

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ГБУ НО «ИКЦ АПК»

**Государственное бюджетное учреждение
Нижегородской области
«Инновационно-консультационный центр
агропромышленного комплекса»**



**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ
ШАМПИНЬОНОВ
ПРОМЫШЛЕННЫМ СПОСОБОМ
(практическое руководство)**

г. Нижний Новгород

ncs.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Из истории грибоводства	4
Введение	6
1. Системы и способы выращивания грибов	7
2. Технология выращивания грибов	10
3. Субстраты для выращивания грибов	11
4. Технологии и способы приготовления субстрата	12
5. Кондиционирование субстрата	14
6. Посев и способы посева мицелия	16
7. Рекомендуемая инструкция по выращиванию грибов шампиньонов (полукстенсивный способ)	17
8. Болезни и вредители шампиньона	22
9. Профилактические мероприятия	23

ИЗ ИСТОРИИ ГРИБОВОДСТВА

В наше время уже невозможно установить, когда и в какой стране впервые стали выращивать шампиньоны. Некоторые авторы указывают на то, что производство шампиньонов зародилось во Франции. Другие - на то, что идея культивировать шампиньоны принадлежит итальянцам, а французы лишь позже переняли их опыт.

Наиболее интересной нам кажется версия Питера Веддера, автора книги «Современное грибоводство» (Нидерланды, 1978 г.) и многочисленных научных трудов по культивированию шампиньонов. Он указывает на то, что впервые шампиньоны были выращены в 1650 году в окрестности Парижа.

В России шампиньоны начали разводить не менее 200 лет назад. В начале XIX века эти грибы успешно выращивали петербургские огородники, пионером среди которых считается крестьянин Осинин, выходец из Ярославской губернии. Известны целые династии петербургских грибоводов, включающие несколько поколений: Чебоксаровы на Выборгской стороне, Колчины у Нарвской заставы, Мякишевы на Васильевском острове.

Кроме Петербурга и Москвы шампиньоны разводили в окрестностях и других крупных городов, например под Ярославлем.

Большой вклад в развитие отечественного грибоводства внес Ефим Андреевич Грачев - автор первого в России руководства «О разведении шампиньонов», опубликованного в журнале «Вестник садоводства» за 1861 год.

Грачев разработал весьма совершенную агротехнику выращивания шампиньонов и сконструировал оригинальную шампиньонную теплицу. Ему удалось организовать в своем хозяйстве образцовое грибное производство.

Оно давало 4 т грибов в год, что составляло до 1/3 всего объема производства шампиньонов в Петербурге. При отправке на рынок грибы рас-

кладывались в плетеные корзиночки, по 6 штук в каждую. Таких корзиночек в хозяйстве Грачева ежегодно производилось до 1 млн.

Рекомендации Грачева не утратили актуальности до сегодняшнего дня, и многие из них будут весьма полезны современным грибоводам.

В настоящее время первенство в мировом производстве принадлежит шампиньону двуспоровому, объемы которого превышают 1,5 млн. тонн в год. Потребление искусственно выращиваемых грибов неуклонно растет. Это связано, с одной стороны, с увеличением производства грибов и преобразование его в самостоятельную отрасль сельского хозяйства, а с другой – с ежегодно уменьшающимся сбором грибов в местах их естественного произрастания.

В 1900 году производство шампиньонов в России немногим превышало 2 тысячи тонн, что составляло менее 0,5% мирового производства. Для сравнения: наш близкий сосед- Польша- ежегодно производит около 19 тысяч тонн грибов.

В России в 2001 году произведено 7,3 тыс. тонн шампиньонов. Продолжается рост импорта шампиньонов. В 2001 году Россия импортировала 5,9 тыс. тонн грибов, в том числе 3 тыс. тонн из Польши и 1 тыс. тонн из Голландии.

В 2000 году в США выращено 380 тыс. тонн шампиньонов, в Италии 110 тыс. тонн, в Испании 96 тыс. тонн, в Польше 120 тыс. тонн шампиньонов.

Грибоводство является на сегодняшний день одной из наиболее интенсивно развивающихся отраслей сельского хозяйства.

