

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202491987 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.09.20

(51) Int. Cl. A01N 25/32 (2006.01)
A01N 29/04 (2006.01)
A01N 29/10 (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2023.01.31

(54) ОБРАБОТКА СЕМЯН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ ОТ ХЛОРАЦЕТАМИДНЫХ
ГЕРБИЦИДОВ

(31) 63/305,118

(72) Изобретатель:
Норсуорти Джейсон К. (US)

(32) 2022.01.31

(33) US

(74) Представитель:
Кузнецова С.А. (RU)

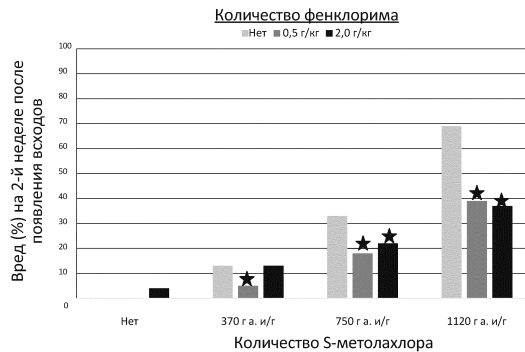
(86) PCT/US2023/011988

(87) WO 2023/147171 2023.08.03

(71) Заявитель:

ЗЕ БОАРД ОФ ТРАСТИС ОФ ЗЕ
ЮНИВЕРСИТИ ОФ АРКАНЗАС (US)

(57) Настоящее изобретение описывает способы выращивания пшеницы. Способы включают внесение эффективного количества антидота фенклорима на семена пшеницы перед посадкой и внесение эффективного количества гербицида группы 15 на посевную площадь.



202491987

A1

A1

202491987

ОБРАБОТКА СЕМЯН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ПШЕНИЦЫ ОТ ХЛОРАЦЕТАМИДНЫХ ГЕРБИЦИДОВ

ПЕРЕКРЕСТНЫЕ ССЫЛКИ НА АНАЛОГИЧНЫЕ ЗАЯВКИ

Настоящая заявка заявляет приоритет на основании временной патентной заявки США № 63/305,118, поданной 31 января 2022 г., содержание которой включено путем ссылки в полном объеме.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Пшеница представляет собой травянистое растение, которое выращивают ради семян: это зерно, являющееся основным продуктом питания во всем мире. Райграсс — крупнейший конкурент пшеницы среди сорняков, при этом все чаще встречаются популяции райграсса, устойчивые ко всем известным в настоящее время эффективным послевсходовым гербицидам. Поэтому в данной области требуются усовершенствованные способы борьбы с райграссом на участках выращивания пшеницы.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение предлагает способы выращивания пшеницы. Способы включают внесение эффективного количества антидота фенклорима на семена пшеницы перед посевом и внесение эффективного количества гербицида группы 15 на посевную площадь. Гербицид может представлять собой хлорацетамидный гербицид, например, S-метолахлор. Гербицид призван бороться с райграссом, мятликом однолетним и (или) мелкосемянными широколистными сорняками, включая устойчивый к гербицидам райграсс. Описанные в настоящем изобретении способы могут обеспечить коммерчески приемлемый уровень борьбы с сорняками и коммерчески приемлемый уровень повреждения сельскохозяйственных культур.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

На ФИГ. 1 представлена гистограмма, показывающая процент повреждения пшеницы через две недели после появления всходов. Семена пшеницы были обработаны антидотом фенклоримом (в количестве 0, 0,5 или 2,0 г/кг семян), а посевная площадь обработана довсходовым гербицидом S-метолахлором (0, 370, 750 или 1120 г а. и/га). Звездочками выделены данные, в которых обработка фенклоримом обеспечивала уменьшение повреждения посевов, вызванного S-метолахлором. На ФИГ. 2 представлена гистограмма, показывающая процент повреждения пшеницы через три недели после появления всходов. Семена пшеницы были обработаны антидотом фенклоримом (в количестве 0, 0,5 или 2,0 г/кг семян), а посевная площадь обработана довсходовым гербицидом S-метолахлором (0, 370, 750 или 1120 г а. и/га). Звездочками выделены данные, в которых обработка фенклоримом обеспечивала уменьшение повреждения посевов, вызванного S-метолахлором.

На ФИГ. 3 показаны фотографии ростков пшеницы, сделанные через две недели после появления всходов. На фотографиях показана защита, обеспечиваемая обработкой семян фенклоримом (0,5 или 2,0 г/кг семян) по сравнению с довсходовым применением S-метолахлора (750 г а. и/га).

Подробное описание осуществления настоящего изобретения

Настоящее изобретение описывает способы выращивания пшеницы. Способы включают внесение эффективного количества антидота фенклорима на семена пшеницы перед посадкой и внесение эффективного количества гербицида группы 15 на посевную площадь. Способы могут быть использованы для выращивания любых культивируемых сортов пшеницы. В частности, сорта культивируемой пшеницы включают твердую краснозерную озимую, твердую краснозерную яровую, твердую белозерную, мягкую белозерную, мягкую краснозерную озимую и твердую пшеницу.

ГЕРБИЦИДЫ

В настоящем документе термин «гербицид» обозначает вещество, применяемое в

борьбе с сорняками. Гербицид может убивать сорняки или подавлять их рост и размножение. Если не указано иное, названия гербицидов, приведенные в настоящем документе, относятся ко всем имеющимся в продаже формам гербицида, включая соли, сложные эфиры, свободные кислоты, свободные основания и их стереоизомеры.

