



(51) МПК

A01C 1/00 (2006.01)*A23B 9/04* (2006.01)*A23L 1/025* (2006.01)*A23L 3/01* (2006.01)*H05B 6/64* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006126335/13, 20.07.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.07.2006

(45) Опубликовано: 20.04.2008 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2112345 C1, 10.06.1998. RU 2051552
C1, 10.01.1996. RU 2051551 C1, 10.01.1996. RU
2090031 C1, 20.09.1997. RU 2061351 C1,
10.06.1996. RU 2061350 C1, 10.06.1996. RU
2083071 C1, 10.07.1997. RU 2076557 C1,
10.04.1997.

Адрес для переписки:

117461, Москва, ул. Каховка, 33, корп.1,
кв.53, Ю.А.Дербишеру

(72) Автор(ы):

Леонтьев Игорь Анатольевич (RU),

Лысов Георгий Васильевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ООО "ТВИНН" (RU)

(54) СПОСОБ ДЕЗИНСЕКЦИИ И ДЕЗИНФЕКЦИИ МАТЕРИАЛОВ ЗЕРНОВОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способам предпосевной обработка зерна. Способ предусматривает формирование в разрядной камере рециркулирующего газового потока, подведение СВЧ-энергии, создание плазмы в объеме камеры и пропускание через камеру обрабатываемого материала в виде свободно падающего потока. СВЧ-энергию для создания плазмы вводят в импульсном или в непрерывном режимах в виде трех электромагнитных волн, две из которых имеют ортогональную линейную поляризацию, перпендикулярную оси разрядной камеры, а третья волна имеет осевую

составляющую электромагнитного поля, и дополнительно воздействуют на материал путем модуляции по крайней мере одной электромагнитной волны импульсами с частотой повторения, выбранной из УЗ диапазона. При этом длительность импульсов составляет 1-5 мкс. Кроме того, частота модуляции непрерывно изменяется в указанном УЗ диапазоне с периодом 0,01-0,02 с, а через плазменное образование дополнительно пропускают постоянный электрический ток. Способ позволяет устранить зараженность зерна амбарным долгоносиком, подавить бактерицидную зараженность и повысить всхожесть зерна. 2 з.п.ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 321 981** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.

A01C 1/00 (2006.01)

A23B 9/04 (2006.01)

A23L 1/025 (2006.01)

A23L 3/01 (2006.01)

H05B 6/64 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2006126335/13, 20.07.2006

(24) Effective date for property rights: 20.07.2006

(45) Date of publication: 20.04.2008 Bull. 11

Mail address:

117461, Moskva, ul. Kakhovka, 33, korp.1,
kv.53, Ju.A.Derbisheru

(72) Inventor(s):

Leont'ev Igor' Anatol'evich (RU),

Lysov Georgij Vasil'evich (RU)

(73) Proprietor(s):

OOO "TVINN" (RU)

(54) **METHOD FOR DESINSECTION AND DISINFECTION OF MATERIALS OF GRAIN ORIGIN**

(57) Abstract:

FIELD: methods for pre-plant processing of grain.

SUBSTANCE: method includes creation of recirculating gas stream in discharge chamber, injection of UHF energy, creation of plasma in chamber volume and letting material being processed through the chamber in form of free-falling stream. The UHF energy for creation of plasma is injected in impulse or in continuous modes in form of three electromagnetic waves, two of which have orthogonal linear polarization, which is perpendicular to the discharge chamber axis, and third wave has axial component of

electromagnetic field, and the material is additionally affected by modulating at least one electromagnetic wave with impulses with frequency of repetition within ultrasonic spectrum. Duration of impulses equals 1-5 microseconds. Also, modulation frequency changes continuously in aforementioned ultrasonic spectrum with period of 0,01-0,02 seconds, and constant electric current is additionally let through plasma equipment.

EFFECT: prevented infection of grain by barn billbug, suppressed bactericide infectiousness and increased germination capacity of grain.

RU 2 321 981 C 1

RU 2 321 981 C 1

Изобретение относится к способам предпосевной обработки зерна, обеспечивающим снижение бактериальной зараженности и повышение всхожести зерна.

Известен способ предпосевной обработки порции зерна газовой плазмой низкого давления при частоте разряда 1-40 МГц и плотности мощности не более 0,003 Вт/см в течение 5-300 с (пат. РФ №2076557 от 1995 г.).

Известен также способ предпосевной обработки зерна, согласно которому порции зерна подвергают электромагнитному СВЧ-излучению в течение 10-60 мин в см и мм диапазонах длин волн (пат. РФ №2083071 от 1997 г.).

Известен также способ дезинсекции зерна в импульсном СВЧ-поле с левой поляризацией при длительности импульсов 1-2 мкс, частоте повторения 200-1000 Гц и напряженности электрического поля 1-5 кВ/см (пат. РФ №2061350 от 1991 г.).

Все эти способы обработки имеют низкую производительность вследствие низкой плотности вводимой энергии, а в способе обработки зерна СВЧ-полем на частоте 2,745 ГГц при подводимой мощности 0,9-10 Вт и экспозиции 24-26 с (пат. РФ №2061351 от 1994 г.) эффект достигается за счет нагрева зерна, что часто приводит к его перегреву и потере всхожести.

Во всех способах, в которых зерно обрабатывается направленным излучением (например, лазером - пат. РФ №1748690 от 1990 г., в красной и инфракрасной областях спектра - пат. РФ №2090031 от 1995 г., ультрафиолетом - пат. РФ №2051551 от 1992 г.), значительные участки поверхности зерен остаются необработанными из-за тени.

Известен способ обработки зерна, согласно которому семена в растворе биологически активных веществ и пленкообразователей в течение 20-40 с подвергают ультразвуковой (УЗ) обработке, сушат в электромагнитном поле и обрабатывают в поле ВЧ- и СВЧ-диапазона (пат. РФ №2051552 от 1992 г.). Для обработки по этому способу необходимо длительное время, что предопределяет низкую производительность способа.

Ближайшим прототипом предлагаемого изобретения является способ дезинфекции и дезинсекции материалов зернового происхождения, включающий формирование в разрядной камере рециркулирующего газового потока, подведение СВЧ-энергии, создание плазмы в объеме камеры и пропускание через камеру обрабатываемого материала в виде свободно падающего потока (пат. РФ №2112345 от 1997 г.). Скорость обработки ограничена возможностью ожога зерен при увеличении вводимой в разряд энергии.

Технический результат предлагаемого изобретения заключается в увеличении производительности и повышении всхожести семян.

Сущность предлагаемого изобретения заключается в том, что СВЧ-энергию для создания плазмы вводят в импульсном или в непрерывном режимах в виде трех электромагнитных волн, две из которых имеют ортогональную линейную поляризацию, перпендикулярную оси разрядной камеры, а третья волна имеет осевую составляющую электромагнитного поля, и дополнительно воздействуют на материал путем модуляции по крайней мере одной электромагнитной волны импульсами с частотой повторения, выбранной из УЗ диапазона. При этом длительность импульсов составляет (1-5) мкс.

Кроме того, частота модуляции непрерывно изменяется в указанном УЗ диапазоне с периодом (0,01-0,02) с, а через плазменное образование дополнительно пропускают постоянный электрический ток.

Способ осуществляется следующим образом.

Возбуждают в разрядной камере две электромагнитные волны типа H_{11} , электрические составляющие поля которой перпендикулярны оси устройства, и третью волну типа E_{01} , содержащую составляющие электрического поля по всем трем осям декартовой системы координат. При этом максимум продольной составляющей находится на оси. Поджигают разряд, в вихре рабочего газа возбуждают СВЧ плазменный разряд и подают зерновой материал. Совместное действие всех трех волн обеспечивает равномерную по сечению потока обработку зерна.

Дополнительные возможности повышения равномерности обработки зерна обеспечиваются организацией вращения поляризации путем введения первых двух волн от

одного СВЧ-источника со сдвигом фаз волн или пропусканием постоянного электрического тока. Введение первых двух волн от разных СВЧ-источников обеспечивает вращение поляризации путем использования обычных методов управления фазой электромагнитных волн. В том случае, когда одна из волн вводится в непрерывном режиме, процесс деионизации плазмы в паузе между импульсами существенно замедляется и уровень ионизации газа к моменту прихода следующего импульса оказывается достаточным для возбуждения плазмы. Это позволяет увеличить паузу между импульсами при сохранении или увеличении мощности в импульсе. Поскольку период СВЧ-волн существенно меньше времени прохождения зернового потока через рабочее пространство камеры, отсутствует риск получения необработанного продукта.

Дополнительное пропускание постоянного электрического тока сопровождается увеличением вводимой в разряд энергии. При этом поддерживается степень ионизации газа, достаточная для возбуждения плазмы с приходом следующего импульса, и могут быть понижены требования к мощности СВЧ-источников и стоимость обработки материала, так как СВЧ-энергия значительно дороже энергии постоянного тока.

Наши исследования показали, что воздействие СВЧ-импульсов с достаточно высокой энергией на плазму, имеющее следствием соответствующий импульсный ее нагрев в объеме энерговыделения и резкое его расширение, приводит к возникновению в плазме ударных волн, которые оказывают механическое воздействие на поверхность зерновок, устраняя внутреннюю зараженность и вызывая дополнительную активацию зерен во всем объеме засыпки зерна. Наиболее сильно эффект выражен при изменении частоты следования импульсов в ультразвуковом диапазоне, так как на некоторых частотах происходит резонансное взаимодействие звуковых волн с зерновками, улучшение трансформации энергии звуковых волн в энергию, рассеиваемую в зерновках, и их активация. Кроме того, известен обеззараживающий эффект УЗ колебаний, что всегда улучшает всхожесть зерна, тогда как чисто плазменное воздействие осуществляется только на поверхностный слой зерновок.

Принятый диапазон УЗ колебаний составляет (20-100) кГц, из этого диапазона и выбирают частоту следования импульсов. Ударная волна создается передним фронтом СВЧ-импульса, поэтому увеличение его длительности свыше 5 мкс только нагревает зерновки и потому нецелесообразно. Минимальная длительность СВЧ-импульсов 1 мкс определяется возможностями СВЧ-аппаратуры (вероятностью нарастания амплитуды импульса до максимальной). Период изменения частоты модуляции СВЧ-импульсов диктуется временем пролета зерновок (оно должно превышать период изменения частоты модуляции) и для реальных размеров оборудования составляет (0,01-0,02) с.

Установлено, что в энергию звуковых волн переходит не менее 20% подводимой к плазме СВЧ-энергии, поэтому дополнительный эффект активации зерна оказывается существенным. Экспериментальная проверка показала практически полное устранение внешней и внутренней зараженности зерна амбарным долгоносиком, подавление бактерицидной зараженности и увеличение урожайности на 20-30%.

Формула изобретения

1. Способ дезинсекции и дезинфекции материалов зернового происхождения, включающий формирование в разрядной камере рециркулирующего газового потока, подведение СВЧ-энергии, создание плазмы в объеме камеры и пропускание через камеру обрабатываемого материала в виде свободно падающего потока, отличающийся тем, что СВЧ-энергию вводят в импульсном или непрерывном режимах путем использования двух электромагнитных волн с ортогональной линейной поляризацией, перпендикулярной оси разрядной камеры, и третьей электромагнитной волны с осевой составляющей электрического поля и дополнительно воздействуют на материал путем модуляции по крайней мере одной электромагнитной волны импульсами с частотой повторения, выбранной из УЗ диапазона с длительностью импульсов 1-5 мкс.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что частота модуляции непрерывно изменяется с

периодом 0,01-0,02 с.

3. Способ по любому из пп.1 или 2, отличающийся тем, что через плазменное образование дополнительно пропускают постоянный электрический ток.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50