



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2006135371/12, 09.10.2006

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.10.2006

(43) Дата публикации заявки: 20.04.2008

(45) Опубликовано: 27.08.2008 Бюл. № 24

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: МОРОЗОВ А.И. Выращивание вешенки. - М.: АСТ, СТАЛКЕР, 2001, С.31-35. ПИВЕНЬ И.О., ЕРМОЛАЕВА В.Н. Выращивание шампиньонов и вешенки. - Львов: Каменяр, 1988. RU 2141753 С1, 27.11.1999. RU 2222179 С1, 27.01.2004. RU 2066949 С1, 27.09.1996.

Адрес для переписки:

300001, Тульская обл., г.Тула, ул.
Епифанская, 29, кв.211, пат.пов. В.И.Курчакову

(72) Автор(ы):

Фролов Сергей Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Фролов Сергей Александрович (RU)

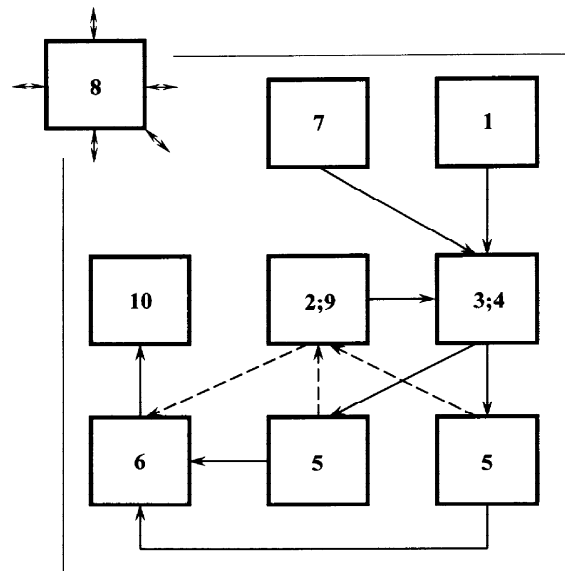
(54) ПОТОЧНАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ ВЕШЕНКА, СПОСОБ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ ВЕШЕНКА И СУБСТРАТ ДЛЯ ИХ ВЫРАЩИВАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретения относятся к сельскому хозяйству и биотехнологии, а именно к технологии промышленного культивирования съедобных грибов. Поточная линия содержит расположенные в технологической последовательности участки линии в виде помещений: по меньшей мере, один участок для измельчения компонентов субстрата, для хранения мицелия, для изготовления грибных блоков, для проращивания грибницы и для выращивания грибов. Участок для изготовления грибных блоков и участок для проращивания грибницы объединены в одном помещении. Участок для хранения мицелия включает холодильную камеру с отделением для хранения грибной продукции. Участок для выращивания грибов включает стеллажи для размещения не более чем двух грибных блоков на расстоянии 15-40 см друг от друга, расположенных рядами не более чем в три яруса по высоте. Расстояние между соседними стеллажами не менее 70 см, при этом рабочая температура помещения для выращивания грибов поддерживается на уровне +7-18 °С. Способ включает приготовление и термообработку лигноцеллюлозных отходов сельского хозяйства, внесение мицелия, формирование грибных блоков

с использованием полимерных мешков, проращивание грибницы и выращивание грибов. С одной стороны мешка изготавливают прорезы для образования примордиев и, по меньшей мере, два дренажных отверстия в его нижней части, мицелий вносят из расчета 150-350 г на 9-11 кг субстрата одного грибного блока. Грибные блоки размещают с использованием стеллажей не более чем по два блока на расстоянии 15-40 см друг от друга прорезями наружу и не более чем в три яруса по высоте, причем расстояние между соседними стеллажами не менее 70 см. Субстрат содержит лигноцеллюлозные отходы и пивную дробину. Дополнительно может содержать гипс и гашеную известь, обогащенную магнием. В качестве лигноцеллюлозных отходов используют солому озимых зерновых культур и лузгу гречихи при следующем соотношении компонентов, мас. %: солома озимых зерновых культур 58-61, лузга гречихи 29-31, гашеная известь, обогащенная магнием 2,5-3,5, гипс 0,4-0,6, пивная дробина - остальное. Группа изобретений позволяет создать рациональную технологическую линию промышленного производства грибов вешенка, эксплуатация которой позволяет снизить издержки на производство грибов, повысить их качество и

увеличить выход готовой продукции. 3 н. и 9 з.п.
ф-лы, 1 ил.



RU 2332005 C2

RU 2332005 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2006135371/12, 09.10.2006**

(24) Effective date for property rights: **09.10.2006**

(43) Application published: **20.04.2008**

(45) Date of publication: **27.08.2008 Bull. 24**

Mail address:

**300001, Tul'skaja obl., g.Tula, ul.
Epifanskaja, 29, kv.211, pat.pov. V.I.Kurchakovu**

(72) Inventor(s):

Frolov Sergej Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Frolov Sergej Aleksandrovich (RU)

(54) **PRODUCTION LINE FOR GROWING PLEUROTUS MUSHROOMS, METHOD FOR GROWING PLEUROTUS MUSHROOMS AND SUPPORT MEDIUM FOR GROWING THEREOF**

(57) Abstract:

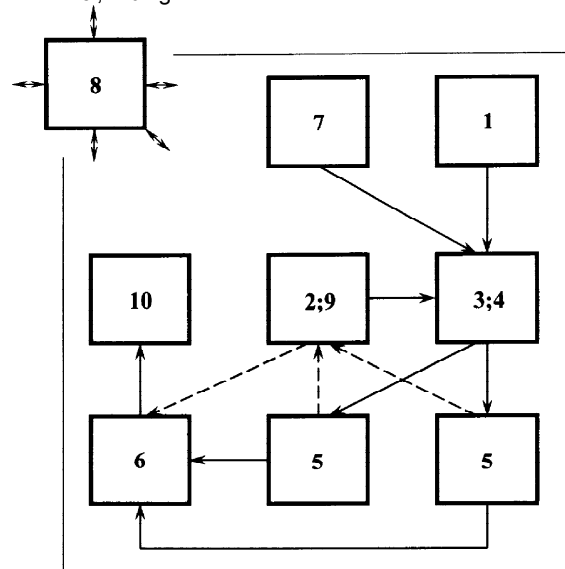
FIELD: agriculture.