Гербициды группы 15 борются с сорняками, ингибируя синтез жирных кислот с очень длинной цепью. Эти гербициды обычно вносятся в почву и в основном поглощаются через побеги и корни проростков, где они подавляют развитие и деление клеток. Таким образом, в способах, описанных в настоящем изобретении, гербицид вносится на посевную площадь (*т. е. на* почву, окружающую места, где были посажены или должны быть посажены семена). В мире известно всего пять видов сорняков, устойчивых к гербицидам группы 15, что говорит о более низком риске развития устойчивости к этому классу гербицидов по сравнению с другими. К гербицидам группы 15 относятся гербициды группы хлорацетанилидов (*например*, ацетохлор, алахлор, S-метолахлор, диметенамид, петоксамид, претилахлор, бутахлор) и гербициды семейства изоксазолинов (*например*, пироксасульфен). Подходящие гербициды для использования в настоящих способах борьбы включают, среди прочих, ацетохлор, S-метолахлор и диметенамид.

Гербициды группы 15 могут использоваться для борьбы с широким спектром сорняков, *то есть* растений, которые считаются помехой или конкурентом коммерчески значимой культуры. Примеры сорняков, которые можно контролировать с помощью способов настоящего изобретения, включают, среди прочих, однолетние озимые широколистные сорняки, такие как дикая редька, мокричник и яснотка; мелкосемянные широколистные сорняки; такие многолетние растения, как дикий чеснок и щавель курчавый; райграсс, например, райграсс однолетний и райграсс итальянский; а также мятлики однолетние. Хотя каждый из этих сорняков может представлять собой проблему, именно райграсс представляет наибольшую угрозу для выращивания пшеницы. Таким образом, в предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения способы его применения относятся к контролю над райграссом.

В некоторых вариантах осуществления способы контролируют «устойчивый к гербицидам райграсс», *т. е.* райграсс, устойчивый к одному или нескольким гербицидам. Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способы применения обеспечивают борьбу с райграссом, устойчивым к послевсходовым гербицидам. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способы контролируют райграсс, устойчивый к гербицидам 1-й группы (*например*, к ингибиторам ACCase), в частности, к диклофопу или клетодиму, к гербицидам 2-й группы (*т. е.* к ингибиторам ALS), например, имазамоксу, к гербицидам 9-й группы (*т. е.* к ингибиторам ароматических аминокислот), например, к глифосату, к гербицидам 10-й группы (*т. е.* к ингибиторам синтеза глутамина), например, глүфосинату, или любым их комбинациям.

В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения используется гербицид S-метолахлор. S-метолахлор — гербицид группы 15, относящийся к семейству хлорацетамидов. В настоящее время в США этот гербицид разрешен для применения при выращивании кукурузы, соевых бобов, сахарной свеклы, подсолнечника и томатов. S-метолахлор обеспечивает контроль над сорняками, подавляя рост всходов. Настоящий гербицид эффективен при применении до прорастания семян, поэтому его обычно применяют до или сразу после посадки культуры. S-метолахлор обеспечивает довсходовую борьбу со многими однолетними травами (*например*, райграссом) и рядом мелкосеменных широколистных сорняков.

В способах, описанных в настоящем изобретении, гербицид может применяться как до, так и после посева семян пшеницы. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид применяется перед посадкой семян. Например, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид вносится на поле за 1-250 дней до посева. В некоторых вариантах осуществления гербицид вносится в почву перед посадкой, *т. е.* путем смешивания с почвой перед посадкой семян.

В других вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид применяется после посадки семян. В этих вариантах осуществления настоящего

изобретения применение гербицида может быть довсходовым (*т. е.* гербицид вносится после посадки семян посевной культуры, но до появления всходов из земли), отсроченным довсходовым (*т. е.* гербицид применяется по крайней мере через четыре дня после посадки и вплоть до 14 дней после посадки, но до появления всходов из земли) или послевсходовым (*т. е.* гербицид применяется после появления всходов из земли, но до созревания посевной культуры). По сравнению с довсходовым внесением, всходы обычно не подвержены влиянию гербицидов с ингибиторами роста проростков. По этой причине гербициды традиционно применялись после появления всходов культур, но до появления сорняков. Послевсходовое применение включает раннее послевсходовое применение (EPOST) (*т. е.* применение после появления всходов до начала побегообразования), а также применение при появлении колоса (*т. е.* при появлении всходов), на стадии одного-двух листьев и на стадии трех-четырёх листьев.

В способах, представленных в настоящем изобретении, может применяться любой гербицидный состав, пригодный для использования в сельском хозяйстве. Подходящие гербицидные составы включают, среди прочих, эмульгируемые концентраты, растворимые концентраты и микрокапсулированные составы.

Эмульгируемые концентраты — это маслянистые жидкие составы, которые готовятся путем растворения маслорастворимого действующего вещества в одном или нескольких органических растворителях (*например*, бензоле, толуоле, ксилоле). Эмульгируемые концентраты могут дополнительно содержать поверхностно-активные вещества или другие добавки. Перед использованием эмульгируемый концентрат разводят в воде для получения эмульсии типа «масло в воде», в которой действующее вещество находится в органической фазе.

Растворимые концентраты — это жидкие составы, которые готовятся путем растворения водорастворимого действующего вещества в воде. Растворимые концентраты могут дополнительно содержать поверхностно-активные вещества или другие добавки.

Микрокапсулированные составы — это составы, в которых действующее вещество содержится в пористой оболочке (*например*, полимерной), которая служит для

защиты действующего вещества от деградации. Подробное описание микрокапсулированных составов см. в патенте США № 9,877,478, который настоящим включен в этот документ в полном объеме. Под воздействием почвенной влаги полимерная оболочка растворяется, и действующее вещество медленно высвобождается. Задержка высвобождения действующего вещества дает растению время напитаться почвенной влагой и беспрепятственно расти, прежде чем оно попадет под действие гербицида. Кроме того, постепенное высвобождение позволяет гербициду обеспечивать более длительный остаточный контроль над сорняками по сравнению с немикрокапсулированными препаратами. В микрокапсулированных составах скорость высвобождения основного вещества можно регулировать путем выбора нескольких параметров, включая: состав оболочки, состав материала сердцевины, весовое соотношение материала сердцевины и материала оболочки, размер частиц микрокапсулы, а также условия обработки, например, сдвиг при смешивании и время. В некоторые составы может быть добавлен разбавитель, например, растворитель, в целях изменения характеристик растворимости основного материала для изменения скорости высвобождения. В этих целях можно использовать любой разбавитель, если он совместим с материалом сердцевины и материалом оболочки. Микрокапсулированные составы могут включать несколько популяций частиц, каждая из которых состоит из разных составов материала сердцевины. Например, микрокапсулированная формула может включать частицы с двумя различными составами материала сердцевины, в которых одно и то же действующее вещество смешано с двумя различными растворителями для обеспечения бимодальной скорости высвобождения. В основной материал могут быть добавлены дополнительные ингредиенты для улучшения его свойств, включая, среди прочих, загустители, стабилизаторы, антислеживающие агенты, средства для предотвращения смешения, биоциды, консерванты, антифризы и противопенные добавки.

Эффективное количество гербицида — это количество, которое обеспечивает требуемый эффект (*например*, коммерчески приемлемый контроль над

сорняками) после однократного или многократного применения. Эффективное количество гербицида может быть определено специалистами в данной области с помощью известных методик. Эффективное количество конкретного гербицида зависит от нескольких факторов, включая состав гербицида, обрабатываемую культуру и условия окружающей среды (*например*, место выращивания, время посадки, тип почвы, влажность, абиотические стрессы). Обычно нормы внесения гербицидов группы 15 составляют порядка 0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 3, 4 или 5 килограммов гербицида на гектар. Так, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид вносится в количестве от 0,1 до 5 килограммов на гектар, от 0,2 до 4 килограммов на гектар, от 0,25 до 2 килограммов на гектар или от 0,5 до 1 килограмма на гектар. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид вносится в количестве не менее 250 граммов действующего вещества на гектар (г аи/га). В других вариантах осуществления настоящего изобретения гербицид вносится в количестве не менее 1,120 г а. и/га.

Способы, представленные в настоящем изобретении, могут факультативно включать применение дополнительного гербицида. Применение нескольких гербицидов с различными механизмами действия может быть полезным, например, для обработки полей с такими устойчивыми к гербицидам сорными растениями, как барвинок. Примеры дополнительных гербицидов, которые могут быть использованы в способах, включают, среди прочих, ингибиторы ACCase (*например*, арилоксифеноксипропионаты), ингибиторы энолпирувилшикимат-3-фосфатсинтаза (EPSPS) (*например*, глифосат), ингибиторы глутаминсинтетазы (*например*, глюфосинат), синтетические ауксины (*например*, ароматические кислоты, фенокси и пиридиновые гербициды), ингибиторы фотосистемы II (PS II) (*например*, мочевины и триазины), ингибиторы ALS или альфа-гидроксикислота (*например*, сульфонилмочевины, триазолопиримидины и имидазолиноны), ингибиторы фотосистемы I (PS I) (*например*, паракват), ингибиторы протопорфириногенаоксидазы (PPO) (*например*, дифениловые эфиры, фенилпиразолы, арилтриазоны и оксадиазолы), ингибиторы митоза (*например*, анилиды, амиды, некоторые органофосфорные и

карбанилатные гербициды), ингибиторы целлюлозы (*например*, гербициды на основе нитрилов и оксазолов), разобщители окислительного фосфорилирования, ингибиторы дигидроптероатсинтетазы, ингибиторы биосинтеза жирных кислот и липидов (*например*, тиокарбаматы и некоторые органофосфорные гербициды), ингибиторы транспорта ауксинов (*например*, гербициды на основе амидов и мочевины) и ингибиторы биосинтеза каротиноидов (*например*, изоксазолидинон, бензоилциклогександион и бензоилпиразольные гербициды), а также их соли, эфиры и смеси.

Антидот

Фенклорим (4,6-дихлор-2-фенил-пиримидин) используется в способах, представленных в настоящем изобретении, в качестве антидота. В настоящем документе слово «антидот» относится к химическому веществу, которое уменьшает вредное воздействие гербицида на культурное растение. В идеале антидот защищает культурное растение, не оказывая заметного влияния на действие гербицида на сорняк (сорняки), с которым он должен бороться. Фенклорим — антидот гербицидов, относящийся к классу пиримидинов и используемый для защиты сельскохозяйственных культур от повреждения всходов.

В настоящем документе слово «антидот» относится к химическому веществу, которое уменьшает вредное воздействие гербицида на культурное растение. Ранее антидоты называли предохранителями, и эти термины могут использоваться как взаимозаменяемые. В идеале антидот защищает культурное растение, не оказывая заметного влияния на действие гербицида на сорняк (сорняки), с которым он должен бороться.