ВВЕДЕНИЕ

Грибы известны человеку с давних пор. Их называют лесными овощами, лесным мясом. Грибы не только вкусны и ароматны, но и питательны. Но в современных условиях из-за ухудшения экологической обстановки и растущего загрязнения окружающей среды собирать грибы, даже опытным грибникам, умеющим отличать съедобные виды от ядовитых, стало небезопасно. Дело в том, что грибы являются осмотрофами, поглощающими вредные вещества из почвы и воздуха. Во многих развитых странах дикорастущие грибы давно уже не собирают. Лесные грибы с успехом заменяют грибы, культивируемые в искусственных условиях. Они не содержат вредных веществ, их можно без риска для здоровья употреблять в пищу.

Шампиньоны являются источником многих питательных веществ, необходимых для здоровья человека. Они содержат намного больше белков (3 г на 100 г), чем другие овощи. В них высокий процент полезных организму человека аминокислот; 70-90% растительных белков, содержащихся в шампиньонах, легко усваиваемы. Шампиньоны - низкокалорийный продукт питания (менее 30 кал на 100 г). В них очень мало сахара и совершенно отсутствует холестерин. Шампиньоны практически не содержат жиров (0,2 г на 100 г). В углеводах содержится небольшое количество хитина, которого используют в медицине, сельском хозяйстве, косметике, продовольствии и многих отраслях промышленности. Кроме того, шампиньоны богаче других овощей по содержанию водорастворимых витаминов.

Успех в выращивании шампиньонов находится в прямой зависимости от того, насколько осознано значение компоста в жизни этих грибов.

Понимание важности роли компоста начинается с осознания того, что компостная куча представляет собой не простую физическую смесь влажной соломы и куриного помета. Для бесконечного множества микроорганизмов, живущих в компосте, он является целым миром, вполне сравни-

мым по значимости с Вселенной для человечества, причем законы развития и принципы устройства обоих миров, скорее всего, одни и те же, так как оба они являются частями единого целого. Одно из различий этих субстанций в том, что «компостную» форму жизни мы создаем вполне для конкретной цели – создание среды обитания для мицелия шампиньонов и условий для его жизнедеятельности, питания, роста (размножения). А на вопрос: для чего создан мир человечества, до сих пор нет ответа.

Исходя из вышесказанного, нетрудно сделать вывод, что первичной основой высокой рентабельности грибного производства, служит качественный компост, максимально пригодный для жизни шампиньонов. Приготовить такой компост можно при осмысленном и серьезном отношении к производству компоста. Это: своевременное и качественное выполнение работ, согласно принятой технологии, контроль качества сырья и самого компоста; постоянная работа по повышению квалификации работников компостного цеха; аккуратное ведение необходимой документации.

Вы можете получить квалифицированную консультацию, помощь в разработке технологии культивирования грибов по адресу: г. Н. Новгород, ул. Ванеева, 205, Фонд «Нижегородская консультационная служба агропромышленного комплекса» или НГСХА на кафедре защиты растений.

1. СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ

В настоящее время существуют несколько способов выращивания грибов шампиньонов. У каждого способа есть свои достоинства и недостатки, поэтому каждый из вас может выбрать для себя наиболее подходящую из них.

На грядах

Гряды (гребни) для выращивания шампиньонов обычно используют в подземных выработках – шахтах, иногда в пустующих овощехранилищах, птичниках и т.п. Готовый компост укладывается в гряды на поверхность по-

ла, лучше на полиэтиленовую пленку. Засев мицелия можно провести непосредственно в грядку. Большое значение имеют размеры гряды. Основной плюс данной технологии - отсутствие затрат на какие - либо емкости (стеллажи, контейнеры и т.п.) для компоста.

В настоящее время этот способ выращивания используется достаточно редко. Причины заключаются в следующем: при формировании гряд, нанесении покровной почвы и выгрузке отработанных партий используется в основном ручной труд; трудно производить качественную уборку помещения, отсутствует возможность мытья пола и, как следствие, увеличиваются шансы заражения компоста и покровной почвы болезнетворными микроорганизмами и вредителями, занесенными с помощью обуви.

Эту технологию можно рекомендовать в осенний, зимний и весенний периоды, при наличии дешевых больших площадей с ограниченной высотой.

На полках

Что касается преимуществ и недостатков этого способа выращивания шампиньонов, можно сказать следующее. По сути, полочная система – это доведенный до совершенства способ выращивания грибов на грядках, позволяющая использовать более рационально объем помещения и полностью механизировать производственный процесс.