SUBSTANCE: production line contains the following sections in the form of premises located in technological order: at least, one section for pounding support medium components, for mycelium storage, for producing mushroom blocks, for germinating the mushroom house and for growing mushrooms. Sections for producing mushroom blocks and germinating the mushroom house are located in the same premise. The mycelium storage includes refrigeration compartment with the mushroom production storage section. The section for growing mushrooms includes shelves for placing not more than two mushroom blocks spaced 15-40 cm apart and laid out in rows with height not exceeding three tiers. Spacing between neighboring shelves is no less than 70 cm, thereat working temperature of the compartment for growing mushrooms being maintained at the level of +7 - +18°C. The method includes preparation and treatment of lignocellulose waste products, application of mycelium, formation of mushroom blocks using polymeric bags, germination of the mushroom house and growing the mushrooms. Recesses for creation primordiums are made from one side of the bag and, with at least, two drainage holes made its bottom part. Mycelium is applied in the quantity of 150-350 g per 9-11 kilograms of the support medium for each mushroom block. The mushroom blocks are placed with recesses to the outside, using shelves spaced 15-40 cm apart, two mushroom blocks per shelf, laid out in rows with height

not exceeding three tiers. Spacing between neighboring shelves should be no less than 70 cm. The support medium contains lignocellulose waste products and brewer pellet. Additionally, the said support may contain plaster and magnesium enriched caustic lime. Winter cereals straw and buckwheat peeling are used as lignocellulose waste products in the following proportion, mass %: winter cereals straw - 58-61, buckwheat peeling - 29-31, magnesium enriched caustic lime - 2.5-3.5, plaster - 0.4-0.6, brewer pellet - the remaining part.

EFFECT: reduced cost of mushrooms production, increased quality and production output.

12 cl, 1 dwg



RU 2 332 005 C2

RU 2 332 005 C2

Изобретения относятся к сельскому хозяйству и биотехнологии, а именно к технологии искусственного выращивания различных съедобных грибов, например вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus*), и могут быть использованы для ее промышленного культивирования.

5 В настоящее время российский рынок производства грибов, и в частности вешенки, является недостаточно освоенным. Существующие прогрессивные технологии выращивания не являются тиражируемыми, поскольку в большинстве своем привязаны к существующим помещениям и не могут быть механически перенесены в другие районы, области и климатические зоны Российской Федерации. Об этом говорит анализ множества
10 отечественных патентных документов, в которых отсутствует информация о проданных лицензиях, уступках патентов и которые утратили свою силу по причине неуплаты патентных пошлин за их поддержание. Вследствие этого отечественный рынок грибной продукции интенсивно осваивается поступлениями грибов по импорту.

15 Таким образом, существует объективная общественная потребность в разработке и доведении до промышленной реализации доступной для тиражирования технологии выращивания грибов.

Известна планировка подразделений культивационного сооружения для промышленного выращивания вешенки [Грибы и грибоводство. / Авт. сост. Сычев П.А., Ткаченко Н.П.; под общ. ред. Сычева П.А. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2003,
20 с.281-341, рис.37], которая включает склад сырья для подготовки селективного субстрата, подготовительное помещение для субстрата, камеру термообработки, камеру фасовки и инокуляции (чистая зона), камеру инкубации, камеру плодоношения, холодильную камеру, сортировочную для грибов, пункт реализации и разнообразные бытовые подсобные сооружения.

25 К недостаткам технологической линии, воспроизводящей данную планировку, следует отнести, например, необходимость концентрации технологических подразделений в одном месте, что предполагает большой процент выбраковки инокулированного субстрата на стадии его инкубации из-за трудностей с обеспечением необходимой стерильности.

Известна поточная линия для интенсивного метода культивирования грибов вешенка
30 (т.н. вешенница), содержащая, по меньшей мере, по одному участку для измельчения компонентов субстрата, для хранения мицелия, для изготовления грибных блоков, для проращивания грибницы, для выращивания грибов и для упаковки грибной продукции [Выращивание вешенки. / Морозов А.И. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2003, с.31-35, рис.13]. Особенностью линии является расположение некоторых помещений
35 на удалении друг от друга, что в какой-то степени снижает риск эпидемического заражения инокулированного субстрата.

Нерациональное расположение участков линии требует избыточных межоперационных перемещений мешков с инокулированным субстратом. Объединение в одном помещении (камере) подготовки и мицелирования субстрата чревато нарушением режима
40 стерильности, т.к. в подготовку субстрата, в частности, входит измельчение нестерильной соломы. Наличие специального заросточного помещения (участок для проращивания грибницы) требует дополнительных затрат на его содержание, что в комплексе увеличивает себестоимость производства грибов.

Задача, решаемая первым изобретением группы, и заявляемый технический результат
45 заключаются в создании рационально скомпонованной технологической линии промышленного производства грибов вешенка, пригодной для тиражирования и эксплуатации которой позволит снизить издержки на производство грибов, повысит их качество и увеличит выход готовой продукции.

Для решения поставленной задачи в поточной линии для выращивания грибов вешенка,
50 содержащей, по меньшей мере, по одному участку для измельчения компонентов субстрата, для хранения мицелия, для изготовления грибных блоков, для проращивания грибницы, для выращивания грибов и для упаковки грибной продукции, участки линии выполнены в виде помещений, при этом участок для изготовления грибных блоков и

участок для проращивания грибницы объединены в одном помещении, участок для хранения мицелия включает холодильную камеру с отделением для хранения грибной продукции, а участок для выращивания грибов включает стеллажи для размещения не более чем двух грибных блоков на расстоянии 15-40 см друг от друга, расположенных

5 рядами не более чем в три яруса по высоте, причем расстояние между соседними стеллажами не менее 70 см, при этом рабочая температура помещения поддерживается на уровне +7-18°C.

