



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 185 714** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **A 01 C 1/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

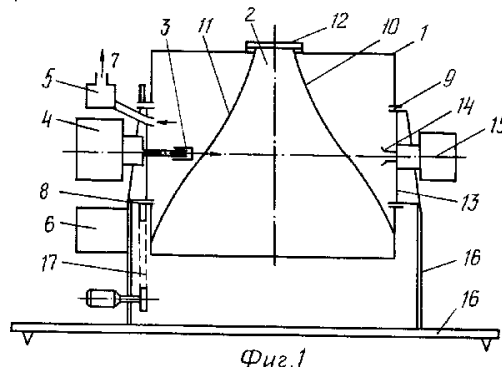
(21), (22) Заявка: 2000121807/13, 08.08.2000
(24) Дата начала действия патента: 08.08.2000
(46) Дата публикации: 27.07.2002
(56) Ссылки: RU 2152571 C1, 10.07.2000. SU 1787346 A1, 15.01.1993.
(98) Адрес для переписки:
420111, г.Казань, а/я 381, НИЦ ПРЭ КГТУ
им.А.Н. Туполева

(71) Заявитель:
Научно-исследовательский центр прикладной электродинамики Казанского государственного технического университета им.А.Н.Туполева
(72) Изобретатель: Морозов Г.А.,
Ведерников Н.М., Воробьев Н.Г., Ахтямов Р.А.,
Морозов О.Г., Седелников Ю.Е., Стахова Н.Е.
(73) Патентообладатель:
Научно-исследовательский центр прикладной электродинамики Казанского государственного технического университета им.А.Н.Туполева

(54) СПОСОБ ОБРАБОТКИ СЕМЯН И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57)
Изобретение относится к области семеноводства и может найти применение в лесоводческих и сельскохозяйственных предприятиях для предпосевной обработки семян. Способ обработки семян заключается в облучении семян электромагнитным СВЧ-полем при их турбулентном перемешивании в объемном резонаторе с принудительной вентиляцией. Семена дополнительно облучают электромагнитным полем миллиметровых волн. Облучение полями осуществляют циклическими периодами при взвешенном состоянии семян. Способ осуществляется устройством, содержащим объемный резонатор, установленный на полых полуосях с возможностью вращения. Внутри резонатора имеются попарно-встречно расположенные гребни. В полуосях имеется канал вентиляции и излучатель энергии СВЧ-диапазона, соединенный с генератором СВЧ. Дополнительно устройство имеет генератор

волн миллиметрового диапазона с излучателем и блок управления. Последний соединен с обоими генераторами, системой принудительной вентиляции и приводом вращения резонатора. Использование изобретения позволит повысить стойкость проростков семян к инфекционному полеганию на ранних стадиях развития. 2 с.п. ф-лы., 2 табл. 2 ил.



RU 2 185 714 C2

RU 2 185 714 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 185 714** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **A 01 C 1/00**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000121807/13, 08.08.2000
 (24) Effective date for property rights: 08.08.2000
 (46) Date of publication: 27.07.2002
 (98) Mail address:
 420111, g.Kazan', a/ja 381, NITs PREh KGTU
 im.A.N. Tupoleva

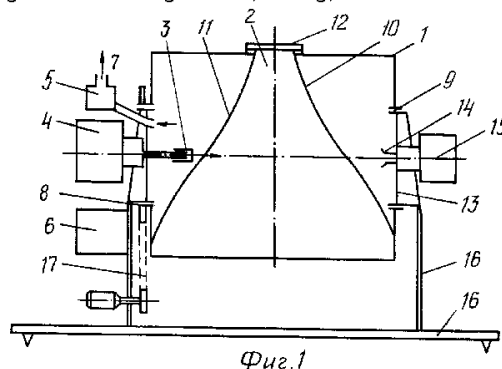
(71) Applicant:
 Nauchno-issledovatel'skij tsentr prikladnoj
 ehlektrodinamiki Kazanskogo gosudarstvennogo
 tekhnicheskogo universiteta im.A.N.Tupoleva
 (72) Inventor: Morozov G.A.,
 Vedernikov N.M., Vorob'ev N.G., Akhtjamov
 R.A., Morozov O.G., Sedel'nikov Ju.E., Stakhova
 N.E.
 (73) Proprietor:
 Nauchno-issledovatel'skij tsentr prikladnoj
 ehlektrodinamiki Kazanskogo gosudarstvennogo
 tekhnicheskogo universiteta im.A.N.Tupoleva