К сожалению, недостатки технологии на грядках, связанные с болезнями и вредителями шампиньонов, за некоторым исключением, присущи и полочной системе. В первую очередь – это распространение болезней и вредителей по полке, причем здесь это еще возможно и по вертикали; лишняя вода, стекая с верхнего яруса, имеющего какие - либо болезни или вредителей, может разнести их на ниже расположенные полки.

В мешках

Эта система наиболее популярна у мелких и средних производителей, использующих как пустующие приспособленные помещения (шахты,

овощехранилища, птичники, свинарники и т.п.), так и специально построенные для выращивания грибов. Использование мешков требует меньших капиталовложений, по сравнению с полочной и контейнерной системами.

Одно из основных преимуществ мешочной системы - это возможность более эффективной борьбы с распространением вредителей и болезней. В то же время использование под мешки многоярусных подставок в сочетании с большим слоем компоста в мешках, значительно повышает эффективность использования объема помещения для выращивания грибов в сравнении с использованием гряд.

Отрицательные моменты заключаются в большом количестве ручного труда при забивке мешков компостом (особенно при отсутствии специального оборудования), при переносе и установке мешков на место, и при нанесении покровной почвы на заросший компост.

Из технологических особенностей при использовании мешочной системы следует отметить значение количества компоста в мешках, правильность заполнения и размеры мешков. А так же свои требования к отдельным параметрам компоста и некоторые хитрости по уходу за грибами.

В контейнерах

Использование контейнерной системы позволяет практически полностью механизировать процесс выращивания грибов. Размещение компоста в отдельных емкостях (контейнерах) препятствует распространению болезней и вредителей шампиньонов, что, в сочетании с возможностью проведения фаз роста грибов в разных помещениях, делает эту технологию очень привлекательной с точки зрения санитарии и гигиены, при условии решения вопроса мойки, дезинфекции и хранения контейнеров.

Пожалуй, единственным и весьма существенным недостатком является высокая стоимость оборудования для заполнения контейнеров компостом и его выгрузки, нанесения покровной почвы, плюс стоимость самих контейнеров.

Выращивание в блоках

В последние годы все большее количество грибоводов начинает выращивать шампиньоны на блоках (брикетах). Это связано с тем, что многие предприятия по выращиванию грибов предпочитают работать на покупном компосте. Готовый компост прессуют и упаковывают в термоусадочную пленку. Такие брикеты проще транспортировать, они легко укладываются в машину в большем количестве, по сравнению с мешками и, тем более, компостом россыпью.

Блоки можно использовать в полочных и контейнерных системах, укладывая их на полки и поддоны.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ

Любая технология выращивания шампиньонов должна включать в себя следующий необходимый минимальный набор рабочих этапов, осуществление которых в комплексе способно обеспечить гарантированный успех предприятия, а именно:

1. подготовка «сырого» субстрата;
2. термическая обработка субстрата;
3. инокуляция и инкубационный период (до насыпки покровной смеси);
4. приготовление покровной смеси;
5. инкубационный период (после насыпки покровной смеси);
6. плодообразование и сбор урожая;
7. завершение культуры и уборка помещения с обязательной последующей дезинфекцией.

Для получения стабильных урожаев шампиньонов необходимо, чтобы были выполнены следующие условия:

- а) правильно приготовить субстрат;
- б) правильно приготовить покровную смесь;

- в) правильно подобрать необходимый штамм («сорт») посевного мицелия;
- г) обеспечить оптимальные условия микроклимата на различных стадиях культивирования;
- д) соблюдать режим производственной гигиены и фитосанитарии.

3. СУБСТРАТЫ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРИБОВ

Качество субстрата существенным образом зависит от выбора исходного сырья, компонентами которого служат различные органические и прочие материалы: солома зерновых культур, помет сельскохозяйственных животных, азотосодержащие добавки, гипс, белковые концентраты, минеральные добавки, вода и т.д.

Эталоном качественного субстрата, максимально отвечающего требованиям шампиньона, является субстрат, приготовленный на основе конского навоза. Такой субстрат принято называть «натуральным», или естественным. Существенным недостатком его является только то, что выход из исходного сырья очень незначителен и составляет 0,8-0,9 т (из 1 тонны навоза).

В зависимости от долевых соотношений основных ингредиентов в исходном сырье различают следующие типы субстратов:

1. натуральный субстрат (соотношение соломы к конскому навозу составляет от 0-25% до 75 – 100%);
2. полунатуральный субстрат (соотношение соломы к навозу составляет от 26- 50% до 50 – 74%);
3. полусинтетический субстрат (соотношение соломы к навозу составляет от 51 – 75% до 25- 49%);
4. синтетический (соотношение соломы к навозу составляет от 76 – 100% до 0-24%).