Кроме этого:

- помещения участков выполнены изолированными друг от друга;
- 10 - помещение для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы оснащено емкостями для нагревания воды, по меньшей мере, одним металлическим контейнером для запаривания субстрата с канализационным вентиляем, металлическим столом для набивания грибных блоков, деревянными стеллажами для зарастания грибницы и бактерицидными лампами для ежедневной дезинфекции;
- 15 - площадь помещения для участка измельчения компонентов субстрата составляет от 30 до 50 м², для участка хранения мицелия - от 15 до 30 м², для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы - от 30 до 60 м², выращивания грибов - 250-500 м², для упаковки грибной продукции - от 15 до 30 м².

Известен интенсивный метод культивирования вешенки обыкновенной, который

20 включает измельчение субстрата, в качестве которого используют солому злаков, его замачивание, ферментацию, посадку грибницы, фасовку инокулированного субстрата в полиэтиленовые мешки, их перфорирование круглыми отверстиями, вывешивание и выращивание грибов [Выращивание вешенки. / Морозов А.И. - М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2003, с.21-31, рис.13]. Данный метод является наиболее

25 популярным у грибоводов и именно он лежит в основе всех наиболее прогрессивных технологий культивирования грибов.

Наиболее близким по совокупности существенных признаков заявляемому способу выращивания грибов вешенка является способ, при котором в сухие отходы сельского и лесного хозяйства, содержащие лигнин, целлюлозу и отходы хвойных деревьев, вводят

30 минерал-органическое удобрение «Биоактиватор», полученную смесь термообработывают в термоустойчивых тканых мешках, погружая в воду с температурой +65-69°C на 2,0-2,5 часа, после чего дают стечь в течение 10-12 часов. Посадку грибницы производят в охлажденный до температуры +28-30°C субстрат. Мицелий вносят в количестве 2,0-2,5%

35 от массы субстрата, при этом перемешивают и набивают в полиэтиленовые мешки, формируя грибные блоки, на противоположных сторонах которых делают прорезы длиной 5-10 см. Через 11-14 дней после инокуляции наступает плодоношение грибных блоков, после чего их устанавливают в выростном помещении, оборудованном приточно-вытяжной системой вентиляции, обеспечивающей 0,3-0,7-кратный воздухообмен в час со скоростью

40 движения воздуха во всех точках помещения на уровне от 0,03 до 0,12 м/с, с постоянной температурой воздуха +10-12°C и влажностью от 50 до 70%; полив при этом не производится. Синхронность плодоношения составляет 28-30 дней с урожайностью плодоношения 10-12% от веса грибных блоков [Описание изобретения к патенту РФ №2141753 от 26.04.1999, МПК⁷ А01G 1/01, опубл. 27.11.1999].

Недостатком способа является низкая пригодность для промышленного производства, длительность цикла развития грибов, который способствует накоплению и развитию вредителей и болезней вешенки, необходимость использования специального минерал-органического удобрения «Биоактиватор». Как правило, естественное охлаждение

45 субстрата без использования антисептических средств вызывает развитие паразитарной микрофлоры, что в зависимости от сезона ведет к выбраковке до 10-12% грибных блоков.

Задача, решаемая вторым изобретением группы, и достигаемый технический результат заключаются в разработке очередного производительного способа выращивания грибов вешенка, его упрощении, в сокращении цикла развития грибов, дальнейшем снижении

времени их плодоношения и периодичности нарастания новых грибов, а также в повышении их качества.

Для решения поставленной задачи и получения заявляемого технического результата в способе выращивания грибов вешенка, включающем приготовление и термообработку
 5 лигноцеллюлозных отходов сельского хозяйства, внесение мицелия, формирование грибных блоков с использованием полимерных мешков, изготовление по бокам мешков прорезей для образования примордиев, проращивание грибницы и выращивание грибов, мицелий вносят из расчета 150-350 г на 9-11 кг субстрата одного грибного блока, прорези делают с одной стороны мешка и, по меньшей мере, два дренажных отверстия в
 10 его нижней части, а грибные блоки размещают с использованием стеллажей не более чем по два блока на расстоянии 15-40 см друг от друга прорезями наружу и не более чем в три яруса по высоте, при этом выращивание грибов производят при температуре +7-18°C.

Кроме этого:

15 - прорези выполняют тавровой, двутавровой или крестообразной формы с наибольшим размером 4-6 см и располагают их в четырех уровнях с разнесением их друг от друга и по поверхности мешка;

- выращивание грибов производят при влажности воздуха 75-90% и освещенности 120-150 лк;

- при выращивании используются холодостойкие сорта грибов вешенка.

20 Известен субстрат для выращивания гриба вешенки обыкновенной, содержащий целлюлозосодержащие отходы (солому и лузгу) в соотношении 1:1 и пивную дробину, обогащенную азотом со сроком хранения до 2-х суток в количестве 15% сухих веществ к массе отходов [Описание изобретения к патенту РФ №2204236 от 25.12.2000, МПК⁷ A01G 1/04, опубл. 20.05.2003]. Данные пропорции обеспечивают максимальный выход урожая
 25 грибов.

Также известен субстрат, содержащий те же самые компоненты, но в ином количестве, а именно целлюлозосодержащие отходы (солому и лузгу) в соотношении 1:1 и пивную дробину со сроком хранения до 2-х суток в количестве 20% сухих веществ к массе субстрата [Описание изобретения к патенту РФ №2222179 от 19.08.2002, МПК⁷ A01G 1/04,
 30 опубл. 27.01.2004]. Данные пропорции обеспечивают получение урожая грибов с повышенным содержанием белка.

Недостатком данных субстратов является минимальный срок хранения свежей пивной дробины, что накладывает ограничения на ее активное использование в промышленном
 35 производстве в количествах, способных спровоцировать развитие патогенной микрофлоры.

