

БИБЛИОТЕКА



ФЕРМЕРА

# ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВЕШЕНКИ

42.34

M80

С 1356867



		4	5	6	9	÷	RCM
		1	2	3	×	×	M-
$\frac{1}{2}$	%	1	2	3	-	-	M+
$\frac{1}{100}$	√	0	.	+	=	=	

AGI - СТАЛКЕР

Плодоношение и сбор • Переработка и хранение  
Болезни и вредители

Александр Иванович Морозов

# ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВЕШЕНКИ



2004

УДК 635.1/8  
ББК 42.349  
М80

Серия «Библиотека фермера» основана в 2001 году

*Художник Н.Н. Колесниченко*

Подписано в печать 05.08.04. Формат 84x108/32  
Усл. печ. л. 5,88. Тираж 5000 экз. Заказ № 4631

### **Морозов А.И.**

М80 Промышленное производство вешенки / А.И. Морозов. —  
М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004. —  
110, [2] с.: ил. — (Библиотека фермера).

ISBN 5-17-026562-X (ООО «Издательство АСТ»)

ISBN 966-696-605-0 («Сталкер»)

Даны практические советы по выращиванию грибов, подготовке помещений и материалов, а также приведены способы выращивания

Для желающих заняться промышленным производством грибной продукции и любителей.

УДК 635.1/8

ББК 42.349

© А.И. Морозов, 2004

© ИКФ «ТББ», 2004

© Серийное оформление.

Издательство «Сталкер», 2004

## ВВЕДЕНИЕ

Сегодня мировое производство съедобных грибов составляет около 5 млн. тонн. Продукция грибоводства в течение 20 последних лет ежегодно увеличивается на 13–18%. Первенство в производстве искусственно культивируемых грибов принадлежит Китаю, в котором ежегодно выращивают 2246 тыс. тонн грибов, затем следуют США (345 тыс. тонн), Япония (336 тыс. тонн). Большие объемы производства грибов во Франции (232 тыс. тонн), Таиланде (80 тыс. тонн), Германии (60 тыс. тонн), Польше (59 тыс. тонн), Канаде (53 тыс. тонн), Венгрии (22 тыс. тонн). В России производят более 6 тыс. тонн, в Украине около — 2 тыс. тонн.

Потребление искусственно выращенных грибов и продуктов из них в странах с развитым грибоводством превышает 2,5 кг на душу населения в год, в странах СНГ данный показатель составляет менее 100 граммов, поэтому для наших стран проблема развития грибоводства очень актуальна.

Первое место в мире по объемам производства среди искусственно выращиваемых грибов занимает шампиньон (37,6%), за ним следует шиитаке (16,8%) и виды вешенки (16,2%), виды иудиного уха (8,6%), соломенного гриба (6,1%), опенка зимнего (4,7%), снежного гриба (3,2%), на долю остальных грибов (буковый гриб, кольцевик, обезьянья голова, гриб-баран, чешуйчатка Намеко, опенок летний, навозник белый косматый и др.) приходится менее 7%. В странах Европы и Северной Америки преобладает производство шампиньона, в странах Юго-Восточной Азии первенство принадлежит либо шиитаке (Япония), либо вешенке (Китай, Таиланд).

Сейчас в мире прослеживается четкая тенденция выделения определенных стадий технологического процесса в специальные отрасли грибоводства (например производство посевного мицелия, компостов). Происходит также специализация по странам. Так в Европе основным производителем компостов является Голландия, которая экспортирует их по всему миру. Голландия поставляет также агросистемы и средства механизации. Франция, Италия, Голландия и Венгрия — основные производители посевного мицелия, в селекционной работе лидируют Франция, Италия и Голландия.

Интенсивное развитие промышленного культивирования съедобных грибов обусловлено рядом факторов. Во-первых, высокой продуктивностью грибов, являющихся самой высокоурожайной сельскохозяйственной культурой (урожайность шампиньона достигает 200 кг/м<sup>2</sup> в год). Во-вторых, грибы являются источником белка, витаминов, микроэлементов и лекарственных веществ. В-третьих, для культивирования съедобных грибов используются отходы сельского, лесного хозяйства и перерабатывающей промышленности, которые конвертируются грибами в пищу и лекарственные вещества, то есть одновременно решается проблема производства продуктов питания и лекарственных веществ и экологическая проблема утилизации отходов, стоящая сегодня достаточно остро. В-четвертых, технология культивирования грибов является экологически чистой и ее можно полностью механизировать. В-пятых, выращивание грибов является безотходным производством, поскольку субстраты, после сбора грибов, можно использовать как белковую витаминизированную добавку на корм скоту либо в качестве удобрений. Таким образом, в настоящее время грибоводство — это бурно развивающаяся перспективная отрасль сельского хозяйства.

Грибы традиционно применялись в восточной народной медицине Китая и Японии, а также в Европе.

Исторические данные показывают, что лекарственные грибы имеют хорошие перспективы как продуценты биологически активных веществ, тонизирующих и укрепляющих средств.

В последние 20 лет осознано значение иммунной функции в поддержании здоровья. Болезни, вызывающие иммунную дисфункцию, такие как онкозаболевания, СПИД, хронический синдром усталости, гепатит пребывают в центре внимания медицинских исследователей и практикующих врачей. Исследователи пристальнее присматриваются к грибам, традиционно используемым в медицине. К сожалению, многие старые знания о лекарственных свойствах грибов утрачены. Необходимо восстановить забытую информацию относительно лекарственных грибов и продолжать их исследование.

Многие современные лекарства получают из грибов, которые содержат антибиотики типа пенициллина и циклоспорина.

На протяжении XX столетия микология и грибоводство интенсивно развивались, обеспечивая в какой-то степени первичные потребности населения в пищевом белке и лекарственных средствах. Изучение традиционного использования лекарственных грибов среди различных этнических групп мира может привести к открытию разновидностей грибов с явным терапевтическим эффектом.

Приблизительно 700 базидиальных грибов съедобны и более 300 имеют терапевтический эффект. Но лишь небольшое количество съедобных и лекарственных грибов используется людьми.

Ряд грибов, обладающих целебным эффектом, специально культивируется. Сейчас из плодовых тел и мицелия грибов, выращенных в искусственной культуре, ряд фирм производит различные продукты питания, лекарственные и косметические препараты. Лекарственные препараты с антивирусным, противоопухолевым, иммуномодулирующим, антисклеротичным, радиопротекторным, глипогликемическим, афродизиакальным, гиполипидемическим и другим действием получают из искусственно культивируемых съедобных грибов таких как: шиитаке (*Lentinus edodes*), вешенка обыкновенная (*Pleurotus ostreatus*), зимний гриб (*Flammulina velutipes*), снежный гриб (*Fremella fuciformis*), гриб-баран (*Grifola frondosa*), иудино ухо (*Auricularia auricula judae*), обезьянья голова (*Hericiium erinaceum*) и т. д.

С 1992 года производство искусственно выращиваемых грибов в странах СНГ утроилось, однако этих темпов роста производства явно недостаточно. Выращивание грибов, по сравнению с другими отраслями сельского хозяйства, позволяет получить значительно больший выход товарной продукции с 1 м<sup>2</sup> полезной площади. Оно является практически безотходным производством, использующим отходы растениеводства и животноводства. Кроме вышесказанного, употребление в пищу лесных грибов в последние годы, вследствие сильного загрязнения окружающей среды, может оказаться не просто опасным, но и смертельно опасным. А искусственно выращенные грибы — экологически чистый продукт, исключающий возможность отравления. И наконец, при правильном подходе выращивание грибов является производством с довольно высоким уровнем рентабельности.

В странах СНГ имеются сырье, необходимое для приготовления субстратов, помещения, которые можно переоборудовать под выращивание грибов, банк высокопродуктивных штаммов, дешевая рабочая сила, качественный посевной мицелий, опытные специалисты-микологи, знакомые с передовыми мировыми технологиями культивирования грибов.

В данной книге читатель найдет много нового и интересного о популярной, как у нас, так и в мире в целом, вешенке обыкновенной. Прочитав эту книгу, вы сможете вырастить этот великолепный гриб, а хозяйки найдут для себя интересные рецепты приготовления вешенки.

Автор будет признателен за отзывы, замечания и пожелания.

Адрес для писем: 84700, Украина, Донецкая обл., г. Дебальцево, а/я 61, Морозову Александру Ивановичу.

Для получения ответа вложите в ваше письмо подписанный конверт.

Вы можете получить квалифицированную консультацию, помощь в разработке технологии производства культивируемых грибов или заказать мицелий, позвонив по телефону: (06249)–2–19–31.

## ВЕШЕНКА

Род вешенки (*Pleurotus*) объединяет около 30 видов. Почти десять видов вешенки культивируются.

Познакомим вас с некоторыми из них.