На молекулярном уровне гербициды и соответствующие им антидоты обычно очень похожи. В результате антидоты могут выступать либо в качестве биорегуляторов гербицидов, влияющих на количество гербицида, достигающего целевого участка в активной форме, либо в качестве антагонистов гербицидов, конкурирующих с гербицидом за доступ к месту его действия. В то время как некоторые антидоты уменьшают количество гербицида, достигающего места действия, за счет снижения скорости его поглощения и (или) транслокации,

большинство разработанных в настоящее время антидотов работают за счет повышения скорости метаболической детоксикации гербицида. Например, считается, что антидоты, относящиеся к нескольким химическим классам (*например*, фенилпиримидины, дихлорацетамиды, оксимные эфиры и тиазолы), защищают растения от повреждения гербицидами на основе хлорацетанилида (один из классов гербицидов группы 15) за счет усиления конъюгации этих гербицидов с восстановленной формой тиола — глутатиона. После того как гербицид конъюгируется с глутатионом в цитоплазме, он откладывается в вакуоли для деградации, что приводит к его детоксикации. Антидоты могут усиливать конъюгацию гербицидов с глутатионом либо за счет повышения уровня восстановленного глутатиона, либо за счет индуцирования активности фермента глутатион S-трансферазы, который катализирует конъюгацию различных субстратов с глутатионом.

Фенклорим может применяться для обработки семян или рассады, может быть внесен в почву (*например*, в борозду) до или после посева семян, или может применяться вместе с гербицидом (*например*, в виде баковой смеси) до или после появления всходов растений. Таким образом, обработка растения или семян этим антидотом может быть проведена независимо от применения гербицида, или, как вариант, эти обработки могут проводиться одновременно. В предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения фенклорим применяется для «обработки семян» или «протравливания семян». Такая обработка заключается в опылении или покрытии семян защитным составом.

В способах, представленных в настоящем изобретении, фенклорим может применяться до или после обработки гербицидом. Однако, как правило, антидоты наиболее эффективны при применении до или одновременно с гербицидами, повреждение которых они предотвращают. Таким образом, в предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения фенклорим применяется до или одновременно с гербицидом. В конкретных вариантах осуществления фенклорим применяется в качестве обработки семян, а гербицид — в качестве довсходовой обработки.

Эффективное количество фенклорима — это количество, которое обеспечивает требуемый эффект (*например*, коммерчески приемлемый уровень повреждения растений) после однократного или многократного применения. Эффективное количество фенклорима может быть определено специалистами в данной области с помощью известных методик. Эффективное количество фенклорима зависит от нескольких факторов, включая состав фенклорима, способ применения, обрабатываемую культуру и условия окружающей среды (*например*, место выращивания, время посадки, тип почвы, влажность, абиотические стрессы). Если антидот применяется в качестве обработки поля, отдельно или в виде баковой смеси с гербицидом, соотношение антидота и гербицида обычно находится в диапазоне от 1:100 до 10:1, но чаще всего в диапазоне от 1:5 до 8:1. Однако при внесении антидотов для протравливания семян требуется гораздо меньшее их количество (на гектар посевной площади), чем при последующем внесении. Для протравливания семян обычно требуется от 0,1 до 10 г антидота на килограмм семян. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения эффективное количество фенклорима составляет от 0,1 до 5 г фенклорима на кг семян, от 0,2 до 4 г фенклорима на кг семян, от 0,3 до 3 г фенклорима на кг семян или от 0,5 до 2 г фенклорима на кг семян. В некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения эффективное количество фенклорима составляет по меньшей мере 0,5, 1,0, 1,5 или 2,0 г фенклорима на кг семян.

В способах, представленных в настоящем изобретении, может быть использована любая формула фенклорима, пригодная для применения в сельском хозяйстве. Примеры подходящих составов включают непосредственно распыляемые растворы, разбавляемые растворы, эмульгируемые концентраты, разбавленные эмульсии, смачиваемые порошки, растворимые порошки, пыль, гранулы и инкапсуляции (*например*, в полимерных веществах). Фенклорим может использоваться в немодифицированной форме или входить в состав композиции, включающей дополнительные ингредиенты, такие как растворители, носители, поверхностно-активные вещества, стабилизаторы, адъюванты, антипены, регуляторы вязкости, связующие, адгезивы, а также удобрения или другие

активные соединения.

Подходящие растворители для антидотов включают, среди прочих, ароматические углеводороды (предпочтительно фракции, содержащие от 8 до 12 атомов углерода), такие как смеси ксилолов или замещенные нафталины, фталаты, такие как дибутилфталат или диоктилфталат, алифатические углеводороды, такие как циклогексан, или парафины, спирты и гликоли и их эфиры и сложные эфиры, такие как этанол, этиленгликоль, метилэтиловый или моноэтиловый эфир этиленгликоля, кетоны, такие как циклогексанон, высокополярные растворители, такие как N-метил-2-пирролидон, диметилсульфоксид или диметилформамид, эпоксициклические растительные масла, такие как эпоксициклическое кокосовое масло или соевое масло, и вода.

Подходящие носители антидотов включают твердые носители, гранулированные адсорбционные носители и носители, не обладающие сорбционными свойствами. Подходящие твердые носители включают минеральные наполнители, такие как кальцит, тальк, каолин, монтмориллонит и аттапульгит. В носители могут быть добавлены для улучшения физических свойств высокодисперсная кремниевая кислота или высокодисперсные абсорбирующие полимеры. Подходящими гранулированными адсорбирующими носителями являются пористые материалы, такие как пемза, битый кирпич, сепиолит и бентонит. Подходящими неадсорбирующими носителями являются такие материалы, как кальцит или песок. Кроме того, в качестве носителя антидота может быть использовано большое количество предварительно гранулированных материалов неорганической или органической природы, в том числе доломит и измельченные растительные остатки.

Подходящие безопасные поверхностно-активные вещества описаны в следующих публикациях: "McCutcheon's Detergents and Emulsifiers Annual", MC Publishing Corp., Ringwood, N.J., 1979; and Sisely and Wood, "Encyclopedia of Surface Active Agents", Chemical Publishing Co. Inc., New York, 1964; которые включены в настоящий документ в полном объеме.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Способы, представленные в настоящем изобретении обеспечивают борьбу с сорняками. В настоящем документе термин «борьба с сорняками» означает уничтожение или удаление сорняка или подавление его роста, размножения или распространения. Степень борьбы с сорняками, которую обеспечивает конкретный гербицид, можно определить, визуальнo оценив сорняки, присутствующие на участке, обработанном гербицидом, и сравнив их с сорняками, наблюдаемыми на контрольном участке, который не был обработан гербицидом. Борьба с сорняками может быть определена с помощью нескольких измерений, включая, среди прочих, отпад сорняков, рост сорняков, массу растительного материала сорняков и количество растений сорняков. Контроль над сорняками может быть представлен в виде процента, рассчитанного путем деления измерения, полученного на обработанном участке, на соответствующее измерение, полученное на контрольном участке.

Термин «контрольный участок», используемый в настоящем документе, — это участок, который сопоставим с обработанным участком, но на котором не проводилась обработка. Например, контрольный участок должен быть такого же размера и в целом, находиться в том же месте, что и обрабатываемый участок, иметь схожие почвенные условия (*например*, тип почвы, влажность, значение pH, качество питательных веществ) и подвергаться схожим абиотическим стрессам.

Коммерчески приемлемая норма борьбы с сорняками — это норма, которая считается приемлемой в сельскохозяйственной отрасли. Коммерчески приемлемая норма уничтожения сорных растений зависит от вида сорных растений, степени засоренности, условий окружающей среды и выращиваемой культуры. Как правило, под коммерчески эффективной борьбой с сорными растениями понимается уничтожение или ингибирование по меньшей мере около 50 %, 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 % или 90 % сорных растений. Хотя с коммерческой точки зрения предпочтительно, чтобы по меньшей мере 80 % сорных растений были уничтожены или подавлены, коммерчески приемлемая борьба с сорными растениями может происходить и при гораздо более низких уровнях

уничтожения или подавления, особенно в случае крайне вредоносных, устойчивых к гербицидам сорных растений. Применение гербицидов в способах, представленных в настоящем изобретении, может обеспечить коммерчески приемлемый контроль над сорняками в течение 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 или даже 12 недель после применения.

В примерах изобретатели демонстрируют, что обработка фенклоримом защищает пшеницу от повреждений, вызванных гербицидом S-метолахлором. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения способы настоящего изобретения уменьшают повреждение посевов гербицидами. Снижение повреждения растений, вызванное конкретным гербицидом, обеспечиваемое конкретным антидотом, можно определить путем визуальной оценки повреждения растений на участке пшеницы, обработанном гербицидом и антидотом, и сравнения с повреждением растений, наблюдаемым на контрольном участке, который был обработан только гербицидом. Повреждение урожая может быть оценено путем присвоения обработанному участку рейтинга по шкале от 0 до 100, где 0 означает отсутствие повреждения урожая, а 100 — полное уничтожение урожая. Этот балл может быть присвоен, например, путем сравнения почвенного покрова (*т. е.* зеленых элементов изображения) на обработанном участке с таковым на контрольном участке с помощью фотографий.

Коммерчески приемлемый уровень повреждения урожая — это уровень, который считается приемлемым в сельскохозяйственной отрасли. Эта норма варьируется в зависимости от сорта культуры. Как правило, коммерчески приемлемый уровень повреждения растений определяется как повреждение менее 20 %, 18 %, 16 %, 15 %, 13 %, 12 %, 11 %, 10 % или 5 % растений. В предпочтительных вариантах осуществления настоящего изобретения одновременно достигается коммерчески приемлемый уровень контроля над сорняками и коммерчески приемлемый уровень повреждения сельскохозяйственных культур. Прочие положения

Если иное не оговорено или не следует из контекста, термины «этот», «данный» и «настоящий» означают «один или несколько». Например, «молекула» должна интерпретироваться как «одна или несколько молекул».

Используемые в настоящем документе термины «примерно», «приблизительно», «существенно» и «значительно» будут понятны специалистам в данной области техники и в определенной степени зависят от контекста, в котором они используются. В случае использования терминов, которые не ясны специалистам в данной области с учетом контекста, в котором они используются, слова «около» и «приблизительно» будут означать плюс-минус $\leq 10\%$ от конкретного термина, а «существенно» и «значительно» — плюс-минус $> 10\%$ от конкретного термина.

В настоящем документе термины «содержать» и «в том числе» имеют то же значение, что и термины «состоять» и «включающий». Термины «включать» и «включающий» следует понимать как «открытые» переходные термины, допускающие включение дополнительных компонентов, помимо тех, которые указаны в формуле изобретения. Термины «состоять» и «состоящий из» следует трактовать как «закрытые» переходные термины, не допускающие включения дополнительных компонентов, отличных от компонентов, указанных в формуле изобретения. Термин «состоящий по существу из» следует трактовать как частично закрытый и допускающий включение только дополнительных компонентов, не меняющих принципиально природу заявленного объекта.

Все описанные здесь способы могут применяться в любом подходящем порядке, если в документе не указано иное, или иным образом явно не противоречит контексту. Использование любых образцов или ориентировочных формулировок (например, «такой как») предназначено только для наглядной иллюстрации изобретения и не ограничивает его объем, если не заявлено иное. Никакие формулировки в спецификации не должны толковаться как указывающие на какой-либо невостробованный элемент, существенный для практики изобретения, при использовании в настоящем документе.

Все ссылки, включая публикации, патентные заявки и патенты, приведенные в настоящем документе, настоящим включаются в него посредством ссылки в той же степени, как если бы каждая ссылка была отдельно и специально указана для включения в него посредством ссылки и была изложена в настоящем документе в

полном объеме.

В настоящем документе описаны предпочтительные аспекты настоящего изобретения, включая наилучший из известных изобретателям способов его осуществления. Вариации этих предпочтительных аспектов могут стать очевидными для специалистов в данной области после ознакомления с приведенным выше описанием. Изобретатели предполагают, что специалисты, обладающие достаточным уровнем квалификации, смогут использовать такие варианты в зависимости от ситуации, а также предполагают, что изобретение может быть реализовано иначе, чем конкретно описано в настоящем документе. Соответственно, данное изобретение включает все модификации и эквиваленты предмета изобретения, изложенные в формуле изобретения, приложенной к данному документу в соответствии с действующим законодательством. Любая комбинация вышеописанных элементов во всех их возможных вариантах охватывается настоящим описанием, если не указано иное или иным образом явно не противоречит контексту.

ПРИМЕРЫ

Гербициды группы 15 являются перспективными кандидатами для борьбы с райграсом для защиты пшеницы. Однако в настоящее время эти гербициды не зарегистрированы для применения на этой культуре. Таким образом, осенью 2021 года в Файетвилле (Файетвилль, штат Арканзас) было проведено полевое испытание с целью проверки способности фенклорима защищать пшеницу от гербицида группы 15 S-метолахлора.

Семена обычного сорта пшеницы Smiths Gold были обработаны различными нормами антидота фенклорим (0, 0,5 и 2,0 г/кг семян). Семена были посеяны на 9-рядных делянках (длиной 4,5 м) и сразу же обработаны растворимым концентратом S-метолахлора (0, 370, 750 и 1120 г на гектар). Таким образом, экспериментальная делянка представляла собой двухфакторную схему, где фактором А являлась норма внесения антидота, а фактором В — норма внесения гербицида. Опытный участок был засушливым, на нем выпало достаточное

количество осадков, чтобы активировать гербициды примерно через 7 дней после внесения. Все обработки проводились из расчета 140 л/га. Повреждение посевов и контроль над райграсом оценивались через две и три недели после появления всходов. Процент повреждения пшеницы представлен на ФИГ. 1 и ФИГ. 2. Репрезентативные фотографии участка обработанной пшеницы показаны на ФИГ. 3. Эти данные показывают, что значительная защита была достигнута при использовании обеих норм фенклорима (*m. e.* 0,5 и 2,0 г/кг семян) в сравнении с двумя самыми высокими нормами S-метолахлора (750 и 1120 г а. и/га).

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ выращивания пшеницы, включающий внесение эффективного количества фенклорима на семена пшеницы перед посадкой и внесение эффективного количества гербицида группы 15 на посевную площадь.
2. Способ в соответствии с пунктом 1 формулы изобретения, в котором гербицид обеспечивает борьбу с райграсом, мятликом однолетним и (или) мелкосемянными широколистными сорняками.
3. Способ в соответствии с пунктом 2 формулы изобретения, в котором гербицид обеспечивает борьбу с устойчивым к гербициду райграсом.
4. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-3 формулы изобретения, в которых гербицид представляет собой хлорацетамидный гербицид.
5. Способ в соответствии с пунктом 4 формулы изобретения, в котором гербицид представляет собой S-метолахлор.
6. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-5 формулы изобретения, в которых эффективное количество гербицида составляет от 0,1 до 5 килограммов действующего вещества на гектар.
7. Способ в соответствии с пунктом 6 формулы изобретения, в котором эффективное количество гербицида составляет по меньшей мере 250 грамм действующего вещества на гектар.
8. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-7 формулы изобретения, в которых эффективное количество фенклорима составляет от 0,1 до 10 грамм антидота на килограмм семян.
9. Способ в соответствии с пунктом 8 формулы изобретения, в котором эффективное количество фенклорима составляет от 0,5 до 2 граммов

антидота на килограмм семян.

10. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-9 формулы изобретения, в которых гербицид применяется перед посадкой семян пшеницы.

11. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-9 формулы изобретения, в которых гербицид применяется после посадки семян пшеницы.

12. Способ в соответствии с пунктом 11 формулы изобретения, в котором гербицид вносится довсходовым, отсроченным довсходовым способом или в виде впрыскивания.

13. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-12 формулы изобретения, в которых гербицид применяется в виде эмульгируемого или растворимого концентрата.

14. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-12 формулы изобретения, в которых гербицид применяется в виде микрокапсулированной формулы.

15. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-14 формулы изобретения, в которых фенклорим наносится на семена пшеницы в качестве протравливания семян.

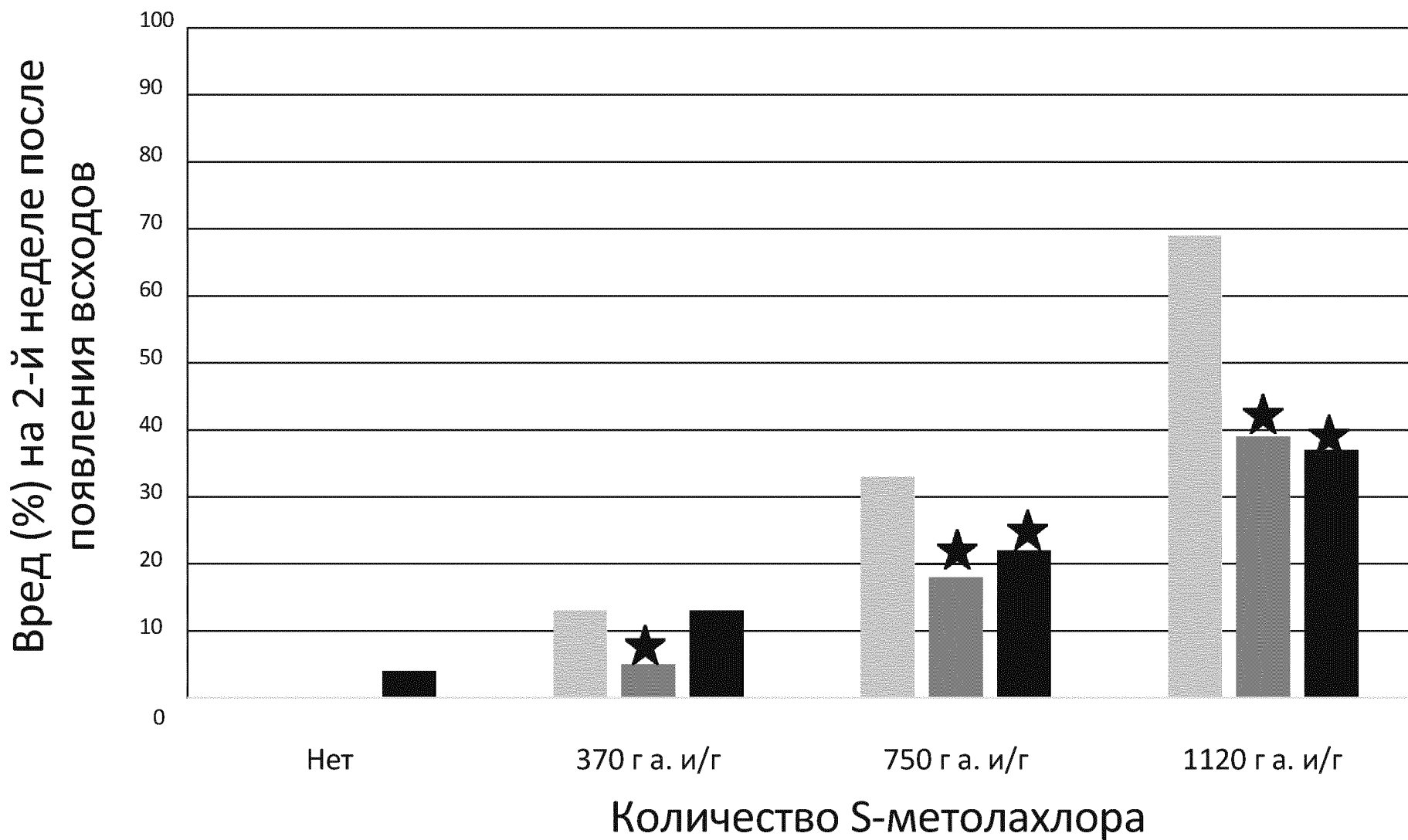
16. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-15 формулы изобретения, в которых семена пшеницы представляют собой семена твердой краснозерной озимой пшеницы, семена твердой краснозерной яровой пшеницы, семена твердой белозерной пшеницы, семена мягкой белозерной пшеницы, семена мягкой краснозерной озимой пшеницы или семена твердой пшеницы.

17. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-16 формулы изобретения, в которых способ уменьшает повреждение посевов гербицидами.

18. Способ в соответствии с любым из пунктов 1-17 формулы изобретения, в которых одновременно достигается коммерчески приемлемая скорость уничтожения сорняков и коммерчески приемлемая скорость повреждения урожая.

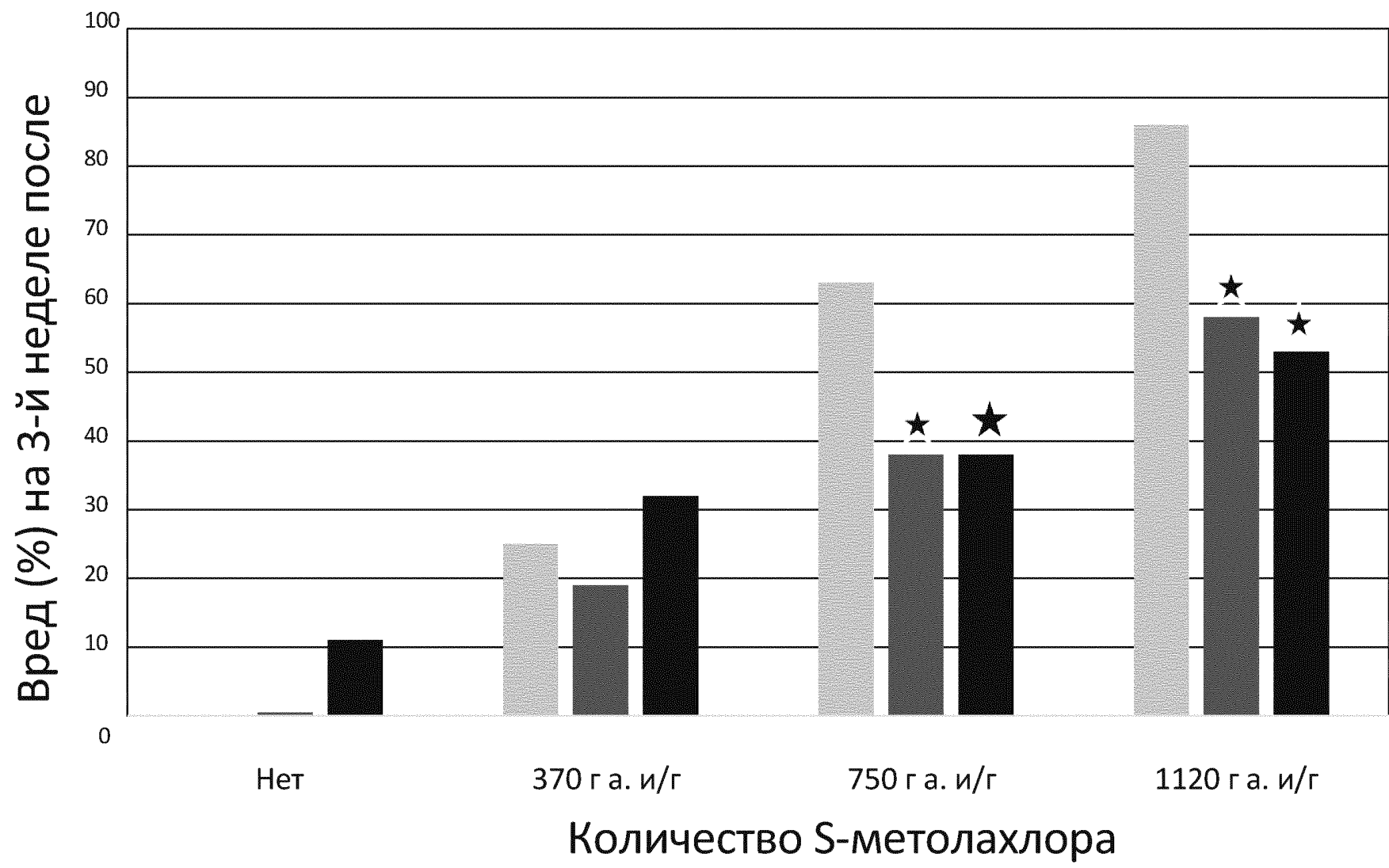
На ФИГ. 1
Количество фенклорима

■ Нет ■ 0,5 г/кг ■ 2,0 г/кг

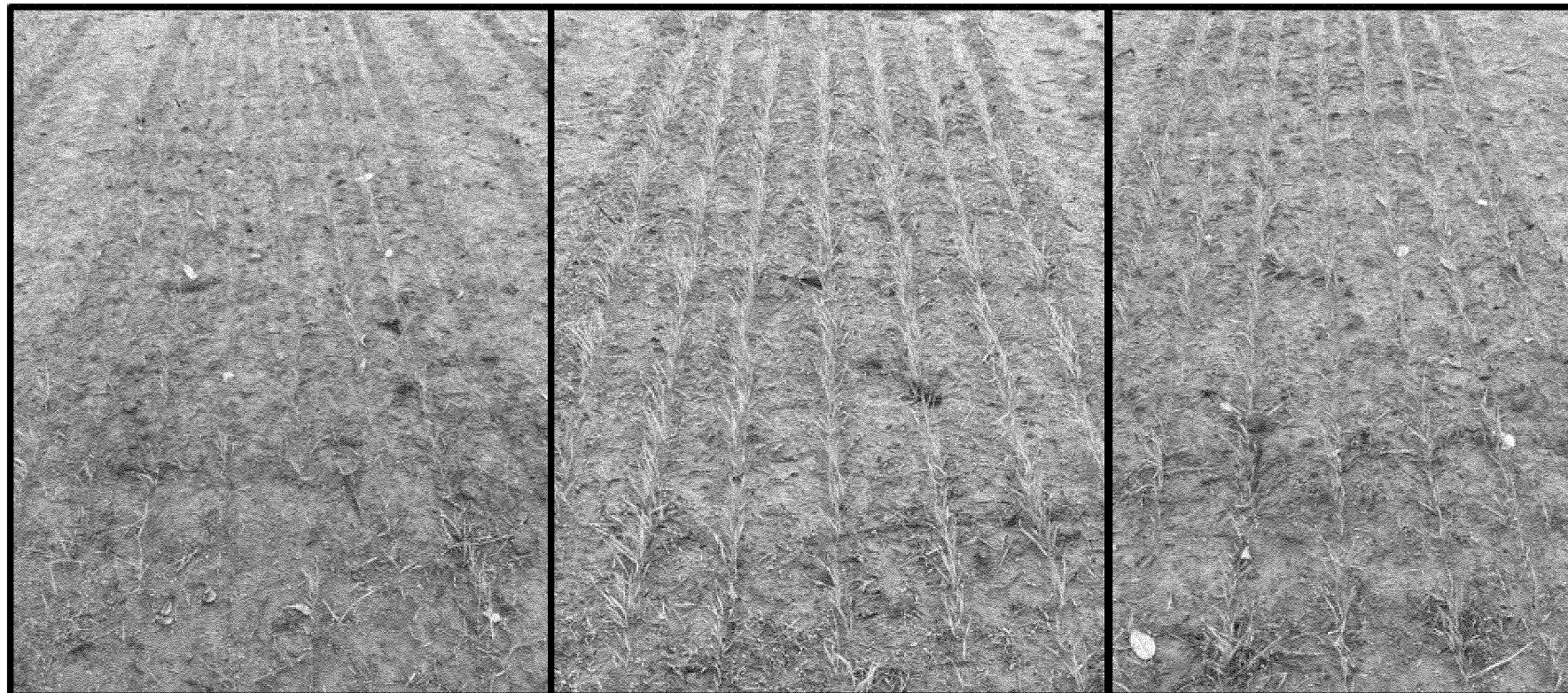


На ФИГ. 2
Количество фенклорима

■ Нет ■ 0,5 г/кг ■ 2,0 г/кг



На ФИГ. 3



Фенклорим: нет S-
метолахлор: 750 г а. и/га
S-r

Фенклорим: 0,5 г/кг S-
метолахлор: 750 г а. и/га

Фенклорим: 2,0 г/кг S-
метолахлор: 750 г а. и/га
S-n