Задача, решаемая третьим изобретением группы, и достигаемый технический результат заключаются в расширении номенклатуры субстратов для выращивания грибов вешенка, упрощении технологии производства субстрата, повышении его питательных свойств, и как
 40 следствие, в сокращении цикла развития грибов, дальнейшем снижении времени их плодоношения и периодичности нарастания новых грибов, а также в повышении их качества.

Для решения поставленной задачи в субстрате для выращивания грибов вешенка, содержащем лигноцеллюлозные отходы и пивную дробину, субстрат дополнительно содержит гипс и гашеную известь, обогащенную магнием, а в качестве лигноцеллюлозных
 45 отходов используют солому озимых зерновых культур и лузгу гречихи при следующем соотношении компонентов, %:

| | |
|--------------------------------------|------------|
| солома озимых зерновых культур | 58-61 |
| лузга гречихи | 29-31 |
| гашеная известь, обогащенная магнием | 2,5-3,5 |
| гипс | 0,4-0,6 |
| пивная дробина | остальное. |

50

Кроме этого:

- в качестве озимых зерновых культур используют рожь, пшеницу, овес и ячмень, солому которых измельчают на кусочки длиной 3-5 см;

- лузга гречихи содержит не более 2-4% зерна;
- используют гашеную известь и магний в соотношении 1:(4,0-5,6).

На чертеже представлена схема поточной линии для выращивания грибов вешенка.

Поточная линия для выращивания грибов вешенка содержит, по меньшей мере, один
 5 участок 1 для измельчения компонентов субстрата, по меньшей мере, один участок 2 для хранения мицелия, по меньшей мере, один участок 3 для изготовления грибных блоков, по меньшей мере, один участок 4 для проращивания грибницы, по меньшей мере, один участок 5 для выращивания грибов и, по меньшей мере, один участок 6 для упаковки грибной продукции. Кроме этого существуют другие участки, такие, например, как склады
 10 компонентов 7 и бытовые и административные помещения 8. Следует отметить, что участки линии выполнены в виде помещений, при этом участок 3 для изготовления грибных блоков и участок 4 для проращивания грибницы объединены в одном помещении, участок 2 для хранения мицелия включает холодильную камеру 9 с отделением для хранения
 15 грибной продукции, а участок 5 для выращивания грибов включает стеллажи (условно не показаны) для размещения не более чем двух грибных блоков (также условно не показаны) на расстоянии 15-40 см друг от друга, расположенных рядами не более чем в три яруса по высоте, причем расстояние между соседними стеллажами не менее 70 см, при этом рабочая температура помещения поддерживается на уровне +7-18°C. Дополнительной особенностью линии является то, что помещения участков выполнены изолированными
 20 друг от друга.

Следует отметить, что помещения (участки) 3, 4 для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы оснащены емкостями для нагревания воды (здесь и далее типовое оборудование из-за своей очевидности не показано), по меньшей мере, одним
 25 металлическим контейнером для запаривания субстрата с канализационным вентилем, металлическим столом для набивания грибных блоков, деревянными стеллажами для зарастания грибницы и бактерицидными лампами для ежедневной дезинфекции, при этом площадь помещения для участка 1 измельчения компонентов субстрата составляет от 30 до 50 м², для участка 2 хранения мицелия - от 15 до 30 м², для участков 3, 4
 30 изготовления грибных блоков и проращивания грибницы - от 30 до 60 м², для участка 5 выращивания грибов - 250-500 м², для участка 6 упаковки грибной продукции - от 15 до 30 м².

На вышеупомянутой линии реализован способ выращивания грибов вешенка - ее
 35 холодостойких сортов, - который включает приготовление и термообработку лигноцеллюлозных (содержащих клетчатку) отходов сельского хозяйства, таких, например, как солома зерновых культур, лузга (оболочки семян) и т.д. покрытосеменных растений, внесение мицелия (некая питательная среда, например зерна ячменя, пшеницы, проса и т.д., осемененные мицелием гриба-вешенки), формирование грибных блоков с
 40 использованием полимерных мешков, изготовление по бокам мешков прорезей для образования примордиев, проращивание грибницы и выращивание грибов, мицелий вносят из расчета 150-350 г на 9-11 кг субстрата одного грибного блока, прорези делают с одной стороны мешка и, по меньшей мере, два дренажных отверстия в его нижней части, а грибные блоки размещают с использованием стеллажей не более чем по два блока на
 45 расстоянии 15-40 см друг от друга прорезями наружу и не более чем в три яруса по высоте, при этом выращивание грибов производят при температуре +7-18°C.

Прорези в полимерном мешке выполняют тавровой, двутавровой или крестообразной формы с наибольшим размером 4-6 см и располагают их в четырех уровнях с разнесением их друг от друга и по поверхности мешка, при этом выращивание грибов производят при влажности воздуха 75-90% и освещенности 120-150 лк.

При выращивании грибов вешенка используют специальный субстрат, содержащий
 50 лигноцеллюлозные отходы в виде соломы озимых зерновых культур и лузги гречихи, пивную дробину, гипс и гашеную известь, обогащенную магнием, при следующем соотношении компонентов, мас. %:

солома озимых зерновых культур

58-61

| | |
|--------------------------------------|------------|
| лузга гречихи | 29-31 |
| гашеная известь, обогащенная магнием | 2,5-3,5 |
| гипс | 0,4-0,6 |
| пивная дробина | остальное. |

5 Дополнительными особенностями субстрата является то, что в качестве озимых зерновых культур используют рожь, пшеницу, овес и ячмень, солому которых измельчают на кусочки длиной 3-5 см, при этом лузга гречихи должна содержать не более 2-4% зерна, а содержание магния в гашеной извести составляет соотношение 1:(4,0-5,6).

10 У человека симптомом недостатка такого макроэлемента, как магний являются мышечные судороги. Наличие в грибах вешенка магния уменьшает риск их возникновения. Проанализируем существенные признаки заявляемых технических решений.

