РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 324 352** (13) **C2**

(51) МПК
A01N 65/00 (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2006125235/15, 13.07.2006**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
13.07.2006

(45) Опубликовано: **20.05.2008 Бюл. № 14**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2229213 C2, 27.05.2004. RU 2002112454 A, 10.03.2004. RU 2238291 C1, 20.10.2004.**

Адрес для переписки:
630090, г.Новосибирск-90, пр. Акад. Лаврентьева, 9, НИОХ СО РАН, патентный отдел, Е.И. Витяевой

(72) Автор(ы):
Митасов Михаил Михайлович (RU),
Бураев Вениамин Иннокентьевич (RU),
Морозов Сергей Владимирович (RU),
Черняк Елена Ильинична (RU),
Ляшенко Максим Викторович (RU),
Бондин Владимир Викторович (RU),
Бычков Сергей Иванович (RU),
Коломникова Валентина Ивановна (RU),
Бахарева Жанна Аннаоразовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):
Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН (НИОХ СО РАН) (RU),
Ляшенко Максим Викторович (RU)

(54) СРЕДСТВО ДЛЯ БОРЬБЫ С БОЛЕЗНЯМИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

(57) Реферат:

Изобретение относится к сельскому хозяйству. Средство для борьбы с болезнями зерновых культур содержит смесь фенилпропаноидов, включая лигнаны, дитерпеноидов и стеринов, полученных из свежей измельченной древесины лиственницы Larix sibirica путем экстракции жидким диоксидом углерода при температуры 5-20°С и давлении 20-30 атм с промежуточным сбросом давления до 1 атм и последующей экстракции сначала при 20-30 атм, затем при 56-68 атм с получением водной и маслянистой фаз и смешением их в отношении 1:1. Средство позволяет снизить поражение растений головневыми болезнями и повысить урожайность зерновых культур. 7 табл.

RU 2324352 C2

RU 2324352 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 324 352** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
A01N 65/00 (2006.01)
A01P 3/00 (2006.01)
A01P 21/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2006125235/15, 13.07.2006**

(24) Effective date for property rights: **13.07.2006**

(45) Date of publication: **20.05.2008 Bull. 14**

Mail address:
630090, g.Novosibirsk-90, pr. Akad. Lavrent'eva, 9, NIOKh SO RAN, patentnyj otdel, E.I. Vitjaevoj

(72) Inventor(s):
Mitasov Mikhail Mikhajlovich (RU),
Buraev Veniamin Innokent'evich (RU),
Morozov Sergej Vladimirovich (RU),
Chernjak Elena Il'inichna (RU),
Ljashenko Maksim Viktorovich (RU),
Bondin Vladimir Viktorovich (RU),
Bychkov Sergej Ivanovich (RU),
Kolomnikova Valentina Ivanovna (RU),
Bakhareva Zhanna Annaorazovna (RU)

(73) Proprietor(s):
Novosibirskij institut organicheskoj khimii im. N.N. Vorozhtsova SO RAN (NIOKh SO RAN) (RU),
Ljashenko Maksim Viktorovich (RU)

(54) REMEDY FOR ABATEMENT AGAINST SICKNESSES OF GRAIN CROPS

(57) Abstract:

FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: remedy for abatement against sicknesses of grain crops contains mix of phenyl-propanide including lignin, disidemoon and sterines, gained of the fresh crushed wood of larch (Larix sibirica) by extraction with liquid carbon dioxide at temperature of 5-20°C and pressure of 20-30 atm with an intermediate depressurization to 1 atm and next extraction at first at 20-30 atm, then at 56-68 atm with reception of water and oily phases and their mixture in the relation 1:1.

EFFECT: defeat of plants by smut sicknesses decreases and productivity of grain crops raises.

3 ex, 7 tbl

RU 2324352 C2

RU 2324352 C2

Изобретение относится к сельскому хозяйству и может быть использовано для защиты зерновых культур от болезней, в том числе от головневых заболеваний, а также для повышения продуктивности и качества зерна.

В практике сельского хозяйства известны различные способы защиты растений от возбудителей болезней с использованием химических фунгицидов, таких как Витавакс 200 ФФ, Раксил и другие (Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, 2004 г.). Но загрязнение ими окружающей среды создает неблагоприятные условия для растительного сообщества и здоровья самого человека.

Известен способ регулирования роста зерновых культур, заключающийся в обработке пшеницы и ячменя препаратом Лариксин [RU 2229213], представляющим собой регулятор роста и индуктор иммунитета растений и содержащим биофлавоноид, выделенный из древесины лиственницы сибирской. Предварительно (накануне или в день посева) проводят предпосевную обработку семян зерновых культур препаратом при норме расхода 100-250 мл/т, расход рабочего раствора 10 л/т. Затем вегетирующие растения зерновых культур двукратно обрабатывают препаратом в оптимальные фазы роста (в фазу начала выхода в трубку и в фазу появления флагового листа) при норме расхода препарата 30-75 мл/га. Расход рабочего раствора составляет 300 л/га.

Хотя способ с применением препарата Лариксин позволяет стимулировать рост и развитие растений, повысить их устойчивость к фитопатогенам и повысить урожайность зерновых культур на 8,7-35,7% за счет увеличения озерненности растений и увеличения массы зерна, он имеет недостатки:

- многократность обработок препаратом,
- отсутствие эффективности против инфекций, вызываемых возбудителями листостеблевых и головневых грибов (способность их к гибридизации приводит к образованию новых рас).

Задачей настоящего изобретения является создание средства, позволяющего уменьшить поражение растений зерновых культур комплексом болезней, в том числе головневых, и повысить урожайность и качество продукции.

Поставленная задача решается средством, содержащим смесь фенилпропаноидов, дитерпеноидов и стеринов и получаемым путем экстракции жидким диоксидом углерода измельченной свежей древесины лиственницы Larix sibirica. Полученные при экстракции водная и маслянистая фаза смешиваются в соотношении 1:1.

Использование свежей древесины лиственницы позволяет при экстракции диоксидом углерода увеличить количество водной фазы, содержащей ценные биологически активные соединения.

Водная фаза содержит фенилпропаноиды, а именно коричные и дигидрокоричные производные (кислоты, альдегиды, спирты), лигнаны.

Коричные производные описаны в литературе как фунгицидные, антибактериальные средства. Так, высокую активность в борьбе с насекомыми-вредителями, патогенными грибками и бактериями показало средство, содержащее коричный альдегид и антиоксидант (например, эвгенол) [US 4978686]. Указанное средство распылялось на растения или наносилось на грунт. Составы, повышающие устойчивость растений (хлопчатник, цитрусовые) к насекомым и паукообразным и содержащие коричные кислоту, альдегид или эфир, описаны в [US 5839224].

Лигнаны - это гормоноподобные фитоэстрогены, содержащиеся в растениях и участвующие в механизмах защиты растений от болезней и вредителей. Кроме того, они связаны с регулированием роста растений [D'Abrosca B., et al., Phytochemistry, 58 (7), 1073-1081, 2001]. Например, в [Cutillo, Fr. et al., J.Agr. and Food Chem., 51 (21), 6165-6172, 2003] сообщается о том, что такие лигнаны, как ларицирезинол и изоларицирезинол могут использоваться в качестве натуральных гербицидов. Матаирезинол проявляет антибактериальную активность [Yang M., et al., Pharmazie; 59; 12; 2004; 972-976]. В литературе сообщается о противовирусных и бактерицидных

свойствах лигнанов [Adlercreutz H. 1991. Diet and Sex Hormone Metabolism. In: Rowland I. R. (ed.) Nutrition, Toxicity and Cancer. CRC Press, p.137-195].

Маслянистая фаза содержит дитерпеноиды (в частности, абиетиновые кислоты), стерины.

Абиетиновые кислоты проявляют токсичность по отношению к бактериям [Svenson A., et al., Environ. Toxicol.; 15; 5; 2000; 527-532] и грибам [Spessard G.O., et al., J.Agric. Food Chem.; 43; 6; 1995; 1690-1694].

Стерины, такие как ситостерин, кампестерин, стигмастерин, известны своей биологической активностью и широко применяются в медицине.

Ситостерин проявляет фунгицидную активность [Sautour M., et al., Chem. Pharm. Bull.; 52; 10; 2004; 1235-1237], [Cota B. B., et al., Fitoterapia; 74; 7-8; 2003; 729-731], [Jain S.C., et al., Fitoterapia; 72; 6; 2001; 666-668], антипаразитарную [Saeidnia S., et al., Chem. Pharm. Bull.; 52; 10; 2004; 1249-1250], антибактериальную [Cota B. B., et al., Fitoterapia; 74; 7-8; 2003; 729-731], [Jain S. C., et al., Fitoterapia; 72; 6; 2001; 666-668], антиоксидантную [Navarro A., et al., Biol. Pharm. Bull.; 24; 5; 2001; 470-473], антипротозойную [Arrieta J., et al., Fitoterapia; 72; 3; 2001; 295-297].

Смесь дитерпеноидов, содержащая в качестве основных компонентов эпиманоол, изоабиенол, цис-абиенол, проявляет бактерицидную и фунгицидную активность [RU 2138279].

Поскольку выделение из растительного сырья каждого биологически активного соединения в чистом виде представляет трудности (или просто невозможно) и экономически неоправданно, к тому же, как уже отмечено многими исследователями, биологическая активность смесей часто выше биологической активности ее отдельных компонентов, в изобретении заявляется средство, представляющее собой смесь биологически активных компонентов, полученное определенным способом.

Сущность предлагаемого изобретения состоит в следующем.

Измельченная до 0,5-3 мм свежая древесина лиственницы Larix sibirica загружается в экстрактор. Экстрактор закрывается крышкой, вакуумируется, заполняется газообразным диоксидом углерода до давления 20-30 атм и выдерживается 0,5 ч. Затем давление сбрасывается до атмосферного с целью дополнительного разрушения экстрагируемого сырья и интенсификации таким образом процесса экстракции. Затем экстрактор еще раз заполняется газообразным диоксидом углерода до давления 20-30 атм, после чего в него подается жидкий диоксид углерода из сборника до 56-68 атм и выравнивания давления в системе.

После чего организуется циркуляция диоксида углерода по схеме:

экстрактор→испаритель→конденсатор→сборник→экстрактор

При этом жидкий диоксид углерода самотеком сливается из экстрактора в испаритель. Образующиеся в испарителе пары диоксида углерода поступают в конденсатор. Сконденсировавшийся диоксид углерода из конденсатора сливается в сборник, а оттуда опять в экстрактор.

Жидкий диоксид углерода, проходя через слой измельченного сырья, экстрагирует из него ценные компоненты и сливается в испаритель в виде так называемой мицеллы.

Экстракция проводится при температуре 5-30°С в течение 4-24 часов. По окончании экстракции производится выгрузка полученного экстракта из испарителя через вентиль в виде газомасляной дисперсии. Выгруженная дисперсия оставляется для дегазации и расслоения экстракта, которые продолжаются от 24 ч до 1 недели. Образуется 2 фазы: верхняя - маслянистая и нижняя - водная.

По данным хромато-масс-спектрометрического анализа в маслянистой фазе содержатся жирные кислоты (пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая), дитерпеновые кислоты (коммуновая, изопимаровая, палюстровая, дегидроабиетиновая, абиетиновая, неоабиетиновая, гидроксиабиетиновая, оксодегидроабиетиновая) и нейтральные соединения (цембрен, маноилоксид, эпиманоилоксид, эпиманоол, дегидроабиетан, абиетадиен, пимариналь, дегидроабиетиналь, абиетиналь, сквален,

кампестерин, ситостерин, стигмастерин).

В водной фазе по данным ВЭЖХ содержатся спирты (α-терпинеол, гидроксицинеол, терпенгидрат, абиенол, изоцемброл, эпиторулозол, коричный спирт, фенилэтиловый спирт), альдегиды, кислоты (ванилиновая, 3,4-диметоксибензойная, фенилпропионовая, 4-гидрокси-3-метоксифенилпропионовая, феруловая, 3,4-диметоксикоричная, фенилуксусная), ацетофеноны, фенолы, лигнаны (матаирезинол, конидендрин, секоизоларицирезинол, пинорезинол, ларицирезинол и др. резинолы).

Водная и маслянистая фаза смешиваются в соотношении 1:1. Полученному средству дано название «Биофунгистим-1».

В сельском хозяйстве средство может применяться с добавкой поверхностно-активного вещества (например, жидкого мыла для технических целей) в соотношении 1:1. Из полученной смеси приготавливается водная 5%-ная эмульсия. Полученная эмульсия при использовании разводится водой до требуемой нормы расхода рабочего раствора.

Защита зерновых культур от болезней и стимуляция их роста с помощью нового средства Биофунгистим-1 проводится следующим образом:

за несколько дней или в день посева проводят предпосевную обработку зерновых культур (пшеница, овес, ячмень) биологически активным средством Биофунгистим-1 (5%-ную водную эмульсию средства перед применением разводят водой до требуемой нормы расхода рабочего раствора). Норма расхода препарата 100 мл/т, расход рабочего раствора 10 л/т.

Для оценки эффективности препаратов Биофунгистим-1 и эталона (Новосил - RU 2108803) в опытах использовали семена зерновых, зараженных популяцией головневых грибов (пыльная, твердая). При искусственном заражении пшеницы пыльной головней (в фазу цветения) была использована популяция из 5, 8, 10, 12, 21, 23, 25, 63, 64 рас, где 63, 64 расы выделены в Сибири и впервые зарегистрированы в нашей стране (год депонирования 2003).

В опытах использовали Контроль-1 - семена, зараженные возбудителем головневых грибов на различных сортах зерновых культур, без обработки препаратами (вода); Контроль-2 - здоровые (без заражения) сорта, без обработки препаратами (вода).

Посев проводили кассетной сеялкой СКС-6-10 по 80 зерен на 1 погонный метр, в трех повторениях, с учетом рекомендуемой региональной агротехники. Учеты и наблюдения осуществлялись общепринятыми методами, аккредитованными научно-исследовательскими институтами в условиях лабораторно-полевых опытов. Исследования проводили на районированных сортах зерновых культур, согласно агротехническим срокам.

Ниже приведены примеры осуществления данного изобретения. Данные примеры подтверждают, но не ограничивают применение заявленного изобретения.

Пример 1. Получение водной и маслянистой фаз экстракта лиственницы.

6 кг свежих опилок (размер 0,5-3 мм) древесины лиственницы Larix sibirica обрабатывают диоксидом углерода при давлении 20 атм, сбрасывают давление до 1 атм. Затем экстрактор еще раз заполняют газообразным диоксидом углерода до давления 20 атм, выдерживают 0,5 ч, после чего в него подают жидкий диоксид углерода из сборника до 56 атм и выравнивания давления в системе. Затем проводят экстракцию жидким диоксидом углерода при температуре 5°С в течение 24 ч. Экстракция проводится в периодической системе (в протоке, постоянно поступает растворитель и постоянно удаляется мицелла). Используемый диоксид углерода регенерируется и возвращается обратно в производство. Смесь оставляют на 3 дня для разделения фаз. После разделения мицеллы экстракт сливают из аппарата (давление 58-60 атм, жидкого диоксида углерода нет). Полученный экстракт представляет собой две фазы: а) водная фаза - мутноватая белая жидкость, осадок при стоянии не выпадает и б) маслянистая фаза - вязкое желто-коричневое вещество. Количество полученного экстракта - 600 мл водной фазы и 140 мл маслянистой фазы экстракта.

Пример 2. Получение водной и маслянистой фаз экстракта лиственницы.

6 кг свежих опилок (размер 0,5-3 мм) древесины лиственницы Larix sibirica

обрабатывают диоксидом углерода при давлении 30 атм, сбрасывают давление до 1 атм. Затем экстрактор еще раз заполняют газообразным диоксидом углерода до давления 30 атм, выдерживают 0,5 ч, после чего в него подают жидкий диоксид углерода из сборника до 68 атм и выравнивания давления в системе. Затем проводят экстракцию жидким диоксидом углерода при температуре 20°С в течение 12 ч. Экстракция проводится в периодической системе (в протоке, постоянно поступает растворитель и постоянно удаляется мицелла). Используемый диоксид углерода регенерируется и возвращается обратно в производство. Смесь оставляют на 7 дней для разделения фаз. После разделения мицеллы экстракт сливают из аппарата (давление 58-60 атм, жидкого диоксида углерода нет). Полученный экстракт представляет собой две фазы: а) водная фаза - мутноватая белая жидкость, осадок при стоянии не выпадает и б) маслянистая фаза - вязкое желто-коричневое вещество. Количество полученного экстракта - 550 мл водной фазы и 150 мл маслянистой фазы экстракта.

Пример 3. Получение средства Биофунгистим-1.

50 мл маслянистой фазы экстракта смешивают с 50 мл водной фазы экстракта. Получают 100 мл средства Биофунгистим-1.

К 100 мл средства, полученного по примеру 3, добавляют 100 мл жидкого мыла (ТУ 9444-080-002796-11-2001). Из 200 мл полученной смеси добавлением воды до 1 л получают 5%-ную водную эмульсию, которая является коммерческим препаратом.

Результаты испытаний заявляемого средства Биофунгистим-1 приведены в таблицах 1-7 (сокращение ИРБ обозначает индекс развития болезни). В таблицах 1-7 показана эффективность заявленного средства на зерновых культурах против возбудителей болезней твердой и пыльной головни, листостеблевых и корневых гнилей.

Результаты исследований свидетельствуют о высокой (100%) эффективности заявленного средства против твердой головни на ячмене и снижающей до 48.9% пыльную головню пшеницы, ячменя, овса.

Отмечено снижение листостеблевых болезней и корневых гнилей:

- на пшенице: септориоз - 70.4%; бурая ржавчина - 53.6%; корневая гниль - 59.0%;
- на овсе: корончатая ржавчина - 85.7%; гельминтоспориоз - 66.5%;
- на ячмене: гельминтоспориоз - 40.0%; корневая гниль - 41.5%;

в сравнении с контролем.

Увеличение всхожести зерновых (см. результаты, приведенные в таблицах 1, 4, 7) свидетельствует о ростстимулирующих свойствах заявляемого средства.

В результате использования заявляемого средства получена прибавка урожая яровой пшеницы до 6.2 ц/га, овса до 1.2 ц/га по сравнению с инфицированным контролем и на 3.2 ц/га (пшеница), на 4.9 ц/га (ячмень) в сравнении с эталоном.

Таким образом, предлагаемое средство позволяет упростить обработку растений, сведя ее до предпосевной обработки семян, расширить спектр воздействия средства для предотвращения или снижения поражения растений головневыми болезнями и комплексом других инфекций (листостеблевые, корневые гнили), повысить урожайность зерновых культур (пшеница, ячмень, овес) за счет стимуляции роста растений и снижения заболеваемости, получить качественно здоровую продукцию.

Таблица 1

Влияние предпосевной обработки препаратами на развитие болезней и урожайность яровой пшеницы Скала (2002 г.).

Вариант	Полевая всхожесть, %	Поражение болезнями, %						Урожайность ц/га	Прибавка	
		пыльная головня	биологическая эффективность	бурая ржавчина	биологическая эффективность	корневая гниль			ц/га	%
						ИРБ	биологическая эффективность			
Контроль (инфицирован)	-	52.4	-	46.6	-	19.8	-	6.3	-	-
Контроль (без заражения)	52.5	3.8	92.7	33.4	28.3	17.7	10.6	11.0	5.7	74.6
Новосил	95.2	48.9	6.7	20.0	57.1	10.7	46.0	6.2	0	0
Биофунгистим-1	112.4	40.0	23.7	21.6	53.6	10.4	47.5	9.5	3.2	50.8

Таблица 2

Влияние предпосевной обработки Биофунгистимом-1 на болезни и продуктивность яровой пшеницы Скала (2003 г.).

Вариант	Поражение болезнями, %				Кол-во зерен в колосе	Масса зерна, г			Урожайность ц/га	Прибавка	
	пыльная головня	биологическая эффективность	корневая гниль			с растения	с колоса	1000 зерен		ц/га	%
			ИРБ	биологическая эффективность							
Контроль (инфицирован)	58.6	-	46.3	-	8.8	0.28	0.38	27.3	4.6	-	-
Контроль (без заражения)	2.8	95.0	15.3	67.0	24.2	0.96	0.68	28.0	24.4	19.8	530.4
Биофунгистим-1	46.2	21.2	19.0	59.0	10.2	0.46	0.56	29.2	10.8	6.2	238.8

Таблица 3

Влияние предпосевной обработки препаратами на болезни и продуктивность ячменя Ача (2001 г.).

Вариант	Поражение болезнями, %				Масса зерна, г	
	корневая гниль		твердая головня	биологическая эффективность	с колоса	1000 зерен
	ИРБ	биологическая эффективность				
Контроль (инфицирован)	65.3	-	22.7	-	0.89	40.6
Новосил	55.2	13.3	23.1	0	0.89	50.6
Биофунгистим-1	43.8	32.9	0	100.0	0.93	49.7

Таблица 4

Влияние предпосевной обработки препаратами на болезни и продуктивность ярового ячменя линия 421 (2002 г.).

Вариант	Полевая всхожесть, %	Поражение болезнями, %				Продуктивная кустистость	Масса зерна, г			Урожайность ц/га	Прибавка	
		пыльная головня	биологическая эффективность	корневая гниль			с растения	с колоса	1000 зерен		ц/га	%
				ИРБ	биологическая эффективность							
Контроль (инфицирован)	-	9.7	-	49.6	-	1.9	0.69	0.39	43.7	5.5	-	-
Контроль (без заражения)	203.9	0	100	27.0	45.6	3.3	1.17	0.41	50.3	35.0	29.5	636.4
Новосил	187.4	9.3	4.1	27.3	45.0	2.3	0.87	0.41	45.3	26.1	20.6	474.5
Биофунгистим-1	184.2	5.1	47.4	29.0	41.5	2.5	1.28	0.41	47.7	30.8	25.3	560.0

Таблица 5

Влияние предпосевной обработки препаратами на болезни и продуктивность ярового ячменя линия Г-12078 (2002 г.).

Вариант	Поражение болезнями, %						Масса зерна, г		Урожайность ц/га	Прибавка	
	твердая головня	биологическая эффективность	корневая гниль		гельминтоспориоз	биологическая эффективность	с растения	с колоса		ц/га	%
			ИРБ	биологическая эффективность							
Контроль (инфицирован)	6.2	-	48.3	-	17.0	-	0.28	0.29	5.1	-	-
Новосил	6.3	0	29.4	39.1	15.3	10.0	0.37	0.36	8.1	3.0	58.8
Биофунгистим-1	0	100	28.8	40.4	10.5	39.9	0.38	0.42	9.0	3.9	76.5

Таблица 6

Влияние предпосевной обработки препаратами на болезни и продуктивность овса Зенит (2001 г.).

Вариант	Поражение болезнями, %						Масса зерна, г	
	пыльная головня	биологическая эффективность	корончатая ржавчина	биологическая эффективность	гельминтоспориоз	биологическая эффективность	с метелки	1000 зерен
Контроль (инфицирован)	22.1	-	16.0	-	11.5	-	1.21	47.4
Новосил	17.3	21.9	2.5	84.4	2.5	78.3	1.53	46.8
Биофунгистим-1	11.3	48.9	2.3	85.7	2.3	80.0	1.63	48.5

Таблица 7

Влияние препарата на пыльную головню и показатели продуктивности овса Зенит (2003 г.).

Вариант	Поражение головней, %		Полевая всхожесть, %	Количество здоровых колосьев, %	Масса 1000 зерен, г	Урожайность ц/га	Прибавка	
	пыльная головня	биологическая эффективность					ц/га	%
Контроль (инфицирован)	65.5	-	-	-	26.0	5.5	-	-
Контроль (без заражения)	4.5	93.1	180.3	729.4	27.5	17.2	11.7	312.7
Биофунгистим-1	43.9	33.0	147.5	209.1	28.0	6.7	1.2	21.8

Формула изобретения

Средство для борьбы с болезнями зерновых культур, содержащее смесь фенилпропаноидов, включая лигнаны, дитерпеноидов и стеринов, полученных из свежей измельченной древесины лиственницы Larix sibirica путем обработки ее диоксидом углерода при давлении 20-30 атм, сброса давления до 1 атм, последующей обработки диоксидом углерода сначала при 20-30 атм, затем при 56-68 атм при температуре 5-20°С с получением водной и маслянистой фаз и смешением их в отношении 1:1.