Независимо от выбранного типа вырабатываемого субстрата готовый компост должен иметь следующие показатели качества (табл. 1).

Таблица 1

**Ожидаемые показатели качества субстрата
(после проведения процесса компостирования)**

Показатели качества	% на сухое вещество
Азот (общий)	1,80 – 2,20
Азот (белковый)	1,50 – 1,80
Углерод	33,00 – 37,00
Зола	20,00 – 23,00
C:N	17 19/1
pH (водной суспензии)	7,8 – 8,5
W, (%)	65 - 71

Снижение доли навоза в исходном сырье может привести к нарушению нормального процесса ферментации, в результате чего будет получен компост, абсолютно не отвечающий требованиям шампиньона. Чтобы избежать этого, к соломе вместо навоза добавляют азотосодержащие материалы с таким расчетом, чтобы содержащееся общее азота находилось в компостируемой массе на уровне 2% (на сухое вещество), а соотношение C:N не превышало бы 20:1 (в этом случае процесс компостирования пройдет в необходимом русле).

В качестве азотосодержащих добавок, как правило, применяются органические материалы, а именно: куриный помет, птичий помет, помет бройлеров, овечий помет, помет свиней, помет КРС, отходы мяскокомбината, шпроты, жмыхи, соевая мука и другие обогатители.

4. ТЕХНОЛОГИИ И СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СУБСТРАТА

При производстве субстрата различают, как правило, 2 вида технологий его применения:

1. *экстенсивная технология*, при которой доля ручного труда превалирует в общем объеме трудозатрат и достигает уровня 75-100%. При

этом себестоимость превышает разумные пределы при зачастую невысоком качестве субстрата;

2. **интенсивная технология**, при которой доля ручного труда сводится к минимуму и не превышает 25% от общего объема трудозатрат.

Выбор того или иного вида технологии приготовления субстрата зависит, в основном, от масштабов планируемого производства грибов. Так, при наличии полезной площади культивирования грибов менее 200 – 300 м² и при 1-2 оборотах культуры за год вполне приемлемой будет экстенсивная технология. Если же полезная площадь выращивания грибов будет больше 500– 600 м² и при этом количество оборотов культуры будет больше четырех, то в этом случае необходимо внедрять интенсивную технологию приготовления субстрата.

Различают следующие способы приготовления субстрата, которые в основном различаются между собой сроками компостирования.

1. **Удлиненный**, при котором общий срок компостирования длится от 36 до 56 дней;

2. **Стандартный**, при котором общий срок компостирования укладывается в рамки от 4 до 5 недель;

3. **Укороченный**, при котором общий срок компостирования длится от 3 до 4 недель;

4. **Короткий**, при котором общий срок компостирования длится от 2 до 3 недель;

5. **Супер-короткий**, при котором общий срок компостирования длится от 1 до 2 недель;

6. **Ультра-короткий**, при котором общий срок компостирования не превышает 2-5 дней.

Анализ существующих способов приготовления субстрата показывает, что за время становления и последующей эволюции отрасли грибоводств-

ва во всем мире наблюдается тенденция сокращения сроков компостирования, что объясняется рядом преимуществ.

5. КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ СУБСТРАТА

Для того, чтобы обеспечить селективный эффект субстрата, т.е. чтобы он был максимально пригоден для шампиньона при одновременной гарантии улучшения фитосанитарной обстановки, приготовленный «сырой» субстрат необходимо подвергнуть дополнительной обработке, или кондиционированию (доведение субстрата до требуемых «кондиций»).

В настоящее время существуют 2 основных способа кондиционирования:

1. **химический**, который в основном применяется в странах Юго-Восточной Азии, т.е. где энергетические ресурсы на душу населения очень незначительны;

2. **термический**, при котором «сырой» субстрат подвергается тепловой обработке. При этом способе под воздействием повышенной температуры характер микробиологических процессов будет протекать в требуемом направлении, что приведет одновременно к гибели патогенов и вредителей, к развитию полезной микрофлоры и повышению качества субстрата.

Термический способ обработки субстрата имеет две разновидности:

а) **естественная, или спонтанная**, при которой в массе субстрата температура будет подниматься самопроизвольно, т.е. без активного воздействия тепла извне. Процесс термообработки будет считаться законченным, когда температура субстрата в массе снизится до ожидаемого уровня, и при этом в готовом субстрате не будет обнаруживаться свободный аммиак (запах нашатыря отсутствует). Недостатком этого способа является продолжительные сроки термообработки (2-3 недели), что приводит к огромным потерям массы субстрата (до 2-3% каждый день) и, как следствие, к снижению

качества субстрата (за счет значительной убыли питательных веществ) с соответствующим недополучением урожая грибов;

б) **принудительная термообработка, или пастеризация субстрата в контролируемых условиях**, при которой контролируемая динамика температуры позволяет задать необходимый вектор направленности микробиологических процессов. Применение этого вида термообработки приводит к резкому снижению потерь массы субстрата (не менее чем в 2 раза) и почти к 100% гибели патогенной микрофлоры и вредителей, находящихся как в активной форме, так и в стадии покоя. Общие сроки термообработки при этом сокращаются в 2 раза и составляют в среднем не более 1-1,5 недель. Сигналом к окончанию процесса термообработки является отсутствие запаха аммиака, после чего приступают к охлаждению субстрата методом активной продувки всей толщи массы субстрата свежим воздухом. Этот прием позволяет закрепить, нормализовать и стабилизировать в готовом субстрате эффект селективности на относительно длительное время, что очень важно с профилактической точки зрения.

Таблица 2.

Качество субстрата после термической обработки

Показатели качества субстрата	% на сухое вещество
Азот (общий)	2,3-2,7
Азот (белковый)	2,1-2,5
Углерод	31-33
Зола	23-26
C:N	12-14
pH (водной суспензии)	7,4-7,8
W, %	62-69
Наличие NH ₃ (запах)	Отсутствует

6. ПОСЕВ И СПОСОБЫ ПОСЕВА МИЦЕЛИЯ

После того, как субстрат будет доведен до кондиции (при помощи термообработки или пастеризации с последующим кондиционированием), его, после охлаждения, «заражают» (инокулируют) посевным мицелием.

Под посевным «мицелием» подразумевают зараженное грибницей (или пронизанное гифами) шампиньона зерно, как правило, пшеницы или ржи. Иногда применяют «зараженный» компост. В этом случае посевной материал называется «компостным мицелием», который, как правило, применяется лишь при примитивном ведении грибного хозяйства (при экстенсивной технологии культивирования грибов).

К внесению грибницы – инокуляции – можно приступать, когда температура компоста после пастеризации снизится, до 20-24 °С. При посеве грибницы происходит, некоторый подъем температуры в компосте, который ведет к быстрому росту микроорганизмов, что, в свою очередь, повышает температуру. Если термометр, помещенный в заинокулированный грибницей компост, показывает температуру выше 30 °С, то это уже опасно для шампиньонов, так как мицелий может погибнуть. Поэтому, если это произошло, нужно всеми возможными средствами стремиться снизить температуру компоста.

Компостом можно набивать ящики, полиэтиленовые мешки, заполнять стеллажи. При выращивании шампиньонов в грядах их формируют при помощи изготовленных из досок форм.

Норма расхода мицелия в расчете на 1 тонну субстрата составляет в среднем 0,3-0,5%, или 3-5 кг (в пересчете на 1 м² она составит 300-500 г).

Если мицелий «старый», то норму высева его необходимо увеличить на коэффициент «старости».

Посев или посадка (инокуляция) мицелия может осуществляться одним из следующих способов:

1. *компостный мицелий* вводят в субстрат *путем раскладывания* отдельных кусочков компоста в шахматном порядке на глубину 8-10 см с последующим прижимом субстратом сверху;

2. *зерновой мицелий* вносят либо послойно (через 5-6 см), либо *путем насыпки* его на поверхность субстрата с последующей аберрацией на глубину до 5-10 см (глубже);

Недостатком этих способов посева (инокуляции) является то, что в тех частях субстрата, куда мицелий не попал, могут пойти нежелательные процессы.

3. *объемный способ* (масс - метод), применяется при промышленном выращивании грибов;

4. *комбинированный способ* инокуляции является самым распространенным. При этом часть мицелия вносится в массу субстрата в момент ее перегрузки из тоннеля в камеру выращивания, а оставшаяся часть разбрасывается по поверхности субстрата после укладки последнего на рабочие поверхности в зоне культивации.

Общая продолжительность оборота культуры (от момента посева или посадки мицелия до уборки отработанного субстрата из рабочей зоны) составляет в среднем от 2-х до 6-ти месяцев. Она зависит от множества причин, главной из которых является степень интенсификации процесса выращивания грибов.

Средняя урожайность грибов с 1 м² (выход грибов с единицы площади) достигает следующих пределов: минимальный выход грибов – 10 кг/м², оптимальный выход – 15-25 кг/м², максимальный выход – 30 кг/м² и более.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ГРИБОВ ШАМПИНЬОНОВ (ПОЛУЭКСТЕНСИВНЫЙ СПОСОБ)

Подготовка субстрата. До начала подготовки компоста ведется расчет потребности материалов с учетом расхода готового компоста на 1 м²

площади. Обычно при двадцатисантиметровом слое компоста расходуется 80-100 кг/м², а из 1 тонны воздушно сухой соломы получается около 2,5-3 тонн готового субстрата с влагосодержанием 65-70%.

В практике широко известны два варианта подготовки компоста: с предварительной замочкой соломы в течение 3-6 дней (при промышленном производстве) и без замочки соломы (при примитивном частном производстве).

При втором способе период подготовки компоста может быть удлинен до 27-30 дней. При подготовке компоста нужно учесть то, как в дальнейшем будет организовано выращивание грибов, то есть в каком конкретно помещении и в какое время года. Если помещение для выращивания шампиньона выбрано теплое, сухое, с достаточной вентиляцией, и при этом выращивание производится в теплое время года, то компост должен быть более высокой влажности (67-72%). Если же помещение холодное и сырое, а само выращивание ведется в холодную и сырую погоду, то влажность компоста должна быть более низкой (60-65%).

При заготовке исходных материалов желательно использовать свежий навоз, срок хранения которого не превышал бы 2 месяцев, так как в противном случае будут наблюдаться большие потери азота. Солома (как источник углеродного питания шампиньона) должна быть свежей, сухой, без признаков заплесневения. Как правило, для приготовления субстрата используется солома озимых культур, в частности, озимой ржи.

Подготовленные материалы (солома, навоз различных видов и добавки) укладываются в штабель (шириной до 1,5 м и высотой до 1,5 м; длина произвольная) и хорошо увлажняются.

Укладку ингредиентов лучше производить послойно: слой соломы 25-35 см, слой навоза 5-15 см (в зависимости от % содержания азота) и азотные добавки в виде мочевины или сульфата аммония (от 10 до 30 кг на тонну соломы), или в виде куриного помета от 100 до 500 кг.

После укладки бурт ежедневно поливают, не давая ему пересыхать, но так, чтобы вода не вытекала из бурта, так как в противном случае будут наблюдаться большие потери питательных веществ. Через 6-7 дней делают первую перебивку (или перетряхивание) таким образом, чтобы наружные слои бурта оказались внутри, а внутренние – снаружи. В процессе перебивки смесь насыщается кислородом при одновременном удалении избытка CO_2 и производится дополнительное увлажнение массы до необходимых параметров, так как в процессе компостирования происходят огромные потери воды (о чем мы можем судить по эффекту «курения» бурта). За весь период подготовки субстрата на каждую тонну соломы расходуется от 4,5 до 5,5 тыс. литров воды, в том числе за время перебивок до 3,0-3,5 м³. Воду желательнее всего давать в первоначальную стадию подготовки субстрата.

В течение всего подготовительного периода штабель перетряхивается не менее 3-5 раз с сокращением сроков перебивки от 6-7 дней до 3-4 дней. Во вторую или третью перебивку вносится гипс (алебастр) из расчета 60-90 кг на тонну соломы. Если компостируемая масса в процессе ферментации получается тяжелой, сырой и ослизлой, то норму гипса дают максимальную.

В последнюю перебивку, как правило, стараются не поливать, чтобы избежать реакции ослизнения поверхности субстрата. Однако, если компостируемая масса выглядит сухой, то в этом случае производится полив, в результате чего режим влажности в готовом субстрате должен нормализоваться.

Готовый субстрат укладывается в рядки, в пластмассовые или деревянные ящики, пластиковые (полиэтиленовые) мешки или стеллажи слоем 20-30 см. При этом в массе субстрата произойдет подъем температуры за счет саморазогрева, что приведет к его частичной автопастеризации. На 2-3 день температура в субстрате начнет опускаться с 50-60 °С, и при этом из субстрата исчезнет запах аммиака. Как правило, продолжительность охлаждения длится в пределах 4-8 дней, что зависит от толщины слоя.

Техника посева мицелия.

После нормализации температурного режима в массе субстрата приступают к посадке или посеву мицелия. Норма расхода мицелия составляет 250-350 г на 1 м² (у опытных грибководов при хорошем качестве мицелия) и 400-600 г на 1 м² (у начинающих любителей или при низком качестве мицелия).

Уход за культурой в инкубационный период.

Во время выращивания шампиньона выделяют два периода: разрастание мицелия в массе субстрата и активный рост мицелия в покрывке (вегетативная фаза) и плодоношение (генеративная фаза).

Для того, чтобы в течение периода разрастания шел активный рост мицелия, нужно обеспечить температуру воздуха в рабочей зоне в пределах 23-25 ° С с тем, чтобы температура субстрата не превышала бы 24-27 ° С. Относительная влажность воздуха при этом должна быть не ниже 90-95%. В этих условиях мицелий нормально развивается в субстрате в течение 14-20 дней.

После разрастания мицелия грядки укрываются покровной землей, значение которой многогранно: во-первых, покровная земля предохраняет поверхность субстрата от пересыхания; во-вторых, она является источником запаса воды для формирующихся плодовых тел; в-третьих, она служит регулятором воздухообмена между компостом и окружающим воздухом; в-четвертых, покрывка регулирует микроклимат в грядке и непосредственно на ней, т.е. в той зоне, где растут грибы. В качестве основы для создания покровной земли используют торф, как правило, переходного типа.

Покровную землю готовят за несколько дней или недель до укрытия гряд. После смешивания компонентов готовую смесь увлажняют до 50-55% путем постепенного пролива с активным одновременным перелопачиванием массы.

Перед засыпкой покровную землю дезинфицируют (формалином или паром), как правило, за 2-3 дня до применения.

Толщина слоя покровной земли в зависимости от условий выращивания и особенностей штаммов шампиньонов колеблется от 3 до 5 см.

После укрытия гряд землей в течение 7-10 дней продолжается вегетативный (активный) рост мицелия. В этот период требуется выдерживать те же параметры по температуре и влажности воздуха, как и при прорастании мицелия в массе субстрата.

Плодоношение и сбор урожая.

Для перехода культуры к плодоношению необходимо, прежде всего, провести шок, т.е. снизить температуру воздуха в помещении до 15-17 °С, при этом температура компоста, соответственно, опустится до 17-19 °С. Это достигается с помощью усиленной вентиляции помещения через 14-20 дней после укрытия гряд покровной землей или через день-два после начала проведения шока.

При появлении плодовых тел (через 16-25 дней после укрытия гряд) уход за культурой заключается в основном в проведении регулярных поливов и соблюдении требуемого режима вентиляции. Вентиляцию помещения проводят с таким расчетом, чтобы содержание CO₂ не превышало 0,08-0,1%, а температура воздуха находилась на уровне 13-17 °С.

На практике норму полива определяют по урожайности – на каждый кг грибов, собранных с 1 м², необходимо дать дополнительно по 1 л воды к обязательной среднесуточной норме в 2-4 литра.

Шампиньоны плодоносят волнообразно, при этом наблюдаются пики и спады плодоношения. За весь период плодоношения, который может продолжаться до 50-60 дней, бывает 5-7 волн плодоношения. В среднем одна волна плодоношения длится 6-8 дней (в начале сборов грибов), а затем каждая последующая волна удлиняется на 2-3 дня относительно предыдущей.

Грибы собирают ежедневно или через день, при этом плодовые тела не срезают, а осторожно выкручивают из покровной земли.

8. БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ШАМПИНЬОНА

Всем известна поговорка: «Болезнь легче предупредить, чем лечить» – применима она и к шампиньону. При четком соблюдении технологии, выполнении требований гигиены и проведении профилактических мероприятий можно избежать большинства проблем, связанных с вспышками заболеваний и вредителями.

Прежде всего, требуется обязательная дезинфекция помещений и инструментов, оборудования, тары, - в общем, всего, что используется во время роста и плодоношения шампиньонов.

Болезни. Наиболее опасными для шампиньонов болезнями являются микогон (мокрая гниль) и дактилиум (паутинистая плесень).

Большой ущерб могут наносить так называемые скрытые болезни мицелия - желтая плесень, трюфельная болезнь, вызывающая остановку плодоношения, а иногда и ее полное отсутствие.

Из бактериальных заболеваний чаще всего встречается пятнистость. Она проявляется в виде ржавых пятен на поверхности шляпок плодовых тел.

Вредители. Наибольший вред культуре шампиньонов наносят грибные мухи и комарики, нематоды, клещи и ногохвостки. Наиболее вредоносные несколько видов мух и комариков. Вред наносят личинки этих насекомых, перегрызая гифы мицелия, а иногда повреждая плодовые тела. Источником заражения служит питательный субстрат, в который мухи и комарики откладывают яйца в период его подготовки. Наибольший вред личинки этих насекомых наносят в период роста мицелия и в начале плодоношения.

9. ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Основные меры борьбы носят профилактический характер, их проводят еще до посадки мицелия в субстрат. Помещение, используемое для выращивания шампиньона, необходимо подвергнуть дезинфекции, которую проводят следующим образом:

1. **окуривание формальдегидом.** Стены и полы промывают 1%-ым раствором гипохлората натрия. Затем проводят окуривание формальдегидом. На 100 м^3 помещения необходимо 2 л 40%-ого формалина и 400 г хлористой извести;

2. **окуривание сернистым газом.** Для этого в помещении расставляют противни, установленные на кирпичи, на которые кладут серу из расчета 40-60 г на 1 м^3 помещения;

3. **опрыскивание 2-4%-ным раствором хлорной извести.** Необходимое количество хлорной извести предварительно растворяют в небольшом количестве воды в кадке, а затем разводят водой до указанной кондиции и настаивают два часа. Затем жидкость взмучивают и употребляют для опрыскивания. Помещение после опрыскивания закрывают на 1- 2 дня. Дезинфекцию хлорной известью проводят заблаговременно (за 15-20 суток до внесения субстрата) для того, чтобы хлор успел улетучиться;

4. **опрыскивание раствором формалина.** Раствор готовят из расчета 0,25 л 40% формалина на 10 л воды. На 100 м^3 опрыскиваемого помещения требуется 20 л раствора. После опрыскивания помещение закрывают на двое суток.

Особое внимание следует обратить на чистоту инвентаря. Перед началом работ весь инвентарь промывают 40% раствором формалина, после чего смывают формалин чистой водой. Тару для выращивания шампиньона также дезинфицируют и хранят в чистом помещении.

Перечень методических рекомендаций, разработанных специалистами ГБУ НО «ИКЦ АПК»

1. Технология возделывания озимой тритикале.
2. Лен-долгунец.
3. Рекомендации по выращиванию топинамбура.
4. Рекомендации по выращиванию шампиньонов промышленным способом.
5. Технология возделывания многолетних бобовых трав (клевер, люцерна) на корм и семена.
6. Технология возделывания лядвенца рогатого на корм и семена.
7. Приготовление кормов в фермерских хозяйствах.
8. Технология выращивания кукурузы на зерно из опыта работы сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области.
9. Кормление молочного скота.
10. Содержание молочного скота.
11. Разведение скота молочно-мясных пород.
12. Организация и техника искусственного осеменения коров и телок.
13. Рекомендации в козоводстве.
14. Разведение мясного скота в сельскохозяйственных предприятиях Нижегородской области.
15. Календарь козовода.
16. Дневник кроликовода.
17. Технология содержания овец и коз на опытно-демонстрационных фермах.
18. Птицеводство в ЛПХ «Гуси-Курь».
19. Передовой опыт ведения отрасли молочного животноводства Дальнеконстантиновского района Нижегородской области.
20. Организация сельскохозяйственного производственного кооператива по переработке рапса.
21. Рекомендации начинающим фермерам и семейным животноводческим фермам, участвующим в целевой программе «Оказание мер государственной поддержки начинающих фермеров и развития семейных животноводческих ферм на базе КФХ на 2015-2020 годы».
22. Сельскохозяйственный потребительский кооператив.
23. Календарь пчеловода.
24. Методические рекомендации по свиноводству.
25. Необходимость создания сельскохозяйственных потребительских кооперативов.
26. Приобретение сельскохозяйственной техники, оборудования и племенного скота на условиях агропромышленного лизинга.
27. Регистрация крестьянского (фермерского) хозяйства: пошаговая инструкция.
28. Регистрация крестьянского (фермерского) хозяйства, кадровый и налоговый учет.
29. Влияние факторов на урожай и качество пшеницы.