15 В поточной линии для выращивания грибов вешенка участки выполнены в виде отдельных помещений, каждое из которых отличается специализацией и обладает своим специфическим микроклиматом и сложившейся микрофлорой. Это связано с тем, что на
20 разных участках линии требуется свой режим стерильности. Экономически нецелесообразно обеспечивать одинаково высокий уровень стерильности для всех помещений. Точно также недопустимо пренебрегать условиями стерильности на тех
25 участках, где высока вероятность занесения патогенной микрофлоры. По этой причине, несмотря на разные требования к безопасному уровню стерильности в зависимости, например, от времени года (известно, что морозной зимой условия стерильности близки к
30 идеальным), его поддерживают на одном, необходимом для данного помещения уровне. Тем не менее, существует возможность объединить в одном помещении участки с одинаковыми требованиями стерильности. Этими участками являются участок для изготовления грибных блоков и участок для проращивания грибницы. Здесь должен
35 соблюдаться самый высокий уровень стерильности, поскольку возможное обсеменение субстрата паразитарной микрофлорой способно убить грибницу. Чтобы этого не произошло, это помещение ежедневно дезинфицируется светом бактерицидных ламп. Кроме этого, тепло, выделяющееся при запаривании субстрата и его охлаждении в процессе изготовления грибных блоков может использоваться для культивирования
40 грибницы, вследствие чего отпадает необходимость дополнительного обогрева помещения. Это связано с тем, что помещение для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы оснащено емкостями для нагревания воды, по меньшей мере, одним металлическим контейнером для запаривания субстрата и металлическим столом для набивания грибных блоков. Каждая из перечисленных единиц оборудования, включая
45 массивный металлический стол, интенсивно передает тепло в окружающее пространство помещения. А вот стеллажи для зарастания грибницы специально выполнены деревянными, чтобы за счет пониженной теплопроводности максимально сохранить рабочую температуру в грибном блоке.

Исходя из этих же соображений (с поправкой на более низкую рабочую температуру),
40 участок для хранения мицелия включает холодильную камеру с отделением для хранения грибной продукции.

Участок для выращивания грибов включает стеллажи для размещения не более чем
45 двух грибных блоков на расстоянии 15-40 см друг от друга, расположенных рядами не более чем в три яруса по высоте. Эти технологические параметры являются обоснованными и на практике показали свою эффективность. Наличие не более чем двух
50 грибных блоков связано с возможностями их равномерного освещения, чего нельзя гарантировать при наличии, например, трех, не говоря о большем количестве блоков. Заявляемое расстояние между блоками объясняется тем, что при выращивании грибов вешенка активно выделяет углекислый газ, который угнетает развитие грибов и, хотя
50 грибы сохраняют свои вкусовые качества, тем не менее, они теряют товарный вид. По этой же причине грибные блоки расположены рядами не более чем в три яруса по высоте. Большее количество ярусов будет способствовать угнетению грибов нижележащих ярусов, поскольку углекислый газ, как более тяжелый по отношению к воздуху, опускается вниз,

а обеспечить его равномерный отвод бывает затруднительно. Кроме этого, три яруса по высоте - это максимальная высота для сбора грибов человеком среднего роста.

Расстояние между соседними стеллажами должно быть не менее 70 см. Лишь в этом случае обеспечивается равномерное освещение плодоносящей части грибных блоков и

5 одновременно обеспечивается возможность прохода человека.

Рабочая температура помещения для выращивания грибов поддерживается на уровне +7-18°C. Лишь в этом диапазоне температур возможно выращивание холодостойких, а значит более изысканных по вкусовым качествам и престижных сортов грибов вешенка.

10 Рекомендуемым вариантом применения для культивирования грибов отдельных помещений является случай, когда эти самые помещения (участки) выполнены изолированными друг от друга, т.е. разнесены по территории хозяйства на некотором, достаточном для свободного продувания ветром и освещения солнцем расстоянии друг от друга. Благодаря этому для выращивания грибов вешенка можно использовать не только

15 специализированные помещения, но и какие-то уже существующие помещения, которые использовались ранее по другому назначению, например комплексы зданий овощехранилищ, мелочно-товарных ферм и др., путем достраивания вокруг них последние из недостающих помещений. Ни в коем случае нельзя использовать одно большое помещение для размещения в нем всей технологической цепочки производства грибов,

20 поскольку существенно возрастают затраты на обеспечение одинаково высокого уровня стерильности для всех участков, включая, например, участок для измельчения соломы или прямо не относящиеся к производству грибов бытовые помещения и т.д. Именно по этой причине нормативный уровень выбраковки грибных блоков на таких линиях составляет 10-12% и выше.

25 Площади всех задействованных в поточной линии помещений увязаны друг с другом. Благодаря этому можно проектировать линию на заданную производительность или по имеющемуся в наличии одному помещению можно спрогнозировать после перепрофилирования возможный выход грибной продукции. Например, площади помещения для участка измельчения компонентов субстрата - 30-50 м², для участка

30 хранения мицелия - 15-30 м², для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы - 30-60 м², выращивания грибов - 250-500 м², для упаковки грибной продукции - 15-30 м² обеспечивают выход и поставку потребителям от 3-6 до 5-8 тонн товарной продукции в месяц. Безусловно, можно использовать помещения с другими размерами площадей, но это приведет к неоправданным материальным затратам.

35 Выращивают грибы вешенка с использованием традиционной технологии, которая, тем не менее, имеет свои особенности.

Мицелий вносят из расчета 150-350 г на 9-11 кг субстрата одного грибного блока.

Опыт показал, что десятикилограммовый (± 1 кг) блок является оптимальным по весу, ибо им достаточно легко манипулировать вручную при изготовлении и транспортировке.