**Вешенка обыкновенная.** Наибольшее распространение получила вешенка обыкновенная — *Pleurotus ostreatus* (рис. 1). В природе она встречается на пнях, влажных стволах деревьев лиственных пород. Плодоносит с июня до осенних заморозков. Гриб имеет белую мякоть с приятным запахом. Шляпка диаметром до 20 см, полукруглая, уховидная, гладкая, серовато-желтого или буроватого цвета. Пластинки, нисходящие по ножке, редкие, толстые, белые, около ножки с перемычками. Споровый порошок белый или слегка розоватый. Споры эллипсоидные. Ножка эксцентрическая, редко центральная, короткая, до 4 см длиной и 2 см толщиной, сужающаяся к основанию, в основном волосистая.



Рис. 1. Вешенка обыкновенная



**Вешенка рожковидная** — *P. cornisporiae* встречается на пнях, стволах вязов и кленов с июня по август. Растет большими группами. Шляпка 3–12 см в диаметре, вначале выпуклая, затем воронковидная, беловатая или желтоватая, с возрастом темнеет. Мякоть толстая, плотная, белая, с мучнистым запахом. Пластинки далеко нисходящие по ножке, узкие, редкие, белого или слабо-желтого цвета. Споровый порошок белый. Споры удлинненно-овальные. Ножка короткая — длиной 1 см, толщиной 1,5–2 см, эксцентрическая или центральная, белого цвета, иногда она отсутствует. В Японии, Китае и в Приморском крае этот гриб выращивают на валежных вязах.

**Вешенка степная** — *P. egyptii* растет в степных районах на корнях и отмерших стеблях некоторых зонтичных растений в сентябре — октябре. Шляпка диаметром 4–8 см, плоско-выпуклая, часто неправильной формы, гладкая или слегка чешуйчатая, серовато-рыжеватая, желтоватая, желтовато-коричневая. Мякоть мясистая, белая или желтоватая. Пластинки нисходящие, редкие, белые. Ножка эксцентрическая, у молодых плодовых тел почти центральная, длиной 4 см, шириной 2 см, суженная к основанию, беловатая, плотная.

**Вешенка легочная** — *P. pulmonarius*. Шляпка выпукло-распростертая, боковая, белая с сероватым оттенком и нежным налетом. Пластинки нисходящие, частые, белые, тонкие. Мякоть белая, тонкая, с приятным запахом. Ножка боковая, короткая, белая, войлочно-опушенная, часто отсутствует вовсе. Растет группами на мертвых деревьях лиственных пород. Плодоношение наблюдается в июне — октябре. Съедобна, но старые, крупные экземпляры жестковаты.

**Вешенка лимонно-шляпковая (гриб-ильмак)** — *P. citripileatus* имеет ярко-лимонную окраску шляпки и большое количество плодовых тел в одном сростке. Один из наиболее привлекательных видов рода *Pleurotus*. Недостатком является хрупкость плодовых тел, создающих проблемы при транспортировке и реализации. Грибы данного вида имеют острый специфический запах, придающий грибным блюдам ореховый аромат. В природных условиях растет на сухостое и валежнике всех дальневосточных видов ильма, изредка встречается

на березе, дубе, буке и тополе. Ареал распространения вешенки лимонно-шляпковой охватывает Азию и Северную Америку. На территории СНГ она распространена в основном на Дальнем Востоке, где и культивируется на древесине тополя, осины, березы. При интенсивном культивировании в качестве субстратов используют пшеничную солому, отходы переработки хлопка, кукурузные кочерыжки. Биологическая эффективность рассчитывается по формуле

$$\text{Э} = \text{МГ} / \text{МС},$$

где Э — биологическая эффективность,

МГ — масса свежих грибов,

МС — масса сухого субстрата, составляет на пшеничной соломе — 25–75%.

Оптимальная температура для образования примордиев (зачатков плодовых тел) у вешенки лимонно-шляпковой составляет 21–27 °С, для плодоношения — 21–29 °С. Промежуток между волнами плодоношения составляет 10–14 дней.

**Вешенка розовая** — *P. djamor* отличается плодовыми телами розового цвета с нежной мякотью, растущими сростками. В природе вешенка розовая встречается в тропиках и субтропиках. Культивируется на ферментированной соломе, отходах хлопка, кукурузных кочерыжках. Биологическая эффективность составляет 75–100%. Температура, необходимая для образования примордиев, — 18–25 °С, для плодоношения — 20–30 °С. Интервал между волнами плодоношения составляет 7–10 дней.

**Вешенка флоридская** — *P. florida*. Шляпка диаметром 10–20 см, воронковидная или полукруглая. Ножка 2–5 см длиной и 1–2 см толщиной, центральная или эксцентрическая. Мякоть белая, с приятным запахом. От вешенки обыкновенной отличается менее мясистым телом и светлой окраской плодовых тел. Родина — Северная Америка. Выращивается на Кавказе на древесине бука. При интенсивном культивировании требует более высоких температур, чем вешенка обыкновенная. Вешенка флоридская не является самостоятельным видом — это географическая раса вешенки обыкновенной.

В Киеве, в Институте ботаники им. Н. Г. Холодного находится самая большая в СНГ коллекция базидиальных грибов. Так же, как существует множество сортов культурных растений, у культивируемых грибов имеется множество штаммов. Приведем вам описание нескольких штаммов вешенки обыкновенной.

## ОПИСАНИЕ ГИБРИДОВ ВЕШЕНКИ

**НК-35 (Duna НК-35).** Один из самых удачных и распространенных гибридов вешенки. Высокоурожайный штамм. Шляпка серая, круглой формы, толстая, с цельными краями, диаметром обычно от 6 до 12 см. Грибы растут гроздьями. Для выращивания можно использовать измельченные до 2–4 см растительные субстраты: пшеничную солому, хлопковый орешек, шелуху подсолнечника, отходы переработки кукурузы. Субстрат должен быть увлажнен до 70–75%. Способы подготовки субстрата могут быть различными — пастеризация, ферментация или ксеротермический метод. Норма внесения посевного мицелия — 3–4%. Температура в субстрате во время роста мицелия не должна превышать 30 °С. Оптимальная температура роста мицелия — 24–26 °С. Мицелий полностью обрастает субстрат за 12–15 дней. Плодоношение происходит при температуре 5–20 °С, при влажности — 80–90%. Грибы более высокого качества растут при температуре 10–16 °С. Первые грибы появляются через 21 день после инокуляции. Плодоношение происходит равномерно без резких спадов. На штамм мало влияет интенсивность освещения. Чем выше интенсивность освещения, тем темнее цвет шляпки.

**Р-20.** Высокоурожайный штамм. Плодовые тела бежевого цвета, среднего размера, на маленькой ножке. Растут гроздьями. В качестве субстрата могут быть использованы пшеничная солома, подсолнечная шелуха, отходы переработки кукурузы. Субстрат должен быть измельчен до 2–4 см и увлажнен до 70–75%. Можно использовать ферментацию или пастеризацию субстрата. Норма внесения посевного

мицелия — 4%. Температура в субстрате во время роста мицелия должна быть 24–26 °С. Мицелий полностью обрастает субстрат за 10–13 дней. Плодоношение происходит при температуре 12–25 °С, при влажности — 85–90%. Грибы появляются через 20–23 дня после инокуляции. Срок сбора — около 6 недель. Штамм устойчив к составу воздуха и к интенсивности освещения.

**Р-77.** Штамм дает обильный урожай серых или серо-коричневых грибов. Цвет шляпки зависит от температуры выращивания. Субстрат должен быть высокого качества — пшеничная солома или смесь 8% соломы и 15% стеблей люцерны, измельченных до 2–4 см. Можно использовать смесь пшеничной соломы (60%) и стержней початков кукурузы (40%); хорошие урожаи можно получать также, применяя смесь следующего состава: солома злаков (70–80%) и подсолнечная лузга (20–30%). Все компоненты субстрата измельчают до 2–4 см, хорошо смешивают и увлажняют до 70–75%. Субстрат должен быть приготовлен посредством использования различных способов пастеризации или ферментации. Норма внесения посевного зернового мицелия — 5% от влажного веса подготовленного субстрата, имеющего температуру 25–26 °С. Температуру в помещении желательно поддерживать на таком уровне, чтобы в субстрате она была 25 °С. При этом условия мицелий полностью осваивает субстрат за 14–17 дней. После этого рекомендуется снизить температуру воздуха до 12–14 °С и поддерживать высокий уровень влажности (90–95%). Появление зачатков плодовых тел инициируется понижением температуры до 12–14 °С и поддержанием влажности около 90%. Температура во время роста грибов должна оставаться на указанном уровне, влажность — слегка понижаться (80–85%). Р-77 будет плодоносить также и при температуре выше 25 °С, но это неблагоприятным образом отразится на цвете и размере грибов. Р-77 дает урожай уже через 30 дней после инокуляции. Лучшие результаты получаются при соблюдении следующих параметров: температура 9–14 °С, влажность 80–85%. Основные преимущества штамма Р-77: маленькая ножка, плот-

ная консистенция, красивый цвет, хорошая сохранность при замораживании, интенсивное использование субстрата, высокая урожайность.

**107.** Неприхотливый высокоурожайный штамм. Растет гроздьями, цвет шляпки темно-серый. Цвет шляпки может зависеть от температуры и интенсивности освещения при культивировании. В качестве субстрата применяют смесь лузги и соломы в соотношении 1:3. Хорошо растет на чистой, измельченной до 2–4 см пшеничной соломе. Хорошо растет на субстрате, подготовленном ксеротермическим методом. Норма внесения посевного зернового мицелия — 3% от веса подготовленного субстрата, температура которого при посеве не должна превышать 30 °С. Оптимальная температура развития мицелия в субстрате — 24–26 °С. При этом субстрат полностью обрастает мицелием за 12–16 дней. Первые грибы появляются на 18–21-й день после инокуляции. Плодоношение происходит при температуре 11–24 °С, при влажности 90–95%. За две волны плодоношения (15–20 дней) снимают 80–90% грибов от возможного количества, что составляет 25–30% от веса блока. Грибы имеют очень привлекательный вид: маленькая ножка и практически одинаковые в ростке шляпки. Грибы хорошо хранятся, не ломаются при транспортировке. При кулинарной обработке издают насыщенный грибной запах.

**420.** Высокоурожайный штамм. Плодовые тела светло-серого или кремового цвета, растут сростками. Хорошо развиваются и плодоносят на измельченной соломе, можно применять смешанные субстраты. Субстрат увлажняют до 70–75%. Способами его подготовки могут быть пастеризация, ферментация или ксеротермический метод. При обрастании блока температура субстрата не должна быть выше 30 °С. Мицелий обрастает субстрат за 11–14 дней. Плодоношение происходит при температуре 8–18 °С, влажность воздуха должна быть 80–90%. Грибы часто появляются на 16–18-й день после инокуляции. Грибы этого штамма требовательны к составу воздуха и не переносят температуру воздуха выше 22 °С.

## **ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ВЕШЕНКИ**

Грибы рода вешенка обладают рядом ценных качеств и преимуществ перед другими культивируемыми грибами. Вешенка очень технологична, имеет высокую скорость роста и значительную конкурентоспособность по отношению к посторонней микрофлоре. Гриб растет на различных целлюлозо- и лигнинсодержащих растительных отходах сельского хозяйства, пищевой и лесоперерабатывающей промышленности. Вообще по количеству субстратов, на которых ее культивируют, вешенка не имеет себе равных. Самым обычным субстратом при интенсивном культивировании для нее является пшеничная солома. В странах юга Европы и США для этих целей используют кукурузные стебли и кочерыжки, в Азии — рисовую солому и отходы производства хлопка. В странах с развитой деревоперерабатывающей промышленностью при приготовлении субстрата используют до 50% коры и опилок. В Индии вешенка растет на бытовых отходах бумаги, в Японии — на лузге подсолнечника, на Филиппинах — на скорлупе кокосов. В качестве субстрата используют также смеси соломы, сои, костры льна, картофельной кожуры, отходов переработки какао-бобов, сахарного тростника, кофе, табака и винограда.

В зависимости от выбранного субстрата при одинаковых условиях культивирования выход свежих плодовых тел вешенки в расчете на воздушно-сухую массу субстрата будет различным. Так, солома озимой пшеницы обеспечивает выход 64,6% свежих плодовых тел, стержни кукурузных початков — 46,7; хлопковые отходы — 68,4; смесь хлопковых отходов с соломой в соотношении 4:1 — 75,8%. Приведенные цифры могут изменяться в зависимости от условий культивирования и качества используемых штаммов гриба.

Технология выращивания вешенки достаточно проста и не требует длительной подготовки субстрата. По окончании сбора грибов субстрат можно использовать для корма животным и как отличное органическое удобрение. Кроме все-

го вышеперечисленного, к достоинствам вешенки можно отнести простоту кулинарной обработки и то, что гриб обладает онкостатическими свойствами.

Недостатками вешенки являются хрупкость плодовых тел, плохая транспортабельность, она имеет слабый грибной аромат. Споры вешенки, попадая в легкие, могут вызвать аллергию.

## **ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ ВЕШЕНКИ**

Плодовые тела вешенки, безусловно, ценный продукт питания. Долгое время отношение к грибам было неоднозначным. То их считали равноценными мясу и яйцам, то называли бесполезным продуктом, который из-за большого количества хитина почти не переваривается в желудке. Последние данные химического состава вешенки показывают, что она содержит все необходимые организму человека вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины), имеет низкую калорийность, но даже в небольшом количестве вызывает чувство сытости.

Грибы вешенка — настоящая кладовая полезных веществ. По содержанию белка и аминокислотному составу (см. табл. 1) вешенка ближе к овощам, нежели к мясу. В плодовых телах данного гриба обнаружено значительное количество аминокислот (в том числе и незаменимых), которые не могут синтезироваться в человеческом организме и должны поступать с пищей.

Так как клеточные оболочки грибов содержат хитин, который не разлагается в желудочно-кишечном тракте, вешенку готовят таким образом, чтобы максимально освободить содержание клеток. Для этого грибы мелко нарезают, сушие — размалывают и подвергают термической обработке, вследствие чего усвояемость содержащихся в них белков достигает 70%.

Вешенка — ценный и экологически чистый продукт питания, полностью обеспечивающий потребность организма

**Таблица 1.** Содержание аминокислот (в% на сырой вес) в вешенке

Аминокислоты	Содержание, %		
	Ножка	Шляпка	Гимений
<b>Незаменимые</b>			
Аргинин	1,39	0,14	0,29
Валин	0,22	0,13	0,52
Гистидин	0,12	0,07	0,70
Изолейцин	0,19	0,17	0,44
Лейцин	0,31	0,18	0,35
Лизин	0,50	0,26	0,40
Цистеин	следы	следы	следы
<b>Заменимые</b>			
Аланин	0,24	0,14	0,44
Аспарагин	0,58	0,40	0,63
Глутаминовая кислота	0,57	0,32	1,05
Пролин	0,16	0,11	0,31
Серин	0,22	0,13	0,39
Тирозин	0,14	0,08	0,28
Треонин	0,27	0,14	1,40
Фенилаланин	0,18	0,10	0,35

человека в белках, углеводах, жирах, витаминах и минеральных солях (см. табл. 2).

По содержанию жиров вешенка превосходит все овощные культуры, причем в значительных количествах присутствуют стерины, фосфатиды, эфирные масла и полиненасыщенные жирные кислоты, которые не могут синтезироваться



Таблица 2. Химический состав вешенки обыкновенной

Основные компоненты	Содержание в вешенке обыкновенной, г/100 г
Белки	10,5–30,0
Углеводы	60,0–82,0
Жиры	1,0–7,2
Клетчатка	7,5
Зола	5,0–9,0
Энергетическая ценность (ккал)	317,0–367,0

в организме человека и являются незаменимыми. Эти кислоты обеспечивают нормальный рост тканей и обмен веществ, они препятствуют отложению холестерина.

Следующим важным компонентом являются углеводы. Основная их часть, входящая во фракцию клетчатки, нормализует деятельность кишечной микрофлоры и способствует выведению из организма холестерина и различных токсических веществ.

Содержатся в данном грибе и органические кислоты, и ферменты, способствующие расщеплению жиров и гликогена.

По содержанию витаминов (см. табл. 3) вешенка находится на уровне мясопродуктов. Ниже описаны витамины, содержащиеся в плодовых телах вешенки обыкновенной.

Вешенка содержит весь комплекс витаминов группы В.

**В<sub>1</sub> (тиамин)**, необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервной системы. При его недостатке повышается раздражительность, появляется бессонница, нарушается деятельность сердечно-сосудистой и пищеварительных систем, развивается болезнь бери-бери. Избыток тиамин у многих людей вызывает аллергию в виде легкого озноба, крапивницы. При термической обработке потери тиамин составляют 20–40%. Витамин В<sub>1</sub> хорошо переносит кислую среду и быстро разрушается в щелочной.

**Таблица 3.** Содержание витаминов в плодовых телах вешенки обыкновенной

Витамины	Содержание в вешенке, мг/100 г
<b>Водорастворимые</b>	
Тиамин (В <sub>1</sub> )	0,4–4,8
Рибофлавин (В <sub>2</sub> )	1,0–4,7
Ниацин (В <sub>5</sub> , РР)	60–108
Пиридоксин (В <sub>6</sub> )	0,8–0,04
Биотин (В <sub>7</sub> ), мкг	8–76
Аскорбиновая кислота	36–98
<b>Жирорастворимые</b>	
Кальциферол (D <sub>2</sub> ), мкг	0,12
Эргостерол (про-D <sub>2</sub> ), мкг	0,13
Токоферол (Е)	6–10

**В<sub>2</sub> (рибофлавин)** входит в состав ферментов, регулирующих важнейшие этапы обмена веществ, улучшает зрение, положительно влияет на функцию печени, кроветворение, состояние нервной системы. Рибофлавин термически устойчив, хорошо сохраняется при приготовлении пищи, потери составляют 10–30%.

**В<sub>3</sub> (пантотеновая кислота)** является составной частью ферментов, принимающих участие в обмене аминокислот и липидов. При недостатке пантотеновой кислоты в организме наблюдаются онемение пальцев ног, вялость. Потери в процессе приготовления пищи составляют 20–40%. **По количеству пантотеновой кислоты вешенка превосходит овощи, фрукты, мясо, молоко и рыбу.**

**В<sub>6</sub> (пиридоксин)** регулирует в организме белковый обмен, участвует в образовании гемоглобина, поддерживает нормальную функцию нервной системы. При его недостатке нарушается кроветворная способность. На свету пиридоксин

син быстро разрушается, при кулинарной обработке его теряется 20–30%. **Витамина В<sub>6</sub> в вешенке больше, чем в рыбе и овощах.**

**В<sub>12</sub> (цианокобаламин)** активизирует белковый обмен, участвует в биосинтезе нуклеиновых кислот, влияет на углеводный и жировой обмен, участвует в кроветворении. Недостаток ведет к малокровию.

**С (аскорбиновая кислота)** влияет на различные функции организма, повышает сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям, способствует регенерации. Отсутствие аскорбиновой кислоты в пище человека вызывает цингу, снижает сопротивляемость организма к заболеваниям.

**РР (никотиновая кислота, ниацин, противоаллергический фактор)** участвует во многих окислительных реакциях в живых клетках. По содержанию витамина РР, способствующего улучшению кровообращения, препятствующего возникновению тромбов в сосудах и улучшающему деятельность печени и желудка, вешенке нет равных среди культивируемых грибов.

**Н (биотин)** участвует в реакциях переноса СО к органическим соединениям, например при биосинтезе жирных кислот. В организме животных и человека синтезируется кишечной палочкой. Недостаток биотина вызывает поражения кожи. **По содержанию биотина вешенка — один из самых богатых этим витамином продукт (8–76 мкг/100 г).**

**Е (токоферол)** широко используются в медицине и ветеринарии. Его недостаток ведет к бесплодию.

**D (кальциферол)** регулируют обмен кальция и фосфора в организме, необходим для роста костей. Недостаток его вызывает нарушение минерального обмена, у детей — рахит.

Минеральные элементы, содержащиеся в грибах, поступая в организм человека, выполняют в нем различные функции. В вешенке содержится до 7–8% минеральных веществ, таких как калий, кальций, фосфор, магний, натрий, железо, кобальт, цинк, медь.

**Калий** является важнейшим внутриклеточным элементом, регулирующим кислотно-щелочное равновесие крови, водный обмен, активизирующим работу ряда ферментов,

участвующим в передаче нервных импульсов. Ежедневная потребность человека в калии — 2 г.

**Кальций** составляет основу костной ткани, играет важную роль во внутриклеточных процессах, уменьшает явление аллергии, обладает противовоспалительным действием. Низкое содержание кальция усиливает старение, при его избытке развивается мочекаменная болезнь. Усвоение кальция нарушается при пониженной кислотности желудочного сока.

**Фосфор** тесно связан с кальциевым обменом, принимает участие практически во всех процессах жизнедеятельности организма. У взрослого человека в теле — около 650 г фосфора, суточная потребность в нем составляет 1,2 г. При избытке фосфор вытесняет кальций из костной ткани. Оптимальное соотношение кальция и фосфора — 1 : 1,5.

**Магний** необходим организму для стимуляции процессов роста, окислительно-восстановительных процессов, образования костной ткани. Магний участвует в энергетическом и углеводном обмене, обладает сосудорасширяющими и антиспазматическими свойствами, повышает желчеотделение, стимулирует перистальтику кишечника. Потребность в магнии — 400 мг в сутки.

**Натрий** необходим человеку для активизации пищеварительных ферментов, регуляции работы мышечной и нервной тканей, кровяного давления, водного обмена. Потребность в натрии около 1 г в сутки, однако люди употребляют его обычно больше — 4–6 г.

**Железо** обеспечивает тканевое дыхание, участвует в образовании гемоглобина, некоторых ферментов. Недостаток железа вызывает анемию. Суточная потребность составляет 14 мг.

**Кобальт** участвует в процессах роста и кроветворения.

**Цинк** необходим для обеспечения нормальной функции эндокринной системы.

**Медь** принимает участие в кроветворении и тканевом дыхании.

В таблице 4 показано содержание минеральных веществ в плодовых телах вешенки обыкновенной.

**Таблица 4.** Содержание минеральных веществ в плодовых телах вешенки обыкновенной

Минеральные вещества	Содержание в вешенке, мг/100 г
Ka	3793
P	1800
Na	158–837
Ca	18–293
Mg	136–590
Fe	5–33
Cu	1,9–2,2
Zn	3,7–9,1
Mn	1,3–3,6
Co	0,2–0,4

Блюда из вешенки способствуют снижению холестерина. Они снижают уровень липидов в крови и, как следствие, уменьшают возможность возникновения таких заболеваний, как ишемическая болезнь сердца и атеросклероз, которые почти всегда сопровождаются повышенным кровяным давлением. В 90-х годах в вешенке был обнаружен ловастатин, являющийся ингибитором синтеза холестерина. Содержащиеся в вешенке диетические волокна тоже способствуют снижению уровня холестерина, они связывают свободный холестерин и жирные кислоты, предотвращая усвоение этих соединений и обеспечивая выведение их из организма. Используется вешенка и для восстановления функций нервной системы. Наиболее перспективным является применение ловастатина при лечении рассеянного склероза и черепно-мозговых травм. Вешенка обладает антибактериальной активностью в отношении грамотрицательных аэробных бактерий, вызывающих такие заболевания, как пневмония, бактериальные язвы роговицы глаз и т. д. Ловастатин, содержащийся в плодовых телах вешенки, эффективен при

лечении малярии. Вешенка оказывает антиаллергическое действие при атипической бронхиальной астме, аллергических ринитах, лекарственных аллергиях и т. д. Кроме названных лечебных свойств установлено, что в вешенке содержатся вещества, препятствующие образованию раковых опухолей. Многочисленными исследованиями было доказано, что вешенка эффективна как при доброкачественных, так и при злокачественных опухолях. Лечебные свойства вешенки обыкновенной состоят еще и в том, что в ней нет крахмала, а следовательно, блюда из вешенки полезны больным сахарным диабетом.

## **С ЧЕГО НАЧАТЬ СВОЙ ГРИБНОЙ БИЗНЕС**

Прежде чем организовывать любое производство, необходимо ознакомиться со специальной литературой, посоветоваться с предпринимателями, которые занимаются грибным бизнесом. Ведь все знают, что учиться лучше на ошибках других. Чтобы быть уверенным в успехе начатого дела, необходимо сделать предварительные расчеты и проконсультироваться у специалистов.

Люди, решившие заняться выращиванием грибов, зачастую имеют об этом смутные представления. Часто у них возникает ряд вопросов: стоит ли заниматься грибным бизнесом? какова рентабельность грибного производства? Эти вопросы звучат так часто, что автор решил посвятить ответам на них отдельную главу.

На вопрос «Стоит ли заниматься грибным бизнесом?» ответу однозначно: «Стоит». На сегодняшний день в Украине выращивается около 2 тысяч тонн грибов в год (при минимальной потребности более 100 тысяч тонн в год), что не удовлетворяет потребности населения. Не лучше обстоят дела и у наших восточных соседей, в России выращивают около 6 тысяч тонн грибов в год.

Наш покупатель не избалован грибными деликатесами, большая часть которых импортного, в основном польского,

производства. Оптовая цена килограмма вешенки составляла в январе–июне 2003 года 0,9–1,1 у. е. , а рыночная — от 1,5 до 2 у. е. , в зависимости от времени года и области Украины.

То, что заниматься грибами стоит, поняли даже на государственном уровне. Сейчас в ряде стран СНГ (Молдова, Беларусь, Россия и Украина) разработаны и осуществляются национальные программы увеличения производства пищевого и кормового белка за счет развития отечественных грибных отраслей на базе собственных ресурсов. Вешенка очень технологична, имеет высокую скорость роста и значительную конкурентоспособность по отношению к посторонней микрофлоре. Гриб растет на различных целлюлозо- и лигнинсодержащих растительных отходах сельского хозяйства, пищевой и лесоперерабатывающей промышленности. В странах юга Европы и США для этих целей используют кукурузные стебли и кочерыжки, в Азии — рисовую солому и отходы производства хлопка. В странах с развитой деревоперерабатывающей промышленностью при приготовлении субстрата используют до 50% коры и опилок. В Индии вешенка растет на бытовых отходах бумаги, в Японии — на лузге подсолнечника, на Филиппинах — на скорлупе кокосов.

Для открытия предприятия придется пройти обычную процедуру оформления документов, на которой мы не будем останавливаться.

Отметим лишь, что для грибного производства понадобится разрешение санэпидемстанции, которое выдается после обследования радиационного фона помещений, в которых будут расти грибы, и других обследований. И наконец, когда производство грибов будет налажено, понадобится сертификат качества. Выдает его СЭС после анализа продукции на содержание радиоактивных элементов, гербицидов, пестицидов и тяжелых металлов. Стоимость сертификата может колебаться — от 40 до 80 у. е. Времени на получение сертификата уходит от нескольких дней до нескольких недель. В сертификате указывается срок его действия. Он действителен до тех пор, пока грибы растут на одном субстрате. При замене субстрата понадобится новый сертификат.

Теперь постараемся ответить на вопрос «Во что это обойдется?», хотя это довольно сложно. Если вы хотите выращивать грибы на балконе или на небольшой части дачи, то вам понадобятся 2–15 у. е. Если же речь идет о промышленном производстве, то эти цифры существенно возрастут.

Специалисты оценивают минимальный объем производства грибов, который мог бы дать возможность производителю «выйти из тени», наладить нормальное производство и после уплаты всех налогов получить прибыль, примерно в 50–100 кг грибов ежедневно. Для производства таких объемов вешенки понадобится помещение площадью 800–1200 м<sup>2</sup> и около 10 тысяч долларов США. Но для начала, если у вас имеется пустующее помещение и вы на первых порах сможете обойтись без привлечения наемной рабочей силы, можно наладить производство, рассчитывая на 400–1000 у. е.

У каждого производителя разные объемы производства, энергозатраты, транспортные расходы, затраты материальных и трудовых ресурсов. В этой связи возникают различия и в рентабельности производства, и в себестоимости продукции. Поэтому в каждом конкретном случае необходимо делать дополнительные расчеты и разрабатывать специальные рекомендации. Для каждого культивационного помещения нужно составить технологические карты. Мы приводим технологическую карту выращивания вешенки в подвальном помещении (бывшее бомбоубежище).

Согласно существующему положению об оплате труда для работников сельхозпредприятий, типовым нормам выработки и расценкам на механизированные и конно-ручные работы, производят расчет прямых и прочих затрат. Технологические операции по запариванию субстрата могут иметь расценки в соответствии с типовыми положениями, распространяющимися на работников животноводческих ферм, а по уходу за грибами и уборкой урожая — в отраслях растениеводства.

К числу прямых затрат на производство грибов относится стоимость материалов (соломы, лузги подсолнечника, полиэтиленовой пленки, горючего, тары, посевного мицелия



Технологическая карта выращивания вешенки в бывшем бомбоубежище

Подготовка помещения к эксплуатации (осуществление необходимых ремонтных работ, проверка и наладка системы вентиляции, орошения и обогрева).
Дезинфекция помещения формальдегидом, побелка стен известью.
Получение и доставка посевного мицелия.
Доставка и измельчение субстрата, транспортировка его к месту увлажнения.
Замачивание измельченного субстрата.
Изготовление полиэтиленовых оболочек.
Загрузка увлажненного субстрата в камеру для ферментации или термообработки.
Ферментация или термообработка субстрата.
Выгрузка субстрата из камеры.
Набивка блоков с одновременным их мицелированием.
Установка блоков на стеллажах в культивационном помещении.
Поддержание микроклимата в период вегетации.
Перфорирование полиэтиленовых оболочек.
Уход за культурой в период плодоношения.
Уборка урожая.
Транспортировка продукции.
Реализация продукции.
Удаление субстрата из помещения.
Транспортировка отработанного субстрата на животноводческую ферму.
Подготовка помещения к следующему циклу.

и т.д.). Сумма производственных затрат включает: арендную плату, стоимость электроэнергии и коммунальных услуг. Часть производственных затрат составляют оплата труда и начисления на зарплату.

В соответствии с разработанной технологией в культивационном помещении площадью 200 м<sup>2</sup> размещаются 1000 грибных блоков. При средней урожайности 2,5–3 кг с одного блока урожай свежих грибов за один культурооборот составляет в среднем 2,5–3 тонны грибов. В расчете на квадратный метр площади помещения урожайность в одном культурообороте — 12–15 кг. При оптимальном микроклимате в культивационном помещении выход готовой товарной продукции может быть большим. При четырех культурооборотах в год с 1 м<sup>2</sup> площади помещения удастся собрать 48–60 кг грибов. Если же освоение мицелием субстрата и плодоношение проводятся в разных помещениях, что экономически более эффективно, то в течение года вы можете осуществить 7–8 культурооборотов и получить с 1 м<sup>2</sup> площади 84–120 кг грибов.

При расчете себестоимости грибов в большинстве случаев не учитывается стоимость отработанного субстрата, который представляет собой ценный насыщенный белками, богатым витаминами, микроэлементами и незаменимыми аминокислотами корм для крупного рогатого скота, свиней и птиц. Во многих странах мира обогащенный мицелием вещенки грубый корм приравнивается по кормовой ценности к фуражу и реализуется животноводам.

Рентабельность грибного производства у разных производителей разная. При разумной организации производства она может составлять 35% и даже 50. Сроки окупаемости вложенных средств будут зависеть от этих показателей.

И наконец о стоимости субстрата. Тонна соломы стоит от 25 до 40 у. е. Ориентировочная же стоимость готового заинокулированного субстрата составляет 80–120 у. е. за 1 тонну. Считайте сами, что для вас выгоднее — производить субстрат самим или покупать его у крупных производителей.

Заканчивая раздел, хочется сказать еще об одном камне преткновения для начинающих. Многие терпят неудачи из-

за низкого профессионального уровня исполнителей. Специалистов в данной области найти непросто — их почти не готовят в отечественных вузах. Поэтому, если вам повезло найти хорошего специалиста, не скупитесь на зарплату, она окупится сторицей.

## **ЭКСТЕНСИВНОЕ КУЛЬТИВИРОВАНИЕ**

Вешенка не является грибом, растущим на каком-то определенном виде древесины. В природе она встречается на тополе, ольхе, осине, дубе, грабе, буке, белой акации, липе, клене, вязе, ясене, орехе, черемухе, бузине, рябине, сливе, яблоне, ели, пихте, кедре, лиственнице — и это далеко не полный список.

Выращивать вешенку стали лишь в начале нынешнего века. В Германии из бревен деревьев лиственных пород стали устраивать грибные плантации, которые пригодились в годы первой мировой войны, когда было трудно с продовольствием. Этот способ послужил прообразом экстенсивного метода культивирования вешенки, который в несколько усовершенствованном виде применяется и сегодня.

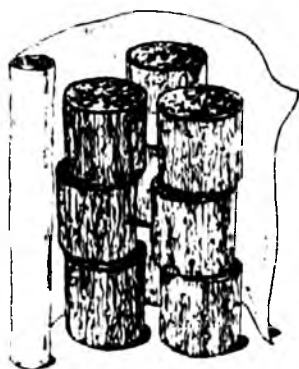
Экстенсивный метод практикуется при использовании отходов лесной промышленности (пней, обрубков и т. д.) в Венгрии, Италии, Чехии, Германии. В странах СНГ этот способ выращивания вешенки обыкновенной применяется в Украине во Львовской, Тернопольской, Ровенской, Киевской, Черниговской и Волынской областях, в России: в Курской, Московской, Иркутской, Кировской областях, Краснодарском и Красноярском краях, в Беларуси: в Гомельской области.

Для выращивания вешенки экстенсивным методом можно использовать низкосортную древесину тех пород, на которых этот гриб растет в природе. Длинные бревна распиливают на бруски длиной 30–40 см и в течение недели вымачивают в воде. Свежесрубленную древесину вымачивать не обязательно.

Перед внесением грибницы влажность древесины должна быть не менее 80–90%. Для экстенсивного культивирования используют бруски диаметром более 25 см. Следующей

важной операцией является заражение брусков грибницей вешенки. Существует множество разных способов внесения грибницы — вот некоторые из них.

После вымачивания бруски устанавливают друг на друга в несколько рядов, на торец каждого бруска насыпают 100–150 г грибницы. Для того чтобы бруски не пересыхали, их оборачивают полиэтиленовой пленкой, а верхний ряд посыпают влажными опилками или соломой (рис. 2).

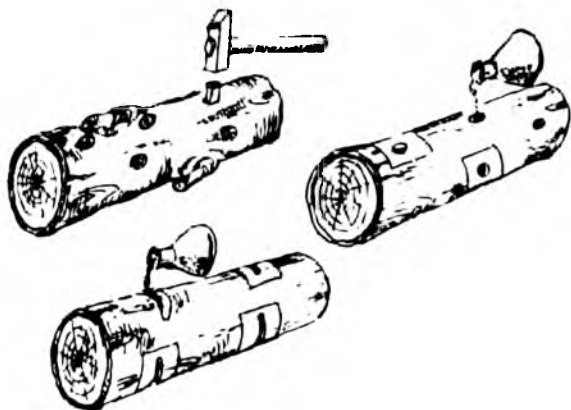


**Рис. 2. Инокулированные чурки**

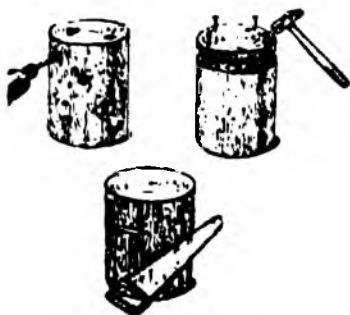
В бруске просверливают или надпиливают отверстия, в которые вносят мицелий, сверху отверстия затыкают мхом или заклеивают клейкой лентой (рис. 3).

Отпиливают диск толщиной 1,5–2 см, на торец помещают грибницу, а диск прибивают гвоздями (рис. 4).

После внесения грибницы бруски устанавливают в помещении с температурой 15–20 °С (сарай, пустующий летом погреб). Чтобы бруски не пересыхали, их периодически обрызгивают



**Рис. 3. Внесение мицелия в отверстия**



**Рис. 4. Укладка мицелия на диск**



**Рис. 5. Укрытие инокулированных брусков**

водой. Для создания благоприятного микроклимата бруски накрывают перфорированной полиэтиленовой пленкой (рис. 5).

Зарастают бруски 2–2,5 месяца. Если в выростном помещении постоянно поддерживать высокую влажность воздуха, на поверхности брусков появится белый пушистый налет воздушного мицелия.

По истечении указанного срока бруски устанавливают на постоянное место. Это может быть затененный участок в саду. Бруски на  $\frac{2}{3}$  закапывают — это будет препятствовать их пересыханию и способствовать повышению урожая (рис. 6). Если стоит сухая погода, проводят полив — увлажняют землю вокруг брусков. Грибы появляются

после того, как установится температура 8–14 °С и пройдет дожди, то есть в сентябре–октябре.

Урожайность вешенки на брусках зависит от размеров и веса брусков, от породы деревьев, на которых выращивают этот гриб. Так, при культивировании вешенки на твердолиственных породах (бук, дуб) ее урожайность составляет 19–20 кг с центнера древесины, на мягколиственных породах (тополь, ольха, ива) урожайность ниже — 12–15 кг с центнера. Максимальный урожай обычно получают на третий год.

Кроме выращивания вешенки в открытом грунте, в зимнее время ее можно культивировать в теплых помещениях. Поддерживая влажность 85–90% и проветривая помещения, можно собирать урожай вплоть до апреля–мая.

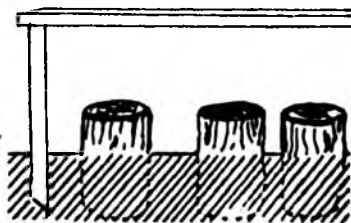
В заключение отметим, что экстенсивный метод выращивания вешенки прост, дешев, удобен для лесхозов, имеющих

большое количество древесных отходов различных листовых пород деревьев, а также для садоводов-любителей, жителей села, у которых есть приусадебные участки. Хотя сбор урожая носит сезонный характер, данный метод имеет свои преимущества: используются отходы древесины, обычно не находящие применения в деревоперерабатывающей и других отраслях промышленности.

Экстенсивный метод не требует больших капиталовложений и затрат электроэнергии, так как для выращивания вешенки этим методом нет необходимости в специальных помещениях, сложных процедурах подготовки субстрата. Получение вешенки — ценного пищевого продукта — происходит по безотходной технологии.

## **ИНТЕНСИВНЫЙ МЕТОД КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ВЕШЕНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Выращивание вешенки интенсивным методом в специально оборудованных помещениях с регулируемыми условиями микроклимата имеет ряд преимуществ перед экстенсивным, а именно: процесс производства плодовых тел может происходить в течение всего года, и пословица «в январе по грибы, да с большой корзиной?!» явно устарела. Урожайность при интенсивном способе более высокая и стабильная, благодаря созданию оптимальных условий для роста грибницы и плодоношения. Используются разнообразные субстраты, в связи с термообработкой (стерилизация, пастеризация) технологический цикл более короткий. При интенсивном культивировании возможны механизация и автоматизация производственных процессов.



**Рис. 6. Прикопка чурок**

Первые попытки по выращиванию вешенки интенсивным методом были предприняты в середине 60-х годов в Венгрии, а в 1971 году в Нидерландах начала работать первая ферма по выращиванию этого гриба.

Современная вешенница включает в себя следующие помещения: площадку для измельчения субстрата, емкость для замачивания, камеру для ферментации или термообработки субстрата, помещение для роста и плодоношения вешенки, холодильные камеры для собранных грибов.

### **Субстраты для культивирования вешенки**

Вешенка относится к грибам, которые могут использовать для своего развития целлюлозу и лигнин, содержащуюся в субстрате (табл. 5). Кроме углеводов для полноценного развития вешенка нуждается в белках и жирах. Качественный субстрат для выращивания вешенки должен удовлетворять основные потребности гриба в питательных веществах: белках, жирах, углеводах, минеральных веществах (см. табл. 6). Поэтому знание химического состава субстратов необходимо для выбора наиболее продуктивного варианта (см. табл. 7).

Для выращивания вешенки необходимы знания источников получения сырья на основе табл. 8.

Довольно часто при культивировании вешенки в качестве основного компонента субстрата используется солома злаков. Состав свежескошенной и лежалой соломы приведен в таблице 9. Заготавливать солому рекомендуется в сухую погоду, сразу после уборочной в экологически чистой зоне, в количестве, соответствующем годовой потребности грибного произ-

**Таблица 5.** Содержание целлюлозы и лигнина в различных субстратах, применяемых при культивировании вешенки, %.

<b>Субстрат</b>	<b>Целлюлоза</b>	<b>Лигнин</b>
Солома	30–40	6–20
Лузга подсолнечника	25–30	20–30
Древесина	40–55	20–30

**Таблица 6.** Содержание органических и минеральных веществ в растительных субстратах, % от сухой массы

Субстрат	Протеин	Жиры	Клетчатка	Са	Р	Н	К
Люцерна, сено	14,8	2	28,9	1,5	0,2	2,4	2
Люцерна, мука из листьев	21,2	2,8	16,6	1,7	0,2	3,4	–
Ячмень, солома	3,7	1,6	37,7	0,3	0,11	0,6	1,3
Соя, солома	6,1	1,4	41,1	1,7	0,1	1,0	1,0
Соя, стружки	7,1	1,0	20,6	0,8	0,1	1,1	2,0
Соя, сено	14,1	2,4	27,2	1,3	0,2	2,4	0,8
Клевер, сено	11,7	3,4	29,2	–	0,2	1,9	–
Кочерыжки кукурузы	2,3	0,4	32,1	–	0,02	0,4	0,4
Овес, солома	4,1	2,2	36,1	0,2	0,1	0,7	1,3
Пшеница, солома	3,9	1,5	36,9	0,2	0,1	0,6	0,8
Подсолнечная шелуха	19,6	1,1	35,9	–	–	3,1	–
Отходы переработки хлопка	26,9	6,5	6,5	0,2	0,6	4,3	1,2

водства. Если есть возможность, целесообразно иметь двухгодичный запас соломы, так как количество азота в соломе после года хранения увеличивается практически вдвое, кроме того, она лучше измельчается и у нее повышается гигроскопичность.

При использовании лузги подсолнечника желательно получать ее с одного производства. Лузга должна иметь влажность не более 15%, содержание жира не более 3%, а ядер и пылевидных частиц — не более 5%.

Для того чтобы рассчитать содержание пылевидных частиц, отбирают лузгу из 5–10 мест, смешивают. Из полученной массы отбирают и взвешивают три пробы, их по очереди помещают в сито, с ячейками 1 мм, отсеивая пылевидные час-



Таблица 7. Критерии выбора субстратов

Критерии выбора	Характеристики
Производственные	Доступность, транспортировка, стоимость, хранение
Технологические	Однородность, технологичность
Биологические	Инфицированность, селективность
Физические	Структура, прочность, дисперсность, влажность, влагоемкость
Химические	Состав, соотношение C/N, pH, питательность
Микологические	Рост мицелия вешенки, урожайность (биологическая эффективность)
Экологические	Экологическая чистота (пестициды, тяжелые металлы, радионуклиды)

Таблица 8. Сырье для культивирования вешенки, используемое как основа субстрата

Источник сырья	Материал
Лесоперерабатывающая промышленность Лесопильни Тарные заводы Спичечные фабрики Паркетные производства	Древесина лиственных пород деревьев: тополь, ольха, береза, осина, липа, вяз и др.
Текстильная промышленность Хлопкоперерабатывающие фабрики Льноперерабатывающие фабрики	Отходы переработки хлопка: очесы, орешек, угары, подметь и т. п.  Костра льна
Бумажная переработка Типографии Картонные фабрики	Газетные отходы: бумажные обрезки, бумажная крошка Картон, картонная крошка
Сельское хозяйство Плодоводство Растениеводство	Обрезь плодовых культур, винограда Солома зерновых культур: пшеница, рожь, овес, ячмень, просо

Окончание таблицы 8

Источник сырья	Материал
Перерабатывающая промышленность	Лузга подсолнечника, гречихи Кукурузные кочерыжки, стебли Стебли, листья технических культур, многолетних, однолетних трав
Парфюмерная, медицинская промышленность	Отходы экстракции эфирно-масличных культур
Гидролизные производства	Отходы гидролиза древесной щепы, соломы, лузги и др. растительного сырья: целлюлоза
Маслобойные производства	Лузга подсолнечника

Таблица 9. Состав свежескошенной и лежалой соломы, %

Содержание	Солома	
	Свежескошенная	Прошлогодня
Зола,	13	14
Жир,	1,6	1,4
Лигнин,	14,4	13,9
Гемицеллюлоза,	34	31,9
Общий азот,	0,41	0,72
Водорастворимые углеводы,	2,4	3,5

тицы. Оставшаяся лузга снова взвешивается. Процентное содержание пылевидных частиц рассчитывается по формуле

$$П = Л_1 \times 100\% / Л_2,$$

где П — содержание пылевидных частиц, %;

Л<sub>1</sub> — начальная масса лузги, г;

Л<sub>2</sub> — масса лузги после отсеивания пылевидных частиц, г.

Для расчета содержания ядер лузгу отбирают из 5–10 мест и смешивают. Из полученной массы отбирают и

взвешивают 3 пробы. Из отобранных проб отсеиваются лузга и пылевидные частицы. Оставшееся ядро взвешивается. Его процентное содержание определяется по формуле

$$П = Я \times 100\% / Л,$$

где Л — масса лузги, г;

Я — масса ядра, г;

П — содержание ядра, %.

Следует помнить, что качество лузги лучше в начале сезона переработки подсолнечника.

Костра льна довольно широко применяется в грибных производствах, хотя данных о ее качестве мало. Влажность ее не должна превышать 15%. Желательно запастись костру льна в объеме годовой потребности, хотя практически это осуществить довольно сложно: большинство предприятий, использующих данный вид сырья, работает «с колес».

Опилки являются самым сложным, с точки зрения заготовки и стандартизации, видом сырья. Практически невозможно получить с лесопилок однородный материал ни по соотношению фракций, ни по древесным породам. Нежелательно использовать древесину хвойных пород (она нуждается в очень продолжительной предварительной обработке). Из-за высокой влажности (см. табл. 10) свежеполученные опилки практически невозможно хранить.

Хлопковые очесы, будучи рекорсменами по урожайности, вследствие высокой цены и низкой технологичности, используются редко. Чаще они выступают в качестве субстратного компонента или добавки. Хлопкоперерабатывающие предприятия имеют целый ряд отходов и промежуточных продуктов переработки, не все из которых подходят для культивирования на них вешенки. Чаще всего для этих целей

**Таблица 10.** Влажность свежих опилок древесины лиственных пород, %

Порода	Бук	Дуб	Береза	Ольха	Каштан
Влажность, %	39	41	42	49	55

используют «орешек стандарт №5». Это сырье хорошо хранится, так как его влажность обычно не превышает 10%.

Необходимо помнить, что солома, лузга подсолнечника, хлопковые очесы, костра льна и древесные опилки — совершенно разное по своей биологической природе сырье. У каждого из перечисленных субстратов скорость насыщения водой, способность к удержанию ее в течение продолжительного периода времени, оптимальный режим термической обработки, плотность набивки и в дальнейшем урожайность с единицы площади варьируют в довольно широких пределах. Внутри каждого вида растительного сырья также имеются сортовые различия. Различная толщина стебля или более выраженный восковой налет могут повлиять на время подготовки сырья.

**Таблица 11.** Содержание азота в сырье

<b>Сырье</b>	<b>Общий азот, % от сухого вещества</b>
<b>Основные компоненты:</b>	
Осиновые опилки	0,37
Костра льна	0,52
Пшеничная солома	0,6
Хлопковые очёсы	0,62
Лузга подсолнечника	0,85
<b>Питательные добавки:</b>	
Сено (разнотравье)	1,3
Кунжутное семя	1,6
Сено клевера	2
Солодовые ростки	2,03
Сено люцерны	2,4
Какавела	2,46
Пшеничные отруби	2,58
Пивная дробина	4,42
Соевая мука	7,09
Перьевая мука	12

**Питательные добавки.** Основным назначением питательных добавок является оптимизация количества азота в субстрате (табл. 11). Нужно знать содержание азота в применяемой вами питательной добавке, тогда, сопоставив содержание азота в основных компонентах субстрата и в питательной добавке, можно оптимизировать его количество в субстрате. Обычно питательные добавки составляют от 1 до 10% сухой массы субстрата и обладают низкими селективными свойствами. Внесение питательной добавки — это отдельный технологический прием, который должен быть четко отражен в технологическом производственном регламенте.

### **Минеральные добавки**

Минеральные добавки применяют для улучшения структуры субстрата, стабилизации pH, подщелачивания среды.

Для улучшения структуры используют гипс (алебастр)  $\text{CaSO}_4$  при норме внесения 1–10%.

Для стабилизации pH применяют гашеную известь ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) — 0,2–2%, мел ( $\text{CaCO}_3$ ) — 0,5–5%.

Для подщелачивания используют негашеную известь ( $\text{CaO}$ ), норма расхода — 0,2–2%, гашеную известь  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  — 0,2–2%, доломитовую муку ( $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$ ) — 0,5–5%, кальцинированную соду ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) — 0,1%, едкий натр ( $\text{NaOH}$ ) — 0,01%.

**Вода.** Согласно современным требованиям санэпиднадзора разрешается использовать на грибных производствах только питьевую воду, озерная и речная вода запрещается.

**Измельчение.** Первый этап подготовки субстрата — измельчение — позволяет сделать его более компактным. Длинные соломины хуже обрабатываются, между ними при недостаточном уплотнении образуются пустоты, которые мицелий должен преодолевать. С уменьшением размера частиц увеличиваются удельная поверхность субстрата и скорость его освоения. Измельчение особенно важно, когда приходится использовать в качестве субстрата свежую, еще не вылежавшуюся солому. В промышленном производстве солому измельчают до размеров менее 5 см с помощью специальных машин. В домашних условиях достаточно будет измельчение до 5–10 см.

**Смешивание.** Для приготовления комплексных субстратов, состоящих из нескольких компонентов, потребуется их смешивание, которое будет эффективным только тогда, когда состав каждого из компонентов будет более-менее однородным, в этом случае данный процесс можно механизировать.

**Увлажнение.** Увлажнение субстрата — очень ответственный момент. Измельченный субстрат замачивают в воде, чтобы он впитал необходимый запас влаги на весь период культивирования. Для разных технологий обработки субстрата применяют различные способы увлажнения. При ксеротермической обработке субстрата увлажнение проводят, основываясь на показателях влажности поступающего сырья и расчетного или избыточного количества воды. Технология, учитывающая пастеризацию в туннеле, предусматривает увлажнение соломы в бассейне или на бетонной площадке в течение 1–2 суток с применением колесной техники для отминания и погрузчиков для ворошения и загрузки в камеру пастеризации. Гидротермическая обработка субстрата объединяет увлажнение и термообработку. Зачастую увлажнение дополняется промывкой субстрата, при которой происходит частичное удаление ингибиторов роста мицелия вешенки, которые в естественных условиях могут сохраняться на соломе 3–4 месяца. При промывке также удаляются часть легкодоступных сахаров, а в случае применения лузги подсолнечника и мелкие частицы ядер, избыток которых приводит впоследствии к резким скачкам температуры в субстрате. Внесение при увлажнении или промывке извести в некоторой степени облегчает насыщение субстрата водой. От избытка влаги избавляются либо вручную, либо при помощи специальных приспособлений. Так, в некоторых вешенницах Донецка для этих целей используют валики, наподобие тех, которые устанавливают на стиральных машинах, только они большего размера и размещены на транспортной ленте, по которой подается субстрат. На других предприятиях для отжима избыточной влаги используют приспособленный для этого домкрат. Влажный субстрат помещают в пластмассовые ящики и выдавливают лишнюю влагу.

Оптимальная влажность субстрата — 70%. Определяют ее следующим образом. Субстрат, отобранный из 5–10 мест, смешивают. Из полученной массы берут 3 пробы, взвешивают и помещают в сушильный шкаф или СВЧ-печь, высушивая до постоянного веса. Влажность сырья рассчитывают по формуле

$$B = (M_1 - M_2) \times 100\% / M_1,$$

где В — влажность субстрата;

$M_1$  — масса отобранной пробы, г;

$M_2$  — масса высушенной пробы, г.

При замачивании из субстрата вымываются легко растворимые в воде вещества. С одной стороны, это в некоторой мере снижает его усвояемость для вешенки, но с другой — удаляются питательные вещества, которые для микроскопических грибов — конкурентов вешенки — гораздо важнее. При начальной влажности субстрата около 15% для его увлажнения потребуется 3–4 тыс. литров воды на тонну субстрата.

## **Подготовка субстрата**

Следующим этапом является подготовка субстрата. В природе вешенка не растет на субстратах, используемых для ее интенсивного культивирования, на них ей не позволяют развиваться плесневые грибы и другие микроорганизмы. Большинство из них — конкуренты вешенки, которые поселяются на заготовленном субстрате, поглощают питательные вещества, препятствуют развитию грибницы и образованию плодовых тел вешенки. Поэтому при ее культивировании в искусственных условиях стараются препятствовать развитию конкурентов. Иногда поселяют в субстрат специально выращенные микроорганизмы (рода Бациллюс), полезные для вешенки и не позволяющие расти плесневым грибам. Но в любом случае субстрат подвергают воздействию высоких температур, реже химической, радиационной обработке или СВЧ-излучению.

## **Химическая обработка**

В настоящее время имеется большое число различных дезинфицирующих средств. Хотя подготовка субстрата с

Продолжительность стерилизации занимает не более 3-х часов. После охлаждения в субстрат вносят мицелий.

Стерильный способ дает отличные результаты, но широко не используется из-за высокой стоимости, необходимости применения специального оборудования (автоклавов) и поддержания стерильности на последующих этапах культивирования. Этот способ применяется в основном для производства посевного мицелия и проведения лабораторных экспериментов.

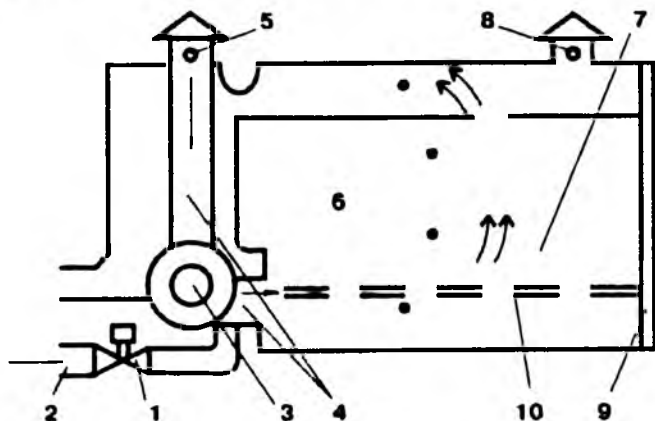
**Нестерильный способ.** Нестерильный способ более доступен и у него множество вариантов. В зависимости от имеющихся у вас возможностей можно осуществлять любой из них.

### **Ферментация**

Это процесс, при котором субстрат одновременно обрабатывают теплом и свежим воздухом. Температуру субстрата стараются быстро поднять до уровня 60–70 °С и выдерживают в течение 8–12 часов. При данной температуре происходит пастеризация субстрата. Далее следует постепенное охлаждение субстрата до 45 °С в течение 48–72 часов. Этот процесс называется конденсированием. Во время проведения ферментации влажность субстрата должна находиться в пределах 70–80%. Если влажность будет выше, то активизируется деятельность гнилостных микроорганизмов, для существования которых не нужен кислород. Если же влажность будет ниже, то из-за недостатка влаги эффективность ферментации снизится. За время ферментации в субстрате развивается микрофлора, выделяющая в среду вещества антибиотического действия, благодаря которым тормозится рост конкурентов вешенки, а сама она на таком субстрате отлично развивается.

Температуру субстрата регулируют с помощью пара и воздуха. Свежий воздух подается через бактериальный фильтр. После окончания ферментации субстрат, используя принудительное воздушное охлаждение, доводят до температуры 25–28 °С. Естественное охлаждение может вызвать развитие посторонней микрофлоры.





**Рис. 7. Камера ферментации:**

1 — клапан, регулирующий подачу пара; 2 — подача пара от парогенератора; 3 — вентилятор; 4 — воздуховод; 5 — отверстие для поступления свежего воздуха; 6 — термодатчик; 7 — субстрат; 8 — отверстие для удаления использованного воздуха; 9 — дверь; 10 — решетка

При ферментации потери сухой массы составляют 8–15%. Температура при ферментации не должна превышать 70 °С, что создает условия для развития защитной микрофлоры и подавления нежелательной. Для различных субстратов подбирают различные температурные и временные режимы обработки. Так, исследования ученых микологов показали, что оптимальным временем ферментации при 60 °С для соломы злаков и стержней кукурузы являются 48 часов, для буковых опилок и соломы риса — 72 часа, для березовых и ольховых опилок — 96 часов.

Обработку субстрата при ферментации проводят, либо раскладывая его в емкости, в которых затем будет расти и развиваться грибница (пластмассовые ящики, контейнеры, блоки), либо в массе. Ферментация проводится в специальных камерах (рис. 7).

Камера представляет собой продолговатое помещение шириной 2,5–5 м, потолок и пол которого снабжен паронепроницаемым покрытием, с расположенной в торце дверью.

В потолке камеры размещают вентиляционные отверстия для поступления свежего воздуха и удаления использованного. На высоте 30–50 см от пола размещают решетку, на которую укладывают субстрат. Щели в решетке должны составлять 20–30% от общей площади пола. Пространство между верхней и нижней частями камеры соединяется термически изолированным воздуховодом, расположенным снаружи камеры. В низу воздуховода имеется мощный центробежный вентилятор, перекачивающий 150–200 м<sup>3</sup> воздуха в час на 1 м<sup>3</sup> субстрата. Пар подается от парогенератора, и его поступление регулируется клапаном подачи пара.

Субстрат укладывают, не трамбуя. Высота укладки 1,8–2 метра. Высокий слой влажного субстрата начинает самонагреваться, а подача пара под решетку ускоряет этот процесс. Одновременно с подачей пара начинают его рециркуляцию. Когда температура достигнет 60 °С, приоткрывают клапан подачи свежего воздуха, чтобы субстрат не перегрелся и содержание СО<sub>2</sub> в нем не превышало нормы. Выдержав в камере температуру 57–60 °С в течение 8–12 часов путем подачи большего количества свежего воздуха, приступают к ее снижению.

### **Ксеротермическая обработка субстрата**

Метод ксеротермической обработки в последние годы стал использоваться довольно часто на разных предприятиях, производящих как грибы, так и субстрат для культивирования вешенки. В грибоводстве применяется ксеротермическая технология приготовления субстрата, по типу воздействия относящаяся к жесткой пастеризации: воздушно-сухой субстрат нагревают до 100 °С паром при атмосферном давлении в простых устройствах и до 102–103 °С на более современном оборудовании. За рубежом ксеротермическую обработку осуществляют следующим образом: 1–10 тонн соломы измельчают до частиц размером 15–20 мм, затем шнеком подают в контейнер, где равномерно распределяют при помощи специального устройства. В одном контейнере помещается 2,5 тонны сухой измельченной соломы. Контейнер выполнен из термостойкого нержавеющей материала и установлен на

колеса. Его завозят в камеру ксеротермической обработки из «грязной» зоны.

Сама ксеротермическая камера проходного типа, смонтирована из нержавеющей стали и хорошо теплоизолирована стекловатой. Пар низкого давления при температуре 100 °С подается от мощного парового котла или парогенератора. Для того чтобы обработка субстрата проходила равномерно, имеется система циркуляции воздушно-паровой смеси. Температура субстрата снимается датчиками и фиксируется самописцами. Управление обработкой компьютеризировано. Длительность обработки 1–1,5 часа. После обработки выгрузка камеры осуществляется в «чистую» зону при закрытых «грязных» воротах.

Пропаренный субстрат увлажняют (влажность его должна составлять перед инокуляцией 65–70%). В воду вносят бактерицидные препараты (гипохлорат натрия) или фунгициды (фундазол), затем приступают к внесению мицелия.

В России и Украине в последние годы появилось несколько предприятий, использующих ксеротермическую обработку. Отечественные производители грибов в качестве камеры ксеротермической обработки применяют выпускаемое на заводах устройство для паровой дезактивации и дезинфекции одежды. Камера состоит из четырех отделений. Пар вырабатывается паровым котлом. Имеется система циркуляции воздушно-паровой смеси внутри камер.

Ксеротермическая обработка разрабатывалась для относительно чистого однородного субстрата, и ее эффективность на смешанных, часто сильно инфицированных субстратах может быть недостаточной. Ксеротермическая обработка требует соблюдения особой чистоты в помещении, где производят инокуляцию и фасовку субстрата. Необходимо следить за тем, чтобы после посадки остатки субстрата тщательно убирались, а помещение и оборудование мылись и обрабатывались дезинфицирующим раствором хлорной извести.

При ксеротермической обработке практически нет потерь сухой массы, она не требует подачи свежего воздуха во вре-

мя обработки субстрата и для нее нужно значительно меньше времени.

Наиболее оптимизированный вариант ксеротермической обработки связан с применением частично переоборудованных запарников-смесителей.

Использование измельченного сырья в данном варианте обязательно. На 1 тонну воздушно-сухого сырья добавляют расчетное количество воды 1,5–2 тонны, при этом показатели влажности субстрата на выходе не должны превышать 67%. Применение экзогенной защиты типа фундазола необходимо. Норма внесения фундазола составляет 100–150 г вещества на 1 тонну сухого субстрата. Нередко фундазол заменяют на сильный раствор известкового молока, что также может обеспечить определенную химическую селективность субстрата. Условия проведения работ по данной технологии должны отвечать самым высоким санитарно-гигиеническим требованиям. Не менее высокие требования предъявляются и к качