

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **043622**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.06.06

(51) Int. Cl. *A01N 39/02* (2006.01)
A01P 13/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
202191368

(22) Дата подачи заявки
2018.12.21

(54) ГЕРБИЦИД

(43) 2021.07.29

(86) PCT/IB2018/001530

(87) WO 2020/128550 2020.06.25

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮПЛ ЛИМИТЕД (IN)

(72) Изобретатель:
Хеллер Жан-Жак (FR), Полле Жан-Филипп, Рейер Уильям (GB), Шрофф Джайдев Раджникант, Шрофф Викрам Раджникант (AE)

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

(56) WO-A1-2017009138

R. E. BLACKSHAW ET AL.: "Efficacy of downy brome herbicides as influenced by soil properties", CANADIAN JOURNAL OF PLANT SCIENCE, vol. 74, no. 1, 1 January 1994 (1994-01-01), pages 177-183, XP55570701, CA ISSN: 0008-4220, DOI: 10.4141/cjps94-037, the whole document

R. E. Blackshaw: "Downy brome (Bromus tectorum) control in winter wheat and winter rye", 15 July 1993 (1993-07-15), XP55570711, Retrieved from the Internet: URL: <https://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/cjps94-038> [retrieved on 2019-03-18], the whole document

EP-A1-3387907
US-A-2016066570

DATABASE HCAPLUS, [Online] 1 January 1989 (1989-01-01), MAC GIOLLA RI P: "Herbicide programs in soft fruit crops aimed at minimizing the development of resistant weed populations", XP002725959, retrieved from HCAPLUS; STN, Database accession no. 1990-231213, abstract

(57) Изобретение относится к селективному сдерживанию сорняков в сельскохозяйственных культурах, таких как зерновые культуры, и, в частности, к применению композиции гербицида на участке для выращивания зерновой культуры с целью селективного сдерживания сорняков на этом участке. Композиция гербицида, используемая в изобретении, соответствует определению в настоящем документе.

B1

043622

043622 B1

Область применения изобретения

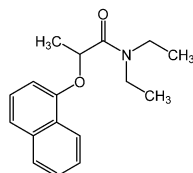
Изобретение относится к селективному сдерживанию сорняков в сельскохозяйственных культурах, таких как зерновые культуры. В частности, изобретение относится к применению гербицида на участке для выращивания зерновой культуры с целью селективного сдерживания сорняков на этом участке. Изобретение также относится к способам селективного сдерживания роста сорняков на участке для выращивания зерновой культуры с помощью гербицида. Изобретение дополнительно относится к участку для выращивания зерновой культуры, на который наносят селективный гербицид. Гербицидом, используемым в настоящем изобретении, является напропамид.

Предпосылки создания изобретения

Селективное сдерживание сорняков в коммерческих сельскохозяйственных культурах, таких как зерновые культуры, является ключевой задачей современного сельского хозяйства. Сорняки, как правило, конкурируют с сельскохозяйственными культурами, такими как зерновые культуры, за питательные вещества, воду, свет и пространство, и поэтому при отсутствии сдерживания сорняков в сельскохозяйственных культурах урожайность сельскохозяйственных культур может снижаться. Сорняки также могут быть источником вредителей и заболеваний, которые при их переносе на сельскохозяйственную культуру могут также снижать урожайность сельскохозяйственной культуры. Более того, семена сорняков могут быть случайно собраны вместе с требуемой сельскохозяйственной культурой, что может потребовать дополнительного протравливания или обработки собранной сельскохозяйственной культуры или даже, в крайних случаях, полного ее уничтожения. Поэтому существует явная необходимость в эффективных гербицидах, способных сдерживать рост сорняков для предотвращения загрязнения сельскохозяйственных культур, таких как зерновые культуры.

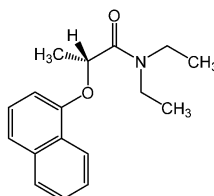
Для сдерживания роста нежелательных растений, таких как сорняки, было разработано множество гербицидов. Ранее было описано, что ряд таких гербицидов эффективен в сдерживании всего растительного материала, с которым они вступают в контакт. Такие гербициды включают паракват, глифосинат, глифосат и т.п. Однако эти гербициды не являются селективными и, таким образом, не могут быть использованы для селективного сдерживания роста сорняков в сельскохозяйственных культурах, таких как зерновые культуры, поскольку такие гербициды уничтожают или повреждают сельскохозяйственную культуру вместе с сорняком. Таким образом, для решения этой проблемы необходимо использовать селективные гербициды, способные сдерживать рост сорняков и при этом щадить сельскохозяйственную культуру.

Известным гербицидом является напропамид, также известный как N,N-диэтил-2-(α -нафтокси)пропионамид. Напропамид чаще всего продается под торговой маркой Devginol. Структура напропамида показана в формуле (I) ниже.



ФОРМУЛА (I)

Напропамид содержит хиральный атом углерода и, следовательно, существует в двух стереоизомерных формах, одна из которых представляет собой D-изомер, также известный как (R)-изомер, а другая форма представляет собой L-изомер, также известный как (S)-изомер. D-изомер (D-напропамид) также называют напропамидом-M, и его структура показана в формуле (II)



ФОРМУЛА (II)

Напропамид-M может быть получен любым подходящим способом, известным в данной области, например способами, описанными в WO 2009/004642.

Если не указано иное, и как дополнительно описано ниже, используемый в настоящем документе термин "напропамид" относится к N,N-диэтил-2-(α -нафтокси)пропионамиду, или его изомеру, или смеси таких изомеров. Соответственно, если не указано иное или если иное явно не следует из контекста, термин "напропамид" может относиться к смеси D-напропамида и L-напропамида. Смесь может представлять собой, например, рацемическую смесь (т.е. смесь D-напропамида и L-напропамида в соотношении 1:1). Термин "напропамид" также охватывает чистые изомеры N,N-диэтил-2-(α -нафтокси)пропионамида, включая, например, D-напропамид.

Ранее было показано, что напропамид может применяться для селективного сдерживания роста двудольных сорняков. Например, в ЕР 277397 А1 описано, каким образом можно использовать напропамид для селективного воздействия на двудольные сорняки в сельскохозяйственных культурах, таких как масличный рапс, клубника, черная смородина, крыжовник, малина, полевые деревья, кустарники, брокколи, кочанная капуста, спаржевая капуста, цветная капуста, кудрявая капуста и брюссельская капуста. Однако в ЕР 277397 А1 разъяснено, что напропамид имеет низкую активность в отношении сдерживания однодольных сорняков в таких сельскохозяйственных культурах. В ЕР 277397 А1 также ничего не говорится о селективном сдерживании сорняков в однодольных сельскохозяйственных культурах, таких как зерновые культуры. Таким образом, по-прежнему сохраняется острая необходимость в способах сдерживания сорняков, таких как однодольные сорняки, в сельскохозяйственных культурах, особенно в зерновых культурах.

Изложение сущности изобретения

Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что напропамид селективно сдерживает рост сорняков, таких как однодольные сорняки, в зерновых культурах. Как более подробно описано в настоящем документе, авторы настоящего изобретения показали, что нанесение напропамида на однодольные зерновые культуры селективно щадит саму зерновую культуру, при этом селективно поражая сорняки, включая обычные злаковые сорняки. Этот вывод является особенно неожиданным ввиду того факта, что как зерновые культуры, так и злаковые сорняки являются однодольными. Таким образом, неожиданным было не только то, что напропамид можно безопасно использовать в качестве гербицида в зерновых культурах, т.е. без уничтожения самой сельскохозяйственной культуры, но также особенно неожиданным было то, что напропамид способен одновременно сдерживать рост злаковых сорняков. Подобно зерновым, такие сорняки являются однодольными, и поиск гербицида, который демонстрирует селективность между различными классами однодольных растений, является непростой задачей, так как подобную селективность невозможно предсказать. Таким образом, было неожиданным, что напропамид способен сдерживать один класс однодольных растений, а именно злаковых сорняков, и в то же время щадить другой класс однодольных растений, т.е. зерновых культур.

Таким образом, в изобретении предложено применение напропамида для селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры; причем зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок.

В изобретении также предложен способ селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры, причем указанный способ включает нанесение на участок напропамида, причем зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок.

Дополнительно предложен участок для выращивания зерновой культуры, причем на участке присутствуют и сорняки, и зерновая культура, и на участок нанесен гербицид для селективного сдерживания сорняков, причем указанный гербицид состоит из напропамида или содержит напропамид.

Краткое описание графических материалов

На фиг. 1 показан нормализованный рост растения после нанесения гербицидов, как описано в примере 1.

На фиг. 2 показан дополнительный нормализованный рост растения после нанесения гербицидов, как описано в примере 1.

Подробное описание изобретения

Как объяснялось выше, в изобретении предложено применение напропамида для селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры; причем зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок.

Термин "селективное сдерживание" означает, что гербицид способен сдерживать рост одного вида растений и при этом позволять расти другому. Таким образом, селективное сдерживание сорняков означает, что рост сорняков сдерживается, а рост других не сорных растений, таких как зерновые культуры, не сдерживается или сдерживается в значительно меньшей степени, чем рост сорняков. Как правило, сдерживание роста сорняков включает в себя предотвращение прорастания, укоренения или роста сорных растений. Зачастую сдерживание роста сорняков включает в себя замедление или прекращение роста сорных растений. Сдерживание роста сорняков может включать в себя предотвращение или замедление развития корня. Сдерживание роста сорняков может включать в себя ингибирование деления клеток, таким образом предотвращающее развитие корней или листьев, в особенности корней. Сдерживание роста сорняков может включать в себя предотвращение, подавление или замедление прорастания семян сорняков. В результате сдерживания роста сорняков рост после нанесения гербицида может быть снижен по сравнению с ростом сорняков в отсутствие гербицида. Зачастую рост сорняков после нанесения гербицида поддается по меньшей мере на 50%, например по меньшей мере на 60%, например по меньшей мере на 70%, чаще по меньшей мере на 80%, например по меньшей мере на 90%, например по меньшей мере на 95%, по меньшей мере на 97%, по меньшей мере на 98% или на по меньшей мере 99% по сравнению с ростом сорняков в отсутствие гербицида. В изобретении гербицид представляет собой напропа-

мид. Напропамид, как определено в настоящем документе и более подробно описано ниже, можно вводить в виде чистого вещества или в форме композиции, содержащей один или более дополнительных компонентов, таких как один или более агрохимически приемлемых эксципиентов, разбавителей, адъювантов и/или антидотов; и/или вместе с дополнительным активным агентом, например этофумезатом, флуфенацетом и/или пендиметалином.

Соответственно, селективное сдерживание сорняков на участке для выращивания зерновой культуры, как правило, включает предотвращение прорастания, укоренения или роста сорных растений, в то же время не препятствующее прорастанию, укоренению или росту зерновой культуры. Например, рост зерновой культуры после нанесения гербицида может составлять по меньшей мере 50% от роста зерновой культуры в отсутствие гербицида. Еще чаще рост зерновой культуры после нанесения гербицида может составлять по меньшей мере 60%, например по меньшей мере 70%, чаще по меньшей мере 80%, например по меньшей мере 90%, например по меньшей мере 95%, по меньшей мере 97%, по меньшей мере 98%, по меньшей мере 99% или даже 100% от роста зерновой культуры в отсутствие гербицида. Чаще всего нанесение гербицида не оказывает существенного влияния на рост зерновой культуры, в то же время существенно сдерживает рост сорняков.

В изобретении участок для выращивания зерновой культуры расположен в районе нахождения сельскохозяйственной культуры, для которой требуется селективное сдерживание сорняков. В изобретении участок может представлять собой, например, контейнер, такой как горшок или мешок для выращивания, клумбу или поле. Как правило, в изобретении участок представляет собой поле. Участок представляет собой любое место, в котором посажена или будет посажена зерновая культура после нанесения гербицида. Участок представляет собой область, в которой наблюдается или ожидается рост сорняков в отсутствие нанесения гербицида.

В изобретении зерновая культура, посаженная или планируемая для посадки на участке, может представлять собой любую зерновую культуру. В изобретении термин "сельскохозяйственная культура", как правило, относится ко множеству желаемых сельскохозяйственных растений, т.е. зерновых растений, растущих на участке, но также может относиться только к одному желаемому сельскохозяйственному растению, т.е. к одному зерновому растению, растущему на участке. Таким образом, термин "сельскохозяйственная культура" охватывает растения, в которых целевая часть растения (например, семена) уже развита, или в которых целевая часть растения еще не развита, например у молодых или незрелых растений.

Как будет понятно специалистам в данной области, зерновые культуры, как правило, являются однодольными видами. Таким образом, зерновая культура, как правило, представляет собой однодольную зерновую культуру. В изобретении зерновая культура, как правило, выбрана из пшеницы, ячменя, риса, кукурузы, сорго, овса, ржи, проса, тритикале и фоньо. Иногда зерновая культура выбрана из ячменя, риса, кукурузы, сорго, овса, ржи, проса, тритикале и фоньо. Сельскохозяйственная культура может не являться пшеницей. Как правило, в изобретении зерновая культура выбрана из пшеницы, ячменя, риса и кукурузы. Чаще всего в изобретении зерновая культура выбрана из пшеницы, риса и кукурузы. Еще чаще в изобретении зерновая культура выбрана из пшеницы и кукурузы. Наиболее часто в изобретении зерновая культура представляет собой пшеницу.

В изобретении, если зерновая культура представляет собой пшеницу, пшеница может представлять собой озимую пшеницу или яровую пшеницу. Как правило, пшеница представляет собой озимую пшеницу. Специалистам в данной области будет понятно, что озимая пшеница представляет собой сорта пшеницы, которые сажают осенью, и, следовательно, они растут в течение зимы. Типичной озимой пшеницей является мягкая пшеница (озимая), которая имеет код TRZAW согласно классификации Европейской и средиземноморской организации защиты растений (ЕОЗР). Таким образом, озимая пшеница может представлять собой TRZAW. Озимая пшеница прорастает и развивается в молодые растения, которые остаются на вегетативной стадии зимой и возобновляют рост в начале весны. Для озимой пшеницы физиологическая стадия колошения, как правило, задерживается до тех пор, пока растение не подвергнется яровизации, как правило, по прошествии периода от около 30 до около 60 дней при температуре от около 0 до 5°C.

В изобретении сельскохозяйственная культура может быть высажена на любую подходящую глубину. Например, сельскохозяйственная культура может быть высажена на участке на глубину по меньшей мере 1 см. Чаще зерновую культуру высаживают на участке на глубину по меньшей мере 2 см. Авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что при посадке зерновых культур на глубину по меньшей мере 1 см, такую как по меньшей мере 2 см, улучшается селективность напропамида в отношении сельскохозяйственной культуры (т.е. степень неподверженности сельскохозяйственной культуры влиянию напропамида). Например, сельскохозяйственная культура может быть преимущественно высажена на глубину по меньшей мере 1 см, например по меньшей мере 2 см, чаще по меньшей мере 3 см.

В изобретении сорняки, которые селективно сдерживаются на участке для выращивания зерновой культуры, как правило, представляют собой однодольные сорняки. Таким образом, в изобретении, как правило, предложено применение напропамида для селективного сдерживания однодольных сорняков на

участке для выращивания однодольной зерновой культуры; причем однодольная зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок. Другими словами, в изобретении предложены средства для селективного сдерживания однодольных сорняков в однодольных сельскохозяйственных культурах.

Род сорняка, подвергаемого селективному воздействию в настоящем изобретении, как правило, выбран из *Alopecurus* (например, *Alopecurus myosuroides*), *Echinochloa* (например, *Echinochloa crus-galli* L), *Bromus* (например, *Bromus secalinus* или *Bromus tectorum* L), *Lolium* (например, *Lolium perenne* L), *Poa* и *Setaria* (например, *Setaria glauca* L. Beauv.).

Например, сорняк может принадлежать к одному или более из следующих видов:

Alopecurus aequalis, *Alopecurus albobii*, *Alopecurus anatolicus*, *Alopecurus apiatus*,
Alopecurus arundinaceus, *Alopecurus aucheri*, *Alopecurus baptarrhenius*, *Alopecurus*
bonariensis, *Alopecurus borii*, *Alopecurus bornmuelleri*, *Alopecurus brachystachus*,
Alopecurus bulbosus, *Alopecurus carolinianus*, *Alopecurus creticus*, *Alopecurus dasyanthus*,
Alopecurus davisii, *Alopecurus geniculatus*, *Alopecurus gerardii*, *Alopecurus glacialis*,
Alopecurus × *hausknechtianus*, *Alopecurus heliochloides*, *Alopecurus himalaicus*,
Alopecurus hitchcockii, *Alopecurus japonicas*, *Alopecurus laguroides*, *Alopecurus lanatus*,
Alopecurus longiaristatus, *Alopecurus magellanicus*, *Alopecurus* × *marssonii*, *Alopecurus*
micronatus, *Alopecurus myosuroides*, *Alopecurus nepalensis*, *Alopecurus* × *pletkei*,
Alopecurus ponticus, *Alopecurus pratensis*, *Alopecurus rendlei*, *Alopecurus saccatus*,
Alopecurus setarioides, *Alopecurus textilis*, *Alopecurus turezaninonii*, *Alopecurus* ×
turicensis, *Alopecurus utriculatus*, *Alopecurus vaginatus*, *Alopecurus* × *winklerianus*,
Bromus aleutensis, *Bromus alopecuros*, *Bromus anomalus*, *Bromus arenarius*, *Bromus*

arizonicus, *Bromus arvensis*, *Bromus berterioanus*, *Bromus biebersteinii*, *Bromus briziformis*,
Bromus bromoideus, *Bromus carinatus*, *Bromus cabrerensis*, *Bromus catharticus*, *Bromus*
ciliates, *Bromus ciliates* (*inc. ssp. ciliates and richardsonii*), *Bromus commutatus*, *Bromus*
danthoniae, *Bromus diandrus*, *Bromus erectus*, *Bromus exaltatus*, *Bromus fibrosus*, *Bromus*
frigidus, *Bromus frondosus*, *Bromus grandis*, *Bromus grossus*, *Bromus hordeaceus*, *Bromus*
hordeaceus (*inc. ssp. ferronii, hordeaceus, molliformis, pseudothominii and thominei*),
Bromus inermis, *Bromus inermis* (*inc. ssp. inermis and pumpellianus*), *Bromus interruptus*,
Bromus japonicas, *Bromus kalmia*, *Bromus kinabaluensis*, *Bromus koeieanus*, *Bromus*
kopetdagensis, *Bromus laevipes*, *Bromus lanatipes*, *Bromus lanceolatus*, *Bromus latiglumis*,
Bromus Lepidus, *Bromus luzonensis*, *Bromus macrostachys*, *Bromus madritensis*, *Bromus*
mango, *Bromus marginatus*, *Bromus maritimus*, *Bromus mucroglumis*, *Bromus*
nottowayanus, *Bromus orcuttianus*, *Bromus pacificus*, *Bromus polyanthus* (*inc. ssp.*
paniculatus and polyanthus), *Bromus porter*, *Bromus pseudolaevipes*, *Bromus*
pseudosecalinus, *Bromus pseudothominii*, *Bromus pubescens*, *Bromus ramosus* (*inc ssp.*
benekii and ramosus), *Bromus rigidus*, *Bromus scoparius*, *Bromus secalinus*, *Bromus*
sitchensis, *Bromus squarrosus*, *Bromus stamineus*, *Bromus sterilis*, *Bromus suksdorfii*,
Bromus tectorum, *Bromus texensis*, *Bromus vulgaris*, *Bromus willdenowii*, *Echinochloa*
brevipedicellata, *Echinochloa callopus*, *Echinochloa chacoensis*, *Echinochloa colona*,
Echinochloa crus-galli, *Echinochloa crus-pavonis*, *Echinochloa elliptica*, *Echinochloa*
glabrescens, *Echinochloa haploclada*, *Echinochloa helodes*, *Echinochloa holciformis*,
Echinochloa inundata, *Echinochloa jaliscana*, *Echinochloa jubata*, *Echinochloa*
kimberleyensis, *Echinochloa lacunaria*, *Echinochloa macrandra*, *Echinochloa muricata*,
Echinochloa obtusiflora, *Echinochloa oplismenoides*, *Echinochloa oryzoides*, *Echinochloa*
paludigena, *Echinochloa picta*, *Echinochloa pithopus*, *Echinochloa polystachya*,
Echinochloa praestans, *Echinochloa pyramidalis*, *Echinochloa rotundiflora*, *Echinochloa*
telmatophila, *Echinochloa turneriana*, *Echinochloa ugandensis*, *Echinochloa walteri*, *Lolium*
arundinaceum, *Lolium canariense*, *Lolium giganteum*, *Lolium × hybridum*, *Lolium*
mazzettianum, *Lolium multiflorum*, *Lolium perenne* L., *Lolium persicum*, *Lolium pratense*,
Lolium remotum, *Lolium rigidum*, *Lolium saxatile*, *Lolium temulentum* L., *Setaria*
acromelaena, *Setaria alonsoi*, *Setaria apiculata*, *Setaria appendiculata*, *Setaria arizonica*,
Setaria atrata, *Setaria australiensis*, *Setaria austrocaledonica*, *Setaria barbata*, *Setaria*
barbinodis, *Setaria bathiei*, *Setaria cernua*, *Setaria chondrachne*, *Setaria cinerea*, *Setaria*
clivalis, *Setaria cordobensis*, *Setaria corrugate*, *Setaria dielsii*, *Setaria elementii*, *Setaria*
faberi, *Setaria fiebrigii*, *Setaria finite*, *Setaria forbesiana*, *Setaria glauca* L. Beauv., *Setaria*

globulifera, Setaria gracillima, Setaria grandis, Setaria grisebachii, Setaria guizhouensis, Setaria hassleri, Setaria homonyma, Setaria humbertiana, Setaria hunzikeri, Setaria incrassate, Setaria intermedia, Setaria italic, Setaria jaffrei, Setaria kagerensis, Setaria lachnea, Setaria latifolia, Setaria leucopila, Setaria liebmannii, Setaria lindenbergiana, Setaria longipila, Setaria longiseta, Setaria macrosperma, Setaria macrostachya, Setaria madecassa, Setaria magna, Setaria megaphylla, Setaria mendocina, Setaria mildbraedii, Setaria montana, Setaria nepalense, Setaria nicorae, Setaria nigrirostris, Setaria oblongata, Setaria obscura, Setaria oplismenoides, Setaria orthosticha, Setaria palmeri, Setaria palmifolia, Setaria pampeana, Setaria paraguayensis, Setaria parodii, Setaria parviflora, Setaria paspalidioides, Setaria pauciflora, Setaria paucifolia, Setaria perrieri, Setaria petiolata, Setaria pflanzii, Setaria plicata, Setaria poiretiana, Setaria pseudaristata, Setaria pumila, Setaria queenslandica, Setaria restioidea, Setaria rigida, Setaria roemerii, Setaria rosenfurtii, Setaria sagittifolia, Setaria scabrifolia, Setaria scandens, Setaria scheelei, Setaria scottii, Setaria seriata, Setaria setosa, Setaria sphacelata, Setaria stolonifera, Setaria submacrostachya, Setaria sulcata, Setaria surgens, Setaria tenacissima, Setaria tenax, Setaria texana, Setaria vaginata, Setaria vatkeana, Setaria verticillata, Setaria villosissima, Setaria viridis, Setaria vulpiseta, Setaria wehwitschii и Setaria yunnanensis.

Чаще всего сорняк, подвергаемый селективному воздействию в изобретении, принадлежит к роду *Alopecurus*. Чаще всего сорняк представляет собой *Alopecurus myosuroides*. Согласно классификации ЕОЗР *Alopecurus myosuroides* имеет код ALOMY, поэтому его также называют ALOMY. Например, сорняк может представлять собой ALOMY (линия S) или ALOMY (линия Peldon multi-R (резистентная)).

Один полезный аспект изобретения заключается в селективном сдерживании сорняков в зерновых культурах, причем сорняк является резистентным к сдерживанию обычными селективными гербицидами, кроме напропамида. Специалистам в данной области будет понятно, что сорняк, устойчивый к сдерживанию с помощью данного вещества, необязательно должен быть полностью неподверженным применению данного вещества. Более того, сорняк, устойчивый к сдерживанию с помощью данного вещества, может быть способен расти в присутствии вещества, хотя и в более низкой степени, чем в случае отсутствия вещества. Сорняк, который является устойчивым к сдерживанию с помощью данного вещества, но не является устойчивым к сдерживанию с помощью напропамида, может расти лучше в присутствии эффективного количества вещества, чем в присутствии эффективного количества напропамида. Иными словами, напропамид может быть более эффективен в сдерживании роста сорняка, чем другое вещество.

Например, гербицид, в отношении которого данный сорняк устойчив, может, как правило, демонстрировать эффективность менее 97% в отношении этого сорняка; другими словами, по меньшей мере 3% сорных растений, в отношении которых применялось эффективное количество гербицида, могут выжить после применения гербицида. Более характерно такой гербицид может демонстрировать эффективность менее 95% против сорняков, например эффективность менее 90%, например эффективность менее 80%, например эффективность менее 70%, например эффективность менее 60%, например эффективность менее 50%, например эффективность менее 40% или даже эффективность менее 35%. Другими словами, как правило, по меньшей мере 5% сорных растений, к которым было применено эффективное количество гербицида, выживают после применения гербицида, например по меньшей мере 10% сорных растений, например по меньшей мере 20% сорных растений, например по меньшей мере 30% сорных растений, например по меньшей мере 40% сорных растений, например по меньшей мере 50% сорных растений, например по меньшей мере 60% сорных растений или даже более 65% сорных растений, к которым было применено эффективное количество гербицида, могут выживать после применения гербицида. Напротив, такие сорняки обычно более восприимчивы к сдерживанию посредством напропамида; например, напропамид, как правило, способен подавлять рост таких резистентных сорняков на по меньшей мере 60%, чаще на по меньшей мере 70%, еще чаще на по меньшей мере 80%, например на по меньшей мере 90%, например на по меньшей мере 95%, на по меньшей мере 97%, на по меньшей мере 98% или на по меньшей мере 99% по сравнению с ростом сорняков в отсутствие напропамида. Например, в отношении некоторых сорняков эффективность обычных гербицидов составляет менее 50%, например эффективность составляет менее 40% или даже меньше, например эффективность составляет менее 35%, а эффективность напропамида составляет по меньшей мере 60%, например эффективность составляет по меньшей мере 70%, эффективность составляет по меньшей мере 80% или по меньшей мере 90%.

Специалистам в данной области будет понятно, что относительная эффективность напропамида и других гербицидов частично зависит от количества соответствующих гербицидов, которые наносят на участок. Как правило, эффективность напропамида может быть увеличена за счет увеличения количества напропамида, наносимого на участок. Зачастую меньшее количество напропамида может обеспечивать значительное сдерживание резистентных сорняков (например, сдерживание на по меньшей мере 90%,

например, сдерживание на по меньшей мере 95%, например, сдерживание на по меньшей мере 97%, 98% или 99%), в то время как большее количество обычного гербицида может не обеспечивать таких уровней сдерживания. Например, как дополнительно обсуждается в настоящем документе, авторы изобретения продемонстрировали, что напропамид может быть гораздо более эффективным, чем обычные гербициды, такие как Xerton, и может обеспечивать улучшенное сдерживание по сравнению с такими гербицидами, как Trooper/Malibu. Кроме того, неожиданно было обнаружено, что это сдерживание, как правило, может быть успешно достигнуто при значительно меньших количествах нанесения напропамида по сравнению с таким гербицидами, как Trooper/Malibu.

Не имеющие ограничительного характера примеры селективного сдерживания резистентных сорняков посредством напропамида по сравнению с другими обычными гербицидами представлены в примерах.

Зачастую сорняк, который подвергается селективному воздействию в изобретении, является резистентным к сдерживанию посредством этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина. Как правило, сорняк, который подвергается селективному воздействию в изобретении, является устойчивым к сдерживанию посредством этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина при применении этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина в соответствии с передовыми практиками и инструкциями производителя. Например, сорняк может быть устойчивым к сдерживанию посредством этофумезата при нанесении в количестве 0,6 л/га концентрата суспензии, содержащего 417 г/л этофумезата. Концентрат суспензии, содержащий 417 г/л этофумезата, доступен в продаже под торговым названием Xerton (United Phosphorus). Соответственно, сорняк может быть устойчивым к сдерживанию роста посредством Xerton, например, при нанесении в количестве от около 0,1 до около 2 л/га, например при нанесении в количестве около 0,6 л/га. Сорняк может быть устойчивым к сдерживанию посредством флуфенацета при нанесении в количестве 2,5 л/га эмульгируемого концентрата, содержащего 60 г/л флуфенацета и 300 г/л пендиметалина. Эмульгируемый концентрат, содержащий 60 г/л флуфенацета и 300 г/л пендиметалина, доступен в продаже под торговым названием Trooper (BASF) и под торговым названием Malibu (BASF). Соответственно, сорняк может быть устойчивым к сдерживанию роста посредством Trooper и/или Malibu, например, при нанесении в количестве от около 1 до около 10 л/га, например при нанесении в количестве около 2,5 л/га.

Например, в некоторых вариантах осуществления сорняк может сдерживаться гербицидом Xerton на менее около 60%, например на менее около 50% или на менее 40%, и/или может сдерживаться гербицидом Malibu на менее 98% или на менее 97% и может сдерживаться на более чем 97% посредством напропамида (например, на более чем 98% или на более чем 99%) при нанесении в эффективной концентрации, например в количестве, соответствующем от около 10 г/га до около 1 кг/га напропамида или D-напропамида, чаще в количестве, соответствующем от около 400 г/га до около 700 г/га напропамида или D-напропамида.

Как правило, в изобретении гербицид наносят на участок для выращивания зерновой культуры до всхода указанного сорняка. Например, гербицид может быть нанесен на участок в известной точке после вспашки или в зависимости от роста эталонных растений, кроме сорняка, которые имеют определенные характеристики роста, которые можно отслеживать и сопоставлять с вероятным всходом сорняка.

В другом варианте осуществления изобретения гербицид может быть нанесен на указанный участок после частичного вырастания указанного сорняка. Гербицид может быть нанесен на участок после всхода сорняка.

Известной мерой роста растений является шкала ВВСН (Федерального биологического ведомства, ведомства по охране сортов растений и химической промышленности). Шкала ВВСН представляет собой шкалу, используемую для определения стадий фенологического развития растения. Для ряда видов, включая зерновые культуры и сорняки, разработано несколько шкал ВВСН. Шкала ВВСН использует систему десятичных кодов, разделенную на основную и дополнительную стадии роста.

Специалистам в данной области будет понятно, что шкала ВВСН_{сорняк} и шкала ВВСН_{злак} определяют рост растения следующим образом:

Номер ВВСН	Сорняк	Злак
00	Сухое семя	Сухое семя (зерновка)
01	Начало насыщения семени влагой	Начало насыщения семени влагой
02		
03	Завершение насыщения семени влагой	Завершение насыщения семени влагой
04		
05	Появление из семени первичного корешка (корня)	Появление первичного корешка из зерновки
06	Удлинение первичного корешка, формирование корневых волосков и/или боковых корней	Первичный корешок удлинен, видны корневые волоски и/или боковые корни
07	Гипокотиль с семядолями или прорыв побега через семенную оболочку	Появление coleoptily из зерновки
08	Гипокотиль с семядолями или прорастание побега к поверхности почвы	
09	Всход: семядоли прорываются через поверхность почвы	Всход: coleoptиль пробивает поверхность почвы (стадия растрескивания)
10	Появление из coleoptily первого настоящего листа	Первый лист через coleoptиль
11	Первый настоящий лист, пара листьев или раскрытая мутовка	Раскрытый первый лист
12	2 настоящих листа, пар листьев или раскрытых мутовки	Раскрыты 2 листа
13	3 настоящих листа, пары листьев или раскрытых мутовки	Раскрыты 3 листа
14	4 настоящих листа, пары листьев или раскрытых мутовки	Раскрыты 4 листа
15	5 настоящих листов, пар листьев или раскрытых мутовок	Раскрыты 5 листов
16	6 настоящих листов, пар листьев или раскрытых мутовок	Раскрыты 6 листов
17	7 настоящих листов, пар листьев или раскрытых мутовок	Раскрыты 7 листов
18	8 настоящих листов, пар листьев или раскрытых мутовок	Раскрыты 8 листов
19	9 или более настоящих листьев, пар листьев или раскрытых мутовок	9 или более раскрытых листьев

Значения ВВСН, превышающие 19, представляют собой рост растения после основной стадии 2 роста, в ходе которой образуются боковые побеги (кущение).

Как правило, в изобретении при нанесении гербицида на участок после частичного вырастания указанного сорняка сорняк обычно вырастает до стадии роста от ВВСН_{сорняк} 01 до ВВСН_{сорняк} 19. Чаще сорняк вырастает до стадии роста от ВВСН_{сорняк} 01 до ВВСН_{сорняк} 11. Например, сорняк может вырасти до стадии роста от ВВСН_{сорняк} 09 до ВВСН_{сорняк} 14, например приблизительно до ВВСН_{сорняк} 11.

Как правило, в изобретении гербицид наносят на участок для выращивания зерновой культуры до всхода сельскохозяйственной культуры. Например, гербицид может быть нанесен на участок перед посевом, во время посева или в большинстве случаев после посева и до всхода культуры, чтобы предотвратить всход сорняков. Таким образом, гербицид может быть нанесен на участок перед посадкой сельскохозяйственной культуры (например, перед посевом семян сельскохозяйственной культуры), во время посадки сельскохозяйственной культуры (например, во время посева семян сельскохозяйственной культуры) или в большинстве случаев после посадки сельскохозяйственной культуры (например, после посева семян сельскохозяйственной культуры) и до всхода сельскохозяйственной культуры.

В другом варианте осуществления гербицид может быть нанесен на участок после всхода сельско-

хозяйственной культуры. Дополнительно или альтернативно гербицид может быть нанесен на участок после частичного выращивания указанной сельскохозяйственной культуры. Например, сельскохозяйственная культура может быть выращена до стадии роста от ВВСН_{злак} 01 до ВВСН_{злак} 19. Чаще сельскохозяйственная культура выращена до стадии роста от ВВСН_{злак} 01 до ВВСН_{злак} 11. Например, сельскохозяйственная культура может быть выращена до стадии роста от ВВСН_{злак} 09 до ВВСН_{злак} 14, например приблизительно до ВВСН_{злак} 11.

Как правило, нанесение гербицида на участок включает нанесение гербицида на почву участка. Обычно гербицид наносят на поверхность почвы. Однако при нанесении гербицида на участок после частичного выращивания сорняка, особенно если сорняк вырос до послевсходовой стадии роста, например до стадии роста от ВВСН_{сорняк} 09 до ВВСН_{сорняк} 19, гербицид можно наносить непосредственно на сорняк. Как правило, гербицид наносят путем распыления.

Как указано выше, напропамид, применяемый в изобретении, может быть рацемическим напропамидом, т.е. он может представлять собой смесь равных количеств D-напропамида (также известного как напропамид-M или (R)-напропамид) и L-напропамида (также известного как (S)-напропамид). Однако известно, что из двух изомеров напропамида только D-изомер обладает значительной гербицидной активностью; таким образом, использование D-напропамида является более предпочтительным, чем рацемического напропамида. Следовательно, зачастую используемый в изобретении напропамид содержит больше D-напропамида, чем L-напропамида. Например, молярное отношение D-напропамида к L-напропамиду в напропамиде, применяемом в изобретении, может быть больше 1:1. Молярное отношение D-напропамида к L-напропамиду может составлять, например, по меньшей мере 3:2, или, например, по меньшей мере 7:3, например по меньшей мере 4:1 или по меньшей мере 9:1. Напропамид, применяемый в изобретении, может представлять собой, например, D-напропамид. Соответственно, гербицид часто по существу не содержит или не содержит L-напропамида ((S)-напропамида). Другими словами, изобретение не исключает композиции, содержащие L-напропамид, в которых активный ингредиент представляет собой D-напропамид. Однако, как правило, в изобретении гербицид не содержит L-напропамид. Таким образом, напропамид, применяемый в изобретении, может состоять из D-напропамида.

В настоящем изобретении гербицид можно наносить в любом подходящем количестве для достижения сдерживания сорняка на участке. Гербицид можно, например, наносить в количестве, соответствующем от около 10 г/га до около 2 кг/га D-напропамида, или, например, от около 10 г/га до около 1,5 кг/га D-напропамида. Например, гербицид можно наносить в количестве, соответствующем от около 10 г/га до около 1 кг/га D-напропамида. Например, гербицид можно наносить из концентрата суспензии, содержащего около 450 г/л D-напропамида. Таким образом, внесение такой композиции в количестве 0,1 л/га соответствует внесению 45 г/га D-напропамида. Аналогичным образом внесение такой композиции в количестве 0,4 л/га соответствует внесению 180 г/га D-напропамида; внесение такой композиции в количестве 0,7 л/га соответствует внесению 315 г/га D-напропамида; внесение такой композиции в количестве 1 л/га соответствует внесению 450 г/га D-напропамида; внесение такой композиции в количестве 1,4 л/га соответствует внесению 630 г/га D-напропамида; и внесение такой композиции в количестве 1,7 л/га соответствует внесению 765 г/га D-напропамида и т.д.

Чаще в изобретении гербицид наносят в количестве, соответствующем от около 400 г/га до около 700 г/га D-напропамида. Авторы изобретения обнаружили, что такие уровни внесения являются особенно предпочтительными, поскольку долгосрочное влияние на сельскохозяйственную культуру (например, измеренную в период от около 25 до около 54 дней после цветения (DAA)) может быть улучшено при таких уровнях внесения; при этом активность против сорняков не снижается. Например, обнаружено, что особенно предпочтительными являются режимы внесения, соответствующие от около 1 до около 1,5 л/га концентрата суспензии, содержащего около 450 г/л D-напропамида.

Следует подчеркнуть, что каждое количество напропамида в г или кг, указанное в предыдущих двух абзацах, представляет собой количество D-изомера, т.е. D-напропамида, а не общее количество напропамида, включающего как D-напропамид, так и L-напропамид. Как описано выше в настоящем документе, в дополнение к D-напропамиду гербицид может содержать или не содержать L-напропамид (например, он может содержать рацемический напропамид). Если гербицид не содержит L-напропамид, т.е. если напропамид, используемый в композиции гербицида, представляет собой только D-напропамид, то каждое значение, приведенное выше в двух предыдущих абзацах в отношении количества D-напропамида, будет таким же, как и общее количество напропамида в гербициде. С другой стороны, если используемый в гербициде напропамид представляет собой рацемический напропамид и, следовательно, содержит D-напропамид и L-напропамид в молярном соотношении 1:1, каждое значение, приведенное выше в двух предыдущих абзацах в отношении количества D-напропамида, будет составлять половину от общего количества напропамида в наносимом гербициде, включающем как D-напропамид, так и L-напропамид.

Например, в некоторых вариантах осуществления напропамид, применяемый в настоящем изобретении, представляет собой рацемический напропамид, а общее количество напропамида, включая как D-, так и L-изомеры, будет вдвое больше указанного выше количества для D-напропамида. Таким образом, в некоторых вариантах осуществления напропамид, используемый в гербициде, представляет собой раце-

мический напропамид, а гербицид можно наносить для достижения сдерживания сорняков на участке в количестве, соответствующем от около 20 г/га до около 4 кг/га рацемического напропамида, или, например, от около 20 г/га до около 3 кг/га рацемического напропамида. Например, гербицид можно наносить в количестве, соответствующем от около 20 г/га до около 2 кг/га рацемического напропамида. Например, гербицид можно наносить из концентрата суспензии, содержащего около 450 г/л рацемического напропамида. Таким образом, внесение такой композиции в количестве 0,2 л/га соответствует внесению 90 г/га рацемического напропамида. Аналогичным образом внесение такой композиции в количестве 0,8 л/га соответствует внесению 360 г/га рацемического напропамида; внесение такой композиции в количестве 1,4 л/га соответствует внесению 630 г/га рацемического напропамида; внесение такой композиции в количестве 2 л/га соответствует внесению 900 г/га рацемического напропамида; внесение такой композиции в количестве 2,8 л/га соответствует внесению 1260 г/га рацемического напропамида и внесение такой композиции в количестве 3,4 л/га соответствует внесению 1530 г/га рацемического напропамида и т.д.

В некоторых вариантах осуществления изобретения напропамид представляет собой рацемический напропамид, а гербицид наносят в количестве, соответствующем от около 800 г/га до около 1400 г/га рацемического напропамида. Такие уровни внесения являются особенно предпочтительными, поскольку долгосрочное влияние на сельскохозяйственную культуру (например, измеренную в период от около 25 до около 54 дней после цветения (ДАА)) может быть улучшено при таких уровнях внесения; при этом активность против сорняков не снижается. Например, режимы внесения, соответствующие от около 2 до около 3 л/га концентрата суспензии, содержащего около 450 г/л рацемического напропамида, являются особенно предпочтительными.

В изобретении напропамид часто содержится в композиции, содержащей по меньшей мере один агрономически приемлемый эксципиент, разбавитель, адъювант и/или антидот в дополнение к напропамиду. Агрономически приемлемые эксципиенты могут быть выбраны из носителей, инертных материалов, органических или неорганических растворителей, минералов, смешанных растворителей, смачивающих агентов и/или эмульгирующих агентов, адгезивных агентов, антислеживающих агентов, дефлокулирующих агентов и т. п. Такая композиция гербицида может быть приготовлена в форме твердых и жидких составов. Агрономически приемлемые адъюванты могут быть выбраны из консервантов, поверхностно-активных веществ, смачивающих агентов, эмульгирующих агентов и диспергирующих агентов. Агрономически приемлемые разбавители могут быть выбраны из жидких разбавителей, таких как вода, и твердых разбавителей, таких как глина, диатомитовая земля, бентонит и кремнезем. В изобретении чаще всего применяют жидкие разбавители. В качестве разбавителя обычно используют воду. Агрономически приемлемые антидоты могут действовать путем непосредственного взаимодействия с биохимическими мишенями или рецепторными белками гербицидов в культурных растениях; путем уменьшения количества гербицидов, достигающих культурных растений в активной форме, либо путем снижения захвата или перемещения гербицидов, и/или путем увеличения разложения гербицидов до менее активных или неподвижных метаболитов.

В изобретении напропамид часто содержится в композиции, дополнительно содержащей дополнительный активный агент. Дополнительный активный агент, как правило, представляет собой другой гербицид, такой как второй гербицид, селективный по отношению к двудольным сорнякам. Также может быть использован гербицид широкого спектра действия. Дополнительный активный агент, как правило, не активен в отношении зерновых культур. Дополнительный активный агент может, например, содержать этофумезат, флуфенацет и/или пендиметалин.

В изобретении также предложен способ селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры, причем указанный способ включает нанесение на участок напропамида, причем зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок. В таких аспектах изобретения сорняк, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению; зерновая культура, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению; напропамид, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению и/или нанесение напропамида, как правило, осуществляется в соответствии с приведенным в настоящем документе определением. Способ может включать нанесение гербицида на участок с последующей посадкой зерновой культуры или может включать посадку зерновой культуры с последующим нанесением гербицида.

В изобретении также предложен участок для выращивания зерновой культуры, причем на участке присутствуют и сорняки, и зерновая культура, и на участок нанесен гербицид для селективного сдерживания сорняков, причем указанный гербицид состоит из напропамида или содержит напропамид. В таких аспектах изобретения сорняк, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению; зерновая культура, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению; напропамид, как правило, соответствует приведенному в настоящем документе определению и/или нанесение напропамида, как правило, осуществляется в соответствии с приведенным в настоящем документе определением. Участок, который, как правило, содержит почву, подходящую для выращивания зерновой культуры, в дополнение к сорнякам, зерновой культуре и композиции гербицида, также может

быть таким, как дополнительно определено в настоящем документе. Например, участок может представлять собой контейнер, такой как горшок или мешок для выращивания, клумбу или поле.

В изобретении также предложен набор, содержащий напропамид для селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры и инструкции по применению. Инструкции по применению, как правило, содержат инструкции по нанесению напропамида на участок. Зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок.

Как правило, набор содержит:

i) первый компонент, содержащий напропамид;

ii) второй компонент, содержащий агрохимически приемлемый эксципиент, разбавитель, адъювант и/или антидот;

и необязательно дополнительно содержит:

iii) третий компонент, содержащий дополнительный активный агент; и/или

iv) инструкции по применению.

Как правило, инструкции по применению содержат инструкции для пользователя по смешиванию компонентов набора. Как правило, инструкции по применению содержат инструкции для пользователя по смешиванию компонентов набора перед нанесением компонентов набора на участок.

Зачастую компоненты набора упакованы отдельно. Однако изобретение не ограничивается наборами, в которых компоненты упакованы отдельно. Например, первый компонент и второй компонент могут быть упакованы или приготовлены вместе. Если присутствует третий компонент, как описано выше, то первый компонент может быть упакован или приготовлен вместе с третьим компонентом. В альтернативном варианте осуществления второй компонент может быть упакован или приготовлен вместе с третьим компонентом. В еще одном варианте осуществления первый компонент, второй компонент и третий компонент могут быть упакованы или приготовлены вместе.

В вариантах осуществления набора по изобретению, в котором первый компонент и третий компонент упакованы отдельно, первый компонент и третий компонент могут быть смешаны в баке перед внесением на участок. Как правило, такое внесение на участок осуществляют распылением.

В вариантах осуществления набора по изобретению, в котором первый компонент и третий компонент упакованы вместе, другие компоненты, например второй компонент, могут быть упакованы отдельно. В таких вариантах осуществления компоненты (т.е. (i) первый компонент и третий компонент; и (ii) второй компонент) можно смешивать в баке перед внесением на участок. Как правило, такое внесение на участок осуществляют распылением.

Таким образом, в наборе настоящего изобретения обычно:

a) присутствует третий компонент, содержащий дополнительный активный агент, и указанный первый компонент и указанный третий компонент упакованы отдельно, причем предпочтительно первый компонент и указанный третий компонент представлены в форме, пригодной для смешивания в баке перед внесением на участок; или

b) присутствует третий компонент, содержащий дополнительный активный агент, и указанный первый компонент и указанный третий компонент приготовлены вместе, причем предпочтительно первый компонент и указанный третий компонент представлены в форме, пригодной для смешивания в баке с указанным вторым компонентом перед внесением на участок;

Как правило, в наборе изобретения указанный напропамид представляет собой D-напропамид.

Как правило, в наборе изобретения при наличии третьего компонента, содержащего дополнительный активный агент, указанный дополнительный активный агент выбран из этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина.

Как правило, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок для выращивания зерновой культуры; причем зерновая культура присутствует на участке, или ее высаживают на участке после указанного внесения. Зачастую, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок для выращивания зерновой культуры; причем на участке присутствуют как сорняки, так и зерновая культура. Иными словами, инструкции по применению, как правило, показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок, на котором растет зерновая культура и однодольный сорняк.

Как правило, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на зерновую культуру, которая посажена на участке на глубине по меньшей мере 1 см, например по меньшей мере 2 см.

Как правило, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок, на котором присутствует сорняк *Alopecurus*. Зачастую, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок, на котором растет зерновая культура и сорняк, причем сорняк является устойчивым к сдерживанию посредством обычных

селективных гербицидов, кроме напропамида.

Как правило, инструкции по применению показывают пользователю, как вносить первый компонент (т.е. напропамид или композицию, содержащую напропамид) на участок, на котором растет зерновая культура и однодольный сорняк, вместе со вторым гербицидом. Второй гербицид, как правило, содержится в третьем компоненте (при его наличии).

Представленные ниже примеры иллюстрируют изобретение. Однако они никоим образом не ограничивают изобретение. В частности, их можно использовать в качестве меры эффективности и селективности композиции гербицида при нанесении на участок для выращивания зерновой культуры, и поэтому отрицательный результат для любого конкретного способа не является определяющим.

Примеры

Получали суспензионный концентрат (SC), содержащий 450 г/л напропамида-м (40,9 мас.%), и наносили его на сельскохозяйственные культуры, как описано в настоящем документе. Суспензионные концентраты напропамида доступны в продаже под торговым названием Devginol (United Phosphorus).

Пример 1.

Гербицидную композицию, состоящую из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м, наносили на озимую пшеницу до или после всхода. Нормализованное число растений определяли как процентную долю от числа растений, наблюдаемых в отсутствие гербицида. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычного гербицида Trooper, как определено выше. Количество и способ внесения композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, показаны в табл. 1 ниже.

Таблица 1

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Способ внесения
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,40	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,70	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,00	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,40	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,70	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,70	сразу после всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,40	сразу после всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л + Trooper	0,70 + 2,50	сразу после всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л + Trooper	1,40 + 2,50	сразу после всхода
Trooper/Malibu	2,50	до всхода
Trooper	5,00	до всхода
Trooper	4,00	до всхода
Trooper	8,00	до всхода

Результаты в виде среднего значения 6 полевых испытаний (напропамид; низкая доза гербицида Trooper: 4 участка; высокая доза гербицида Trooper: 2 участка) с нанесением гербицида в октябре показаны на фиг. 1. Как можно видеть, нанесение напропамида не оказывало заметного влияния на рост озимой пшеницы. Выживаемость растений после всхода составляла 100% от уровня выживаемости в отсутствие напропамида.

Аналогичные эксперименты проводили на другом участке, где определяли влияние глубины семян; см. пример 3 ниже. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Trooper и Xerton, как определено выше.

Количество и способ внесения композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, показаны в табл. 2 ниже.

Таблица 2

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Способ внесения
Отсутствует (культуру не обрабатывали)		
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	до всхода
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	до всхода
Трооер/Malibu	2,5	до всхода
Xerton	0,6	до всхода

Результаты показаны на фиг. 2. Как можно видеть, нанесение напропамида оказывало очень слабое влияние на рост озимой пшеницы. Выживаемость растений после всхода была сопоставима с выживаемостью после нанесения обычных гербицидов Трооер/Malibu и Xerton.

Пример 2.

Гербицидную композицию, состоящую из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м, наносили на озимую пшеницу до или после всхода (ВВСН 11). Определяли процент фитотоксичности. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычного гербицида Трооер, как определено выше. Количество и способ внесения композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, и результаты внесения показаны в табл. 3 ниже.

Таблица 3

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Способ внесения	Фитотоксичность (%)			
			2 недели	4 недели	146 DAA	159 DAA
Отсутствует (культуру не обрабатывали)	-	-				
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	до всхода	0,0	0,0	0	0
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	до всхода	0,0	0,0	0	0
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	до всхода	0,0	0,2	0	2
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	до всхода	0,1	1,4	0	4
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	до всхода	0,6	3,2	5	9
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	ВВСН 11	0,0	0,0	0	2
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	ВВСН 11	0,0	0,0	0	6
Напропамид-м, SC 450 г/л + Трооер	0,7 + 2,5	ВВСН 11	0,0	1,7	0	2
Напропамид-м, SC 450 г/л + Трооер	1,4 + 2,5	ВВСН 11	0,0	1,9	0	4
Трооер/Malibu	2,5 или 4	до всхода	0,1	1,0	0	6
Трооер	5 или 8,00	до всхода	1,2	3,5	1	13

Результаты показывают, что напропамид демонстрирует низкую степень фитотоксичности в отношении зерновых, таких как пшеница.

Пример 3.

Проведены эксперименты по оценке влияния глубины, на которую посажены семена сельскохозяйственной культуры. Гербицидную композицию, состоящую из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м, наносили путем распыления на озимую пшеницу до всхода. Нормализованное число растений определяли на 20-й DAA как процентную долю от числа растений, наблюдаемых в отсутствие гербицида. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Тгоорег и Хертон, как определено выше. Количество композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, и результаты роста растения показаны в табл. 4 ниже.

Таблица 4

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Глубина высадки культуры (см)			
		0,5	1	2	3
Отсутствует (культуру не обрабатывали)	-	100	100	100	100
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	78	90	97	100
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	73	83	92	100
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	60	75	92	98
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	56	71	86	101
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	50	72	90	99
Хертон	0,6	75	82	95	98
Malibu	2,5	70	83	98	100

Результаты показывают, что напропамид является селективным в отношении озимой пшеницы и особенно полезен при увеличенной глубине посева.

Пример 4.

Проведены эксперименты для оценки влияния увеличения времени (измеренного в виде числа дней после цветения, DAA) после нанесения композиции гербицида, состоящей из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м. Композицию гербицида наносили путем распыления в тестовом горшке (глубина посадки 2 см) на озимую пшеницу до всхода. Нормализованное число растений определяли как процентную долю от числа растений, наблюдаемых в отсутствие гербицида.

Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Тгоорег и Хертон, как определено выше. Количество композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, и итоговый рост растений показаны в табл. 5 ниже.

Таблица 5

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Рост растений		
		11 DAA	25 DAA	54 DAA
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	96	93	99
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	92	94	99
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	86	93	96
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	87	92	99
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	92	94	88
Хертон	0,6	81	83	69
Malibu	2,5	89	96	101

Результаты показывают, что напропамид является селективным в отношении озимой пшеницы, и что с течением времени все фитотоксические эффекты уменьшаются. По сравнению с обычным гербицидом Хертон наблюдается существенное снижение фитотоксичности. Особенно благоприятные эффекты наблюдаются при внесении напропамида в количестве менее 1,7 л/га, SC 450 г/л.

Пример 5.

Проведены эксперименты для оценки влияния увеличения времени (измеренного в виде числа дней после цветения, DAA) после нанесения композиции гербицида, состоящей из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м. Композицию гербицида наносили путем распыления в тестовом горшке (глубина посадки 2 см) на озимую пшеницу до всхода. Определяли процент фитотоксичности. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Тгоорег и Хертон, как определено выше. Количество композиций, наносимых на сельскохозяйственную культуру, и итоговая фитотоксичность показаны в табл. 6 ниже.

Таблица 6

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Фитотоксичность (%)		
		11 DAA	25 DAA	54 DAA
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	1,5	0,0	0,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	6,0	1,3	0,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	18,3	8,8	0,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	23,8	17,0	8,8
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	23,8	16,8	15,0
Xerton	0,6	69,5	76,8	73,0
Malibu	2,5	9,0	7,5	0,0

Результаты показывают, что напропамид является селективным в отношении озимой пшеницы, и что с течением времени все фитотоксические эффекты уменьшаются. По сравнению с обычным гербицидом Xerton наблюдается существенное снижение фитотоксичности.

Пример 6.

Проведены эксперименты по оценке эффективности композиций гербицида, содержащих напропамид-м, в отношении сдерживания распространенного сорняка ALOMY (*Alopecurus myosuroides* линии S), который является резистентным к сдерживанию посредством обычных гербицидов, таких как Xerton. Процент эффективности композиции гербицида определяли с течением времени (измеряемом в виде числа дней после цветения, DAA) после нанесения композиции гербицида, состоящей из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м. Композицию гербицида наносили путем распыления в тестовом горшке (глубина посадки 2 см) на ALOMY (линия S) до всхода. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Trooper/Malibu и Xerton, как определено выше. Количество композиций, нанесенных на сорняк, и итоговый процент сдерживания роста сорняка показаны в табл. 7 ниже.

Таблица 7

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Эффективность (%)		
		11 DAA	25 DAA	54 DAA
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	81,7	88,0	93,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	85,4	89,7	91,3
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	93,0	97,6	99,3
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	96,7	99,3	98,3
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	99,1	98,8	99,3
Xerton	0,6	49,3	48,6	50,2
Trooper/Malibu	2,5	90,6	96,4	96,6

Результаты показывают, что напропамид эффективно сдерживает рост сорняков, таких как ALOMY (линия S). Напропамид значительно более эффективен, чем обычные гербициды, такие как Xerton, и может обеспечивать улучшенное сдерживание по сравнению с такими гербицидами, как Trooper/Malibu, при значительно более низких уровнях нанесения.

Пример 7.

Проведены эксперименты по оценке эффективности композиций гербицида, содержащих напропамид-м, в отношении сдерживания распространенного сорняка ALOMY (*Alopecurus myosuroides* линии Peldon multi-R), который является резистентным к сдерживанию посредством обычных гербицидов, таких как Xerton. Процент эффективности композиции гербицида определяли с течением времени (измеряемом в виде числа дней после цветения, DAA) после нанесения композиции гербицида, состоящей из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м. Композицию гербицида наносили путем распыления в тестовом горшке (глубина посадки 2 см) на ALOMY (линия Peldon multi-R) до всхода. Контрольные эксперименты проводили с использованием обычных гербицидов Trooper/Malibu и Xerton, как определено выше. Количество композиций, нанесенных на сорняк, и итоговый процент сдерживания роста сорняка показаны в табл. 8 ниже.

Таблица 8

Гербицид	Внесенное количество (л/га)	Эффективность (%)		
		11 DAA	25 DAA	54 DAA
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,4	66,3	74,5	78,9
Напропамид-м, SC 450 г/л	0,7	92,1	90,9	86,5
Напропамид-м, SC 450 г/л	1	91,6	90,9	94,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,4	91,4	92,7	94,0
Напропамид-м, SC 450 г/л	1,7	100,0	100,0	100,0
Xerton	0,6	32,8	43,7	52,6
Trooper/Malibu	2,5	100,0	100,0	97,7

Результаты показывают, что напропамид эффективно сдерживает рост сорняков, таких как ALOMY (линия Peldon multi-R). Напропамид значительно более эффективен, чем обычные гербициды, такие как Xerton, и может обеспечивать улучшенное сдерживание по сравнению с такими гербицидами, как Trooper/Malibu, и при значительно сниженных уровнях нанесения. Особенно благоприятные эффекты наблюдаются при внесении напропамида в количестве более 1 л/га, SC 450 г/л.

Пример 8.

Проведены эксперименты по оценке эффективности композиций гербицида, содержащих напропамид-м, в отношении сдерживания распространенного сорняка ALOMY (*Alopecurus myosuroides*) в полевом испытании. Сорные растения вырастали с плотностью прибл. 5-10 растений/м². Процент эффективности композиции гербицида определяли через 207 дней после цветения (DAA) после нанесения композиции гербицида, состоящей из SC, содержащего 450 г/л напропамида-м. Композицию гербицида наносили путем распыления сорняков либо до всхода, либо после всхода (ВВСН 11). Контрольные эксперименты проводили с использованием обычного гербицида Trooper, как определено выше. Количество композиций, нанесенных на сорняк, и итоговый процент сдерживания роста сорняка показаны в табл. 9 ниже.

Таблица 9

Гербицид (г/га)	Гербицид	Внесение	Внесенное количество (л/га)	Эффективность (%)	
Nap	FFT PDM			207 DAA	
108		Напропамид-м, SC 450 г/л	До всхода	0,4	45
315		Напропамид-м, SC 450 г/л	До всхода	0,7	50
450		Напропамид-м, SC 450 г/л	До всхода	1	55
630		Напропамид-м, SC 450 г/л	До всхода	1,4	68
765		Напропамид-м, SC 450 г/л	До всхода	1,7	70
315		Напропамид-м, SC 450 г/л	ВВСН 11	0,7	58
630		Напропамид-м, SC 450 г/л	ВВСН 11	1,4	65
315	150 750	Напропамид-м, SC 450 г/л + Trooper	ВВСН 11	0,7 + 2,5	94
630	150 750	Напропамид-м, SC 450 г/л + Trooper	ВВСН 11	1,4 + 2,5	96
	150 750	Trooper	До всхода	2,5	90
	300 1500	Trooper	До всхода	5	98

Nap = напропамид-м

FFT = флуфенацет

PDM = пендиметалин

Результаты показывают, что напропамид эффективно сдерживает рост сорняков, таких как ALOMY, и его можно вносить вместе с обычными гербицидами, такими как Trooper, для повышения эффективности сдерживания сорняков.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Применение напропамида для селективного сдерживания сорняков на участке для выращивания зерновой культуры; причем зерновая культура присутствует на участке или ее высаживают на участке после нанесения указанного напропамида на участок, причем указанный сорняк является устойчивым к сдерживанию посредством этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина.

2. Применение напропамида по п.1, причем указанный сорняк представляет собой однодольный сорняк.

3. Применение напропамида по п.1 или 2, причем род указанного сорняка выбран из *Alopecurus*, *Echinochloa*, *Bromus*, *Lolium* и *Setaria*.

4. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанный сорняк принадлежит к роду *Alopecurus*, предпочтительно указанный сорняк представляет собой *Alopecurus tuosurooides*.

5. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанная зерновая культура выбрана из пшеницы, ячменя, риса, кукурузы, сорго, овса, ржи, проса, тритикале и фоньо.

6. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанная зерновая культура представляет собой пшеницу.

7. Применение напропамида по п.5 или 6, причем указанная пшеница представляет собой озимую пшеницу.

8. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанный напропамид представляет собой D-напропамид.

9. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанное нанесение напропамида на указанный участок представляет собой нанесение до всхода указанной зерновой культуры.

10. Применение напропамида по любому из предыдущих пунктов, причем указанное нанесение напропамида на указанный участок представляет собой нанесение после посева зерновой культуры на участке.

11. Применение напропамида по любому из пп.1-8 и 10, причем указанное нанесение напропамида на указанный участок представляет собой нанесение после всхода указанной зерновой культуры.

12. Применение напропамида по любому из пп.1-8, 10 и 11, причем указанное нанесение напропамида на указанный участок представляет собой нанесение после выращивания указанной зерновой культуры до стадии роста от $ВВСН_{злак} 01$ до $ВВСН_{злак} 19$ и предпочтительно после выращивания указанной зерновой культуры до стадии роста от $ВВСН_{злак} 01$ до $ВВСН_{злак} 11$.

13. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем глубина высаживания указанной зерновой культуры на участке составляет по меньшей мере 1 см.

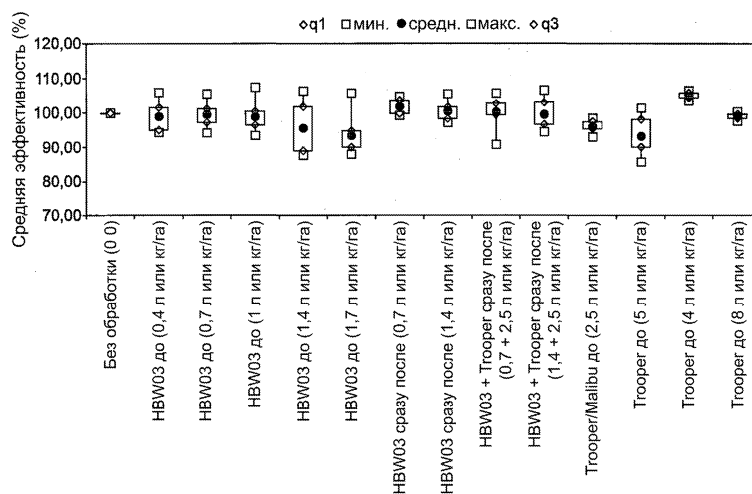
14. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем глубина высаживания указанной зерновой культуры на участке составляет по меньшей мере 2 см.

15. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем количество наносимого напропамида составляет от около 10 г/га до около 1 кг/га D-напропамида.

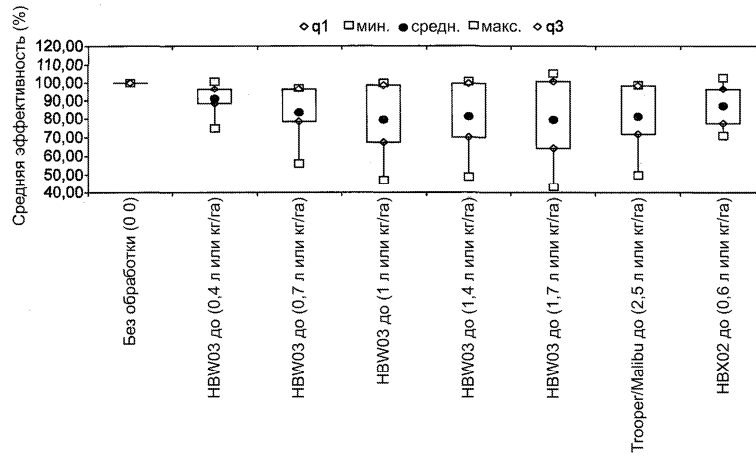
16. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем количество наносимого напропамида составляет от около 400 до около 700 г/га D-напропамида.

17. Применение напропамида по любому из предшествующих пунктов, причем указанное нанесение напропамида представляет собой нанесение вместе с по меньшей мере одним агрономически приемлемым эксципиентом, разбавителем, адьювантом и/или антидотом.

18. Применение напропамида по п.17, причем указанное нанесение напропамида представляет собой нанесение вместе с дополнительным активным агентом, при этом предпочтительно указанный дополнительный активный агент выбран из этофумезата, флуфенацета и/или пендиметалина.



Фиг. 1



Фиг. 2