40 Отработанный блок - тот, с которого сняли от 3 до 5 волн грибов - подлежит утилизации. Наличие 150-350 г мицелия в этом блоке обеспечивает не только гарантированное заращение в течение 19-21 дней грибницей, но и в результате сложных биохимических процессов насыщает его массой витаминов, аминокислот и

45 микроэлементов, все это делает отработанный субстрат замечательной кормовой добавкой к рацион животных. Например, после снятия трех волн грибов в блоке остается 7-9 кг высокопитательного субстрата, а это составляет суточную норму взрослого жвачного животного в период лактации. Безусловно, большее количество мицелия увеличит питательную ценность субстрата, однако это будет избыточным в производстве грибов, а значит экономически нецелесообразным. Меньшее количество мицелия будет

50 недостаточным для полного освоения грибного блока такой массы.

В мешке осемененного мицелием грибного блока делают прорезы (отверстия, включая дренажные), необходимые для произрастания грибных тел и отвода избыточной влаги. Прорезы делают лишь с одной стороны мешка, той, которая будет освещаться, а

дренажные отверстия делают в самой нижней части мешка, где может образоваться застой воды. Прорезы выполняют тавровой, двутавровой или крестообразной формы с наибольшим размером 4-6 см. Такая форма является своего рода простейшим клапаном - она свободно пропускает воздух, сохраняет субстрат от высыхания и совершенно не
5 препятствует образованию примордиев грибов и их росту. Соответственно мешки вывешивают на стеллажах с таким расчетом, чтобы прорезы были со стороны источника искусственного или естественного освещения.

Расположение прорезей в четырех уровнях с разнесением их друг от друга и по поверхности мешка способствует равномерному освоению субстрата грибницей и
10 обеспечивает получение практически одинаковых по массе друз грибов - холодостойких сортов вешенки.

Этому также способствует соответствующая влажность воздуха - 75-90%, и уровень освещенности, равный 120-150 лк.

Выращивание таких грибов производят при влажности воздуха 75-90%, уровне
15 освещенности, равном 120-150 лк, при 0,3-0,7-кратном обратном воздухообмене в час, скорости движения воздуха, составляющей 0,05-0,12 м/с, при двукратном поливе в день грибных блоков водой. Грибы растут при температуре +7-18°C, но температура +7-12°C является более предпочтительной, что напрямую связано со временем года. В реальном производстве жаркие летние месяцы используются, например, для подготовки к
20 следующему грибному сезону.

Субстрат для выращивания грибов вешенка содержит солому озимых зерновых культур, лузгу гречихи, пивную дробину, гипс и гашеную известь, обогащенную магнием при определенном соотношении компонентов.

Наиболее качественная солома озимых зерновых культур, таких как рожь, пшеница, овес
25 или ячмень, в количестве 58-61 мас.% является основной питательной средой, наиболее быстроосваиваемой и усваиваемой мицелием, т.е. обеспечивающей начальное развитие колонии грибов; лузга гречихи - 29-31 мас.% также является питательной средой, осваиваемой мицелием во вторую очередь - ко времени созревания грибов, кроме этого, лузга обеспечивает длительность плодоношения и необходимую рыхлость субстрата,
30 являясь одновременно заполнителем возможных пустот; пивная дробина в количестве примерно от 3,9 до 10,1 мас.% обеспечивает поступление растущим грибам белка, азотных удобрений, витаминов, углеводов и микроэлементов в их наиболее пригодной для усваивания форме и в то же время это количество является безопасным с точки зрения провоцирования развития патогенной микрофлоры; гашеная известь, обогащенная
35 магнием (например, по ТУ480-1-22-77, производства ООО «Быт-Сервис», г. Подольск, Московской обл., ул.Горная, д.3, тел.504-27-32) в количестве 2,5-3,5 мас.%, количество магния в которой составляет 15-20% или составляет соотношение 1:(4,0-5,6), обеспечивает раскисление субстрата, а магний способствует укреплению стенок клеток грибов, делая их плотными и упругими (хрустящими при употреблении); гипс в количестве
40 0,4-0,6 мас.% является связующим элементом субстрата, обеспечивающим его плотность (в противовес избыточной рыхлости), а следовательно, высокую вероятность колонизации грибницей всего объема мешка.

Следует отметить, что количество соломы озимых зерновых культур и лузги гречихи может отличаться от заявленных пределов в ту или иную сторону, например 52 и 35 или
45 65 и 22 мас.% соответственно. Опыт показал, что в этом случае очень сильно изменяется качественный состав грибов в зависимости от волны. Иными словами, грибы первой волны разительно отличаются от грибов третьей волны своей упругостью, размером сростка и даже цветом, хотя изменение вкусовых качеств практически не ощущается. То же самое относится к другим составляющим субстрата. Именно по этой причине предъявляются
50 повышенные требования к разбросу значений заявленных ингредиентов в промышленном производстве.

Итак, солому озимых зерновых культур необходимо измельчить (желательно порвать) на кусочки длиной 3-5 см. В сочетании с лузгой гречихи получается однородная плотная

масса, обеспечивающая получение выраженного эффекта колонизации субстрата грибницей. При этом лузга осваивается грибницей лишь после освоения соломы. Это очень удобно для получения грибами стабильного питания в течение всего цикла плодоношения. Кроме этого, следует иметь в виду, что лузга гречихи может содержать не более 2-4% зерна. При количестве зерна гречихи больше указанного предела возможно его прорастание и соответственно угнетение грибницы, при указанном или меньшем количестве проросшее зерно однозначно будет угнетено грибницей.

Заявленный способ выращивания грибов вешенка осуществляется на одноименной поточной линии с использованием специального субстрата с учетом вышеприведенных особенностей следующим образом.

200 кг сухих лигноцеллюлозных отходов сельского хозяйства, состоящих из соломы озимых зерновых культур в помещении 1 с помощью соломорезки или другого кормоизмельчителя измельчают на кусочки длиной 3-5 см, переносят в помещение 2 для изготовления грибных блоков и складывают в металлический контейнер объемом 3 м³, добавляя при равномерном смешивании лузгу гречихи в количестве 100 кг, пивную дробину в количестве 21,7 кг и гашеную известь, обогащенную магнием в количестве 10 кг. Приготовленную смесь заливают примерно 2 тоннами воды с температурой +80-92°C так, чтобы солома полностью была ею покрыта, в том числе с использованием разнообразных грузов. В таком виде масса оставляется на термообработку на 12-14 часов, охлаждаясь до температуры 45-50°C. За это время происходит распаривание смеси, ее необходимая стерилизация, вымывание механических загрязнителей, частичное экстрагирование в воду разнообразных веществ из компонентов смеси, включая патогенную микрофлору, и частичное насыщение полученными экстрактами компонентов смеси. По истечении установленного времени открывается канализационный вентиль и вода сливается. Вместе с водой вымываются механические загрязнители, патогенная микрофлора, включая ту, которая выдержала высокую температуру и, безусловно, небольшая часть экстрагированных веществ.

Помещение 2, перед изготовлением грибных блоков, обрабатывается бактерицидными лампами. Кроме этого, один раз в месяц помещение 2 дезинфицируется препаратом Лизофин® или аналогичным ему.

Рабочие обрабатывают руки кожным антисептическим раствором Лизонол® или аналогичным ему и надевают чистые рабочие халаты.

После термообработки подготовленный влажный и размягченный субстрат выкладывают на массивный металлический стол и дают остыть до +22-25°C, равномерно пересыпая гипсом в количестве примерно 1,7 кг. Массивная металлическая столешница активно отводит тепло от субстрата.

Охлажденный субстрат затаривают в полиэтиленовые мешки размером 35×70 см, одновременно внося мицелий равными порциями из расчета примерно 250 г на один мешок, в который входит в среднем 10 кг насыщенного влагой субстрата (и примерно 30 г гипса соответственно). Мешок утрамбовывается и перевязывается шпагатом с оставлением небольших кончиков. Таким образом формируются примерно 55 грибных блоков.

На одной стороне поверхности грибного блока (освещаемой впоследствии) выполняются четыре прорезы тавровой, двутавровой или крестообразной формы с наибольшим размером 4-6 см в четырех уровнях с разнесением их на расстоянии друг от друга и, например, два дренажных отверстия в его нижней части.

Подготовленные грибные блоки переносят на деревянные стеллажи, размещенные в этом же помещении 2 для проращивания грибницы. Примерно за 15 дней при средней температуре 24°C происходит полная колонизация грибницей грибного блока. Грибница угнетает все возможные, т.е. оставшиеся после термообработки субстрата формы жизни. Внешне это выглядит как равномерный белый налет на субстрате. В этот момент можно определить и выбраковать инфицированные грибные блоки, которые имеют нездоровый зеленоватый цвет, присущий патогенной микрофлоре (например, после возможного

прорастания триходермы).

Здоровые грибные блоки перемещают в помещение 3 с рабочей температурой 7-12°C - в зависимости от времени года - для выгонки грибов, где их подвешивают на стеллажи в три яруса по высоте с использованием оставшихся после формовки блоков кусочков шпагата - по два блока на расстоянии 15-40 см друг от друга. Блоки ориентируют прорезями наружу. Между соседними стеллажами и соответственно грибными блоками выдерживается расстояние примерно 70 см. Этого расстояния достаточно для прохода технического персонала и размещения, если требуется, источников искусственного освещения. В новых температурных условиях, благодаря освещению и притоку свежего воздуха, на четвертый-пятый день в местах прорезей начинают формироваться зачатки грибных тел - примордии, - которые по мере роста потихоньку раздвигают полиэтиленовые клапаны прорезей. Через пять дней, при соблюдении норм искусственного микроклимата появляется первая волна грибов, которая для десятикилограммового блока составляет примерно 1 кг - где-то по 250 г на каждую друзу (т.е. с одной прорези). Более интенсивному росту вешенки способствует пониженное атмосферное давление. Через 7-10 дней вырастает вторая волна грибов - примерно 760 и 190 г грибов соответственно. Далее - третья волна - примерно 520 и 130 г. На этом сбор грибов с данного блока прекращается, и он отправляется на утилизацию - на корм скоту. Четвертую и последующие (до пятнадцати) волны грибов собирать экономически нецелесообразно, хотя потенциально грибной блок может дать до 5-6 кг грибов при условии, что блок в середине цикла будет подвергнут уплотнению разрыхленного субстрата. Дальнейшая утилизация таких блоков будет включать складирование в яму с последующей гумификацией, поскольку для скармливания скоту они становятся непригодны.

Собранные грибы поступают на участок 6 упаковки продукции, где происходит выбраковка грибов, не имеющих товарного вида (их впоследствии перерабатывают консервированием), сортировка оставшихся грибов, их порционное взвешивание, фасовка и собственно упаковка в целлофан (например, марки FRF-M 400 231103). Далее эти грибы поступают потребителю (условная поз.10 на чертеже) - оптовикам, с целью последующей продажи в розницу и/или на перерабатывающие предприятия для консервирования. Грибы, которые были собраны в конце рабочего дня, поступают на хранение в помещение 2; 9, а именно в холодильную камеру 9, где поддерживается температура 4-6°C. Наутро эти грибы поступают на участок 6 и далее - потребителю 10.

Дополнительно следует остановиться на крайних значениях заявленных количественных пределов каждого технического решения.

В поточной линии нижние пределы в размещении грибных блоков снижают качество грибов, верхние пределы - ограничивают производительность линии. Количество блоков и их расположение влияют на качество грибов, а также на удобство обслуживания линии. Размещение грибных блоков на стеллажах и их взаимное расположение также влияют на качество воздухообмена в помещении и соответственно отвода углекислого газа. Нижние пределы температуры помещений улучшают качество грибов, но сдерживают производительность линии, верхние - наоборот. Малые размеры помещений в итоге влияют на производительность, большие ведут к дополнительным непроизводственным потерям, хотя они могут способствовать наращиванию объемов производства в перспективе.