(54) **SEED TREATMENT METHOD AND APPARATUS**

(57) Abstract:

FIELD: seed growing. SUBSTANCE: method involves exposing seeds to electromagnetic microwave field while subjecting seeds to turbulent mixing in cavity resonator with mechanical ventilation system; additionally exposing seeds to electromagnetic field of millimeter wave band. Exposure to said fields is performed in cyclic periods at suspended state of seeds. Apparatus has cavity resonator mounted on hollow axle shafts for rotation. Paired opposite ridges are arranged inside cavity resonator. Axle shafts are equipped with vent channel and microwave emitter connected to microwave generator. Apparatus is further equipped with millimeter band wave generator and related emitter, and with control unit connected to both generators, mechanical ventilation system and cavity resonator

rotational drive. Method and apparatus are used in forestry and agricultural enterprises for presowing seed treatment. EFFECT: increased efficiency and improved lodging resistance of sprouts at early germination stages. 3 cl, 2 dwg, 2 tbl



RU 2 185 714 C2

RU 2 185 714 C2

Изобретение относится к области семеноводства и может найти применение в лесоводческих и сельскохозяйственных предприятиях для предпосевной обработки и досушки перед хранением семян деревьев хвойных и лиственных пород, а также семян различных сельскохозяйственных культур.

Известны способы предпосевной обработки семян и устройства, их реализующие, см. например, патенты SU 1787347 Б.И. 2, 1993 г. Кл. А 01 С 1/00, SU 1738117, Б.И. 21, 1992 г. Кл. А 01 С 1/00, RU 2083072, Кл. А 01 С 1/00, согласно которым обработку семян, двигающихся по транспортерной ленте, выполняют электромагнитным сверхвысокочастотным полем определенного диапазона волн 935 МГц, 2450 МГц. Устройства для осуществления данных способов включают конвейер, генератор сверхвысокочастотных колебаний.

Недостатком этих способов и устройств является то, что они не обеспечивают равномерности обработки семян и, как следствие, имеет место как завышение, так и занижение дозы облучения.

Прототипом изобретения является способ, реализованный в устройстве для сушки сыпучих материалов, см. патент RU 2152571 С1 МПК F 26 В 11/04 от 10.07.2000 г. Б.И. 19. В этом устройстве сыпучий материал (семена) облучают электромагнитным сверхвысокочастотным полем во вращающемся объемном резонаторе с принудительной вентиляцией и обработку семян СВЧ-полем осуществляют при турбулентном перемешивании. Устройство состоит из объемного резонатора с загрузочным люком, излучателя электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, соединенного с генератором электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, системы принудительной вентиляции. Резонатор содержит на внутренней поверхности попарно-встречно наклонные гребни. В полых полуосях, на которых вращается резонатор, закрытых снаружи экранирующей крышкой, установлены канал вентиляции и излучатель СВЧ энергии.

Недостатком такого способа и устройства является то, что они осуществляют обработку в одном диапазоне частот и не предусматривают обработку по определенной программе. Такая обработка малоэффективна и не обеспечивает достаточной стойкости проростков семян к инфекционному полеганию на ранних стадиях развития.

Решаемой технической задачей является повышение стойкости проростков семян к инфекционному полеганию на ранних стадиях развития.

Решаемая техническая задача в способе обработки семян, включающем облучение семян электромагнитным сверхвысокочастотным полем при их турбулентном перемешивании в объемном резонаторе с принудительной вентиляцией, достигается тем, что семена дополнительно облучают электромагнитным полем миллиметрового диапазона волн, причем облучение указанными полями осуществляют циклическими периодами при взвешенном состоянии семян.

Решаемая техническая задача в

устройстве обработки семян, содержащем объемный резонатор с загрузочным люком и приводом, установленный на полых полуосях с возможностью вращения и имеющий на внутренней поверхности попарно-встречно расположенные гребни, расположенные в закрытых снаружи экранирующей крышкой полых полуосях, канал вентиляции и излучатель электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, соединенный с генератором электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, и систему принудительной вентиляции, достигается тем, что оно снабжено генератором электромагнитных волн миллиметрового диапазона волн с излучателем этих волн и блоком управления, причем последний соединен с обоими генераторами системой принудительной вентиляции и приводом вращения резонатора.

На фиг. 1 изображено устройство для осуществления способа обработки семян.

На фиг. 2 показан вид сбоку устройства и размещение гребней внутри резонатора.

Устройство (фиг. 1, 2) содержит металлический объемный резонатор 1 цилиндрической формы диаметром 2b с загрузочным люком 2, излучатель электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона 3, соединенный с генератором электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона 4, систему принудительной вентиляции 5, блок управления 6, подключенный к генератору электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона 4, при этом резонатор 1 установлен горизонтально в подшипниках 7 на двух полых полуосях 8, 9 с возможностью вращения и содержит на внутренней поверхности попарно-встречно расположенные гребни 10, 11, одни концы гребней 10, 11 подходят к загрузочному люку 2, а другие концы - к торцевой поверхности резонатора 1. Загрузочный люк 2 закрыт металлической крышкой 12 с дроссельным затвором в сверхвысокочастотном диапазоне, в полых полуосях 8, 9, закрытых снаружи экранирующей крышкой 13, установлены канал вентиляции, через который осуществляется принудительная вентиляция, излучатель 3 электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона и излучатель 14 миллиметровых электромагнитных волн, подключенный к генератору миллиметровых электромагнитных волн 15, который соединен с блоком управления 6. Полуоси 8, 9 резонатора 1 укреплены на станине 16. Там же закреплены блок управления 6, генераторы 4, 15 электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона и миллиметровых волн.

Блок управления 6 включает и выключает генераторы 4, 15 электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона и миллиметровых волн, а также электродвигатель привода 17 резонатора 1 и систему принудительной вентиляции 5. Алгоритм работы блока управления 6 стандартный. Например, облучение семян электромагнитным СВЧ-полем в течение времени t1, далее пауза в течение времени t2, далее облучение электромагнитным СВЧ-полем в течение времени t3, далее пауза

в течение времени t_4 , далее облучение электромагнитным полем миллиметрового диапазона волн в течение времени t_5 . Для обеспечения необходимой равномерности обработки семян нужно, чтобы минимальное значение периода облучения t_1 , t_3 , t_5 составляло не менее двух или трех оборотов резонатора 1.

Рассмотрим осуществление способа обработки семян с помощью устройства, приведенного на фиг.1.

Через загрузочный люк 2 загружают семена, объем загружаемых семян не должен превышать четверти объема резонатора 1, затем закрывают экранирующую крышку 13, на блоке управления 6 задают программу работы установки, куда входят: время работы каждого генератора 4, 15 электромагнитной энергии сверхвысокочастотного диапазона и миллиметровых волн, интенсивность сигнала облучения, режим вентиляции, время вращения резонатора. Скорость вращения резонатора 1 выбирается из условия обеспечения взвешенного состояния облака семян, что достигается при оборотах на которых уравниваются центробежные силы и силы тяжести. Это имеет место, когда скорость вращения барабана лежит в пределах $(0,8-1,1)A$ об/мин, где

$A = 30\pi\sqrt{g/b}$, g - укорение силы тяжести,

b - радиус резонатора. Обработку семян электромагнитным сверхвысокочастотным полем и электромагнитным полем миллиметрового диапазона волн при наличии принудительной вентиляции осуществляют циклическими периодами облучения во взвешенном состоянии семян при их турбулентном перемешивании - движении во вращающемся резонаторе 1. В этом режиме семена поднимаются до верхней точки резонатора 1, начинают свободное падение. В результате происходит перемешивание семян в плоскости вращения резонатора 1. Встречно-наклонное расположение гребней 10, 11 на внутренней поверхности цилиндрического резонатора 1 перемещает семена вдоль оси резонатора 1. В результате обеспечивается хаотическое перемещение семян по всему объему резонатора 1. Минимальное значение периода облучения должно быть не менее двух-трех оборотов резонатора 1. Это позволяет достичь хорошей равномерности обработки всех семян при относительно высокой неравномерности распределения поля в резонаторе.

Свободное движение относительно друг друга уменьшает конвекционный теплообмен и обеспечивает хорошую вентиляцию. Это исключает перегрев семян, что имеет место при облучении неподвижной массы семян (обработка на конвейере, в печках). По завершении программы обработки открывают крышку загрузочного люка 2 и, поворачивая резонатор 1 в положение загрузочного люка 2, в нижней точкесыпают семена. Для полного высыпания семян нужно повернуть резонатор 1 на один оборот в направлении против стрелки, образованной гребнями 10, 11. Это направление стрелкой указано на резонаторе

1. Равномерность обработки семян зависит от длительности цикла обработки. С уменьшением длительности цикла неравномерность обработки увеличивается и в пределе стремится к неравномерности распределения поля в резонаторе 1. Исходя из этих соображений, минимальная длительность цикла облучения составляет 2-3 оборота резонатора 1. Изготовленное устройство с резонатором 1 диаметром $2b=0,4$ м имеет частоту вращения $N=(54-74)$ об/мин, при этом минимальный временной цикл облучения составит 2-3 с.

Проведенные испытания устройства в Лесхозе "Пригородный" РТ на семенах деревьев хвойных пород - сосна, ель показали, что обработка семян по указанному способу обеспечивает повышение стойкости к инфекционному полеганию проростков на ранних этапах развития на 25%-30%.

Примеры обработки семян предлагаемым способом приведены в таблице 1.

Результаты обработки семян приведены в таблице 2.

Таким образом, обработка семян электромагнитным сверхвысокочастотным и миллиметровых волн диапазона полями во взвешенном состоянии при турбулентном перемешивании в замкнутом объеме обеспечивает высокую равномерность их обработки по заданной программе и позволяет реализовать режимы, обеспечивающие повышение активности роста проростков и их устойчивости к инфекционному полеганию на ранних стадиях развития, а также позволяет осуществлять оптимальные режимы для досушки перед хранением.

Формула изобретения:

1. Способ обработки семян, включающий облучение семян электромагнитным сверхвысокочастотным полем при их турбулентном перемешивании в объемном резонаторе с принудительной вентиляцией, отличающийся тем, что семена дополнительно облучают электромагнитным полем миллиметрового диапазона волн, причем облучение указанными полями осуществляют циклическими периодами при взвешенном состоянии семян.

2. Устройство обработки семян, содержащее объемный резонатор с загрузочным люком и приводом, установленный на полых полуосях с возможностью вращения и имеющий на внутренней поверхности попарно-встречно расположенные гребни, расположенные в закрытых снаружи экранирующей крышкой полых полуосях, канал вентиляции и излучатель электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, соединенный с генератором электромагнитной энергии СВЧ-диапазона, и систему принудительной вентиляции, отличающееся тем, что оно снабжено генератором электромагнитных волн миллиметрового диапазона с излучателем этих волн и блоком управления, причем последний соединен с обоими генераторами, системой принудительной вентиляции и приводом вращения резонатора.

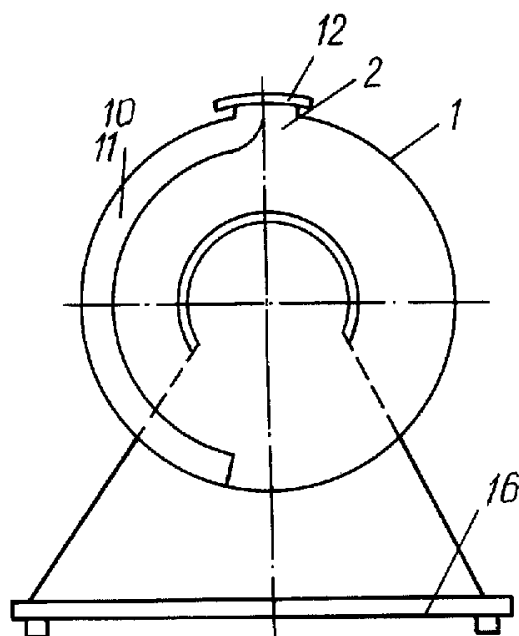
Таблица 1

Тип	Сухие семена		Стратифицированные семена		Досушка
	СВЧ	Миллиметровые волны	СВЧ	Миллиметровые волны	СВЧ
Сосна	0,3/2	10 мин.	0,3/2	10 мин.	0,1/3
Ель	0,2/3	10 мин.	0,2/3	10 мин.	

Примечание: в числителе - мощность в % от максимальной, в знаменателе - экспозиция в минутах.

Таблица 2

Обработано Свч	Групповая всхожесть %	Погибло от полегания	Сохранность сеянцев на 1 м строчки	К осени на 1 га млн.шт.
Сосна	70,6	6,4	107	3,531
Контроль	55,6	18,2	75	2,475
Ель	57,9	1,7	63	3,402
Контроль	48,0	4,2	51	2,754



Фиг. 2

RU 2 1 8 5 7 1 4 С 2

RU 2 1 8 5 7 1 4 С 2