestivum</i>		
		12 DAA	26 DAA	61 DAA
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	50 г/га	64	89	93
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	75 г/га	76	97	99
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	100 г/га	78	97	100
Бенсульфурон-метил + метсульфурон-метил	150 г/га	79	98	100

Был сделан вывод о том, что комбинация метсульфурон-метил+бенсульфурон-метил демонстрирует превосходный контроль в отношении *Papaver rhoeas*, который является двудольным сорняком.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что комбинация бенсульфурон-метила и метсульфурон-метила способна осуществлять контроль двудольных сорняков, тогда как комбинация с третьим гербицидом неожиданно осуществляла контроль однодольных и двудольных сорняков. Специалисту в данной области техники следует ожидать сравнительно идентичного распределения усиления гербицидной активности в случае применения этой известной комбинации бенсульфурон+метсульфурон по отношению к однодольным сорнякам, а также двудольным сорнякам. Для специалиста в данной области техники было бы явно непредвиденно и неожиданно наблюдать то, что комбинация бенсульфурон+метсульфурон демонстрирует четкое распределение усиления гербицидной эффективности в сторону контроля двудольных сорняков по сравнению с однодольными сорняками в полевой культуре. Еще более неожиданным было бы наблюдение широкого спектра гербицидной эффективности при объединении комбинации бенсульфурон+метсульфурон с третьим (и четвертым) гербицидом по настоящему изобретению.

Такие комбинации сами по себе являются новыми и представляют собой один из существенных вкладов настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Гербицидная комбинация, содержащая бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и по меньшей мере третий гербицид, где указанный третий гербицид выбран из группы, состоящей из:

- (a) синтетических ауксинов;
- (b) ингибиторов фотосистемы II и
- (c) ингибиторов биосинтеза каротина.

2. Комбинация по п.1, где третий гербицид выбран из:

(a) синтетических ауксинов, выбранных из феноксикислот, таких как гербициды на основе феноксиусной, феноксипропионовой и феноксимасляной кислот, и их сложных эфиров; 2,4-D и ее сложных эфиров и солей и МСРА и ее сложных эфиров и солей; гербицидов на основе фениловых кислот, таких как дикамба; пиридилноксикислот, таких как триклопир, флуроксипир, и их сложных эфиров и солей; а также пиридинкарбоновых кислот, таких как клопиралид, пиклорам, и их сложных эфиров и солей;

(b) гербицидов, представляющих собой ингибиторы фотосистемы II, выбранных из фенилкарбаматов, таких как десмедифам, фенмедифам, и их сложных эфиров; триазинов, таких как атразин и симазин; триазинонов, таких как гексазинон и метрибузин; урацилов, таких как бромацил и его соли и сложные эфиры; бензтиадиазолов, таких как бентазон; нитрилов, таких как 3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил; гербицидов на основе мочевины, таких как диурон и линурон; гербицидов на основе амидов, таких как пропанил; и

(c) гербицидов, представляющих собой ингибиторы биосинтеза каротина, выбранных из дифлуфе-

никана, норфлуразона, пиколинафена и бифлубутамида.

3. Комбинация по любому из пп.1 и 2, где третий гербицид выбран из дифлуфеникана, флуроксипира и его солей и сложных эфиров, пиклорама, 2,4-D и ее солей и сложных эфиров, МСРА и ее солей и сложных эфиров, метрибузина, десмедифама, фенмедифама, пропанила.

4. Гербицидная композиция, содержащая бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и по меньшей мере третий гербицид, где указанный третий гербицид выбран из группы, состоящей из:

- (a) синтетических ауксинов;
- (b) ингибиторов фотосистемы II и
- (c) ингибиторов биосинтеза каротина, и агротехнически приемлемые наполнители.

5. Способ селективного контроля засорения двудольными сорняками в месте произрастания путем обработки указанного места произрастания гербицидно-эффективным количеством комбинации, содержащей бенсульфурон-метил, метсульфурон-метил и по меньшей мере третий гербицид, выбранный из:

(a) синтетических ауксинов, выбранных из феноксикислот, таких как гербициды на основе феноксисукусной, феноксипропионовой и феноксимасляной кислот, и их сложных эфиров; 2,4-D и ее сложных эфиров и солей и МСРА и ее сложных эфиров и солей; гербицидов на основе фениловых кислот, таких как дикамба; пиридилоксикилот, таких как триклопир, флуроксипир, и их сложных эфиров и солей; а также пиридинкарбоновых кислот, таких как клопиралид, пиклорам, и их сложных эфиров и солей;

(b) гербицидов, представляющих собой ингибиторы фотосистемы II, выбранных из фенилкарбама-тов, таких как десмедифам, фенмедифам, и их сложных эфиров; триазинов, таких как атразин и симазин; триазинонов, таких как гексазинон и метрибузин; урацилов, таких как бромацил и его соли и сложные эфиры; бензтиадиазолов, таких как бентазон; нитрилов, таких как 3,5-дибром-4-гидроксибензонитрил; гербицидов на основе мочевины, таких как диурон и линурон; гербицидов на основе амидов, таких как пропанил; и

(c) гербицидов, представляющих собой ингибиторы биосинтеза каротина, выбранных из дифлуфеникана, норфлуразона, пиколинафена и бифлубутамида.