В способе выращивания грибов нижний предел внесения мицелия увеличивает время на колонизацию субстрата, верхний - это время снижает, но избыток мицелия может привести к неоправданным затратам на его приобретение и является нерациональным с экономической точки зрения. Малые размеры прорезей будут механически угнетать рост грибов, и деформировать их, большие - будут способствовать более интенсивному высыханию субстрата. Остальные крайние пределы в способе выращивания позволяют легко спрогнозировать изменение качества грибов, поэтому, в итоге, речь может идти о рациональном выборе параметров и чем меньше будет их колебание, тем стабильнее будет качество грибов и производительность технологического процесса.

В субстрате количественные пределы непосредственно влияют на стабильность качества грибов и их товарный вид, хотя вкусовые качества будут практически неизменными. Тем не менее, если грибы предназначены, например, для консервирования, то товарным видом в некоторых случаях можно пренебречь.

5 В любом случае количественные пределы во всех перечисленных технических решениях взаимосвязаны между собой и изменение одних показателей неминуемо будет влиять на выход готовой продукции и ее качество. По этой причине на первый план выходят требования организационного порядка, например соблюдение технологической дисциплины.

10 Таким образом, в результате использования изобретений:

- создана рационально скомпонованная технологическая линия промышленного производства грибов вешенка, пригодная для тиражирования и эксплуатация которой позволяет снизить издержки на производство грибов, повышает их качество и увеличивает выход готовой продукции;

15 - разработан очередной достаточно простой и производительный способ выращивания грибов, сократился цикл их развития, снизилось время плодоношения и периодичность нарастания новых грибных тел, повысилось качество грибной продукции;

- расширилась номенклатура субстрата для выращивания грибов, упростилась технология его производства, повысились питательные свойства, как следствие, также сократился цикл развития грибов, снизилось время плодоношения и периодичность нарастания новых грибных тел, повысилось качество грибной продукции.

Формула изобретения

1. Поточная линия для выращивания грибов вешенка, содержащая расположенные в
25 технологической последовательности, по меньшей мере, по одному участку для измельчения компонентов субстрата, для хранения мицелия, для изготовления грибных блоков, для проращивания грибницы и для выращивания грибов, отличающаяся тем, что участки линии выполнены в виде помещений, при этом участок для изготовления грибных
30 блоков и участок для проращивания грибницы объединены в одном помещении, участок для хранения мицелия включает холодильную камеру с отделением для хранения грибной продукции, а участок для выращивания грибов включает стеллажи для размещения не более чем двух грибных блоков на расстоянии 15-40 см друг от друга, расположенных
рядами не более чем в три яруса по высоте, причем расстояние между соседними
35 стеллажами не менее 70 см, при этом рабочая температура помещения для выращивания грибов поддерживается на уровне 7-18°C.

2. Поточная линия по п.1, отличающаяся тем, что помещения участков выполнены изолированными друг от друга.

3. Поточная линия по п.1, отличающаяся тем, что помещение для изготовления грибных
40 блоков и проращивания грибницы оснащено емкостями для нагревания воды, по меньшей мере, одним металлическим контейнером для запаривания субстрата с канализационным вентилем, металлическим столом для набивания грибных блоков, деревянными стеллажами для застарения грибницы и бактерицидными лампами для ежедневной дезинфекции.

4. Поточная линия по п.1, отличающаяся тем, что площадь помещения для участка
45 измельчения компонентов субстрата составляет от 30 до 50 м², для участка хранения мицелия - от 15 до 30 м², для изготовления грибных блоков и проращивания грибницы - от 30 до 60 м², выращивания грибов - 250-500 м², для упаковки грибной продукции - от 15 до 30 м².

5. Способ выращивания грибов вешенка, включающий приготовление и термообработку
50 лигноцеллюлозных отходов сельского хозяйства, внесение мицелия, формирование грибных блоков с использованием полимерных мешков, изготовление по бокам мешков прорезей для образования примордиев, проращивание грибницы и выращивание грибов, отличающийся тем, что мицелий вносят из расчета 150-350 г на 9-11 кг субстрата одного

грибного блока, прорези делают с одной стороны мешка и, по меньшей мере, два дренажных отверстия в его нижней части, а грибные блоки размещают с использованием стеллажей не более чем по два блока на расстоянии 15-40 см друг от друга прорезями наружу и не более чем в три яруса по высоте, причем расстояние между соседними
5 стеллажами не менее 70 см, при этом выращивание грибов производят при температуре 7-18°C.

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что прорези выполняют тавровой, двутавровой или крестообразной формы с наибольшим размером 4-6 см и располагают их в четырех уровнях с разнесением их друг от друга и по поверхности мешка.

10 7. Способ по п.5, отличающийся тем, что выращивание грибов производят при влажности воздуха 75-90% и освещенности 120-150 лк.

8. Способ по п.5, отличающийся тем, что при выращивании используются холодостойкие сорта грибов вешенка.

15 9. Субстрат для выращивания грибов вешенка, содержащий лигноцеллюлозные отходы и пивную дробину, отличающийся тем, что он дополнительно содержит гипс и гашеную известь, обогащенную магнием, а в качестве лигноцеллюлозных отходов используют солому озимых зерновых культур и лузгу гречихи при следующем соотношении компонентов, мас. %: солома озимых зерновых культур 58-61; лузга гречихи 29-31; гашеная известь, обогащенная магнием 2,5-3,5; гипс 0,4-0,6; пивная дробина - остальное.

20 10. Субстрат по п.9, отличающийся тем, что в качестве озимых зерновых культур используют рожь, пшеницу, овес и ячмень, солому которых измельчают на кусочки длиной 3-5 см.

11. Субстрат по п.9, отличающийся тем, что лузга гречихи содержит не более 2-4% зерна.

25 12. Субстрат по п.9, отличающийся тем, что используют гашеную известь и магний в соотношении 1:(4,0-5,6).

30

35

40

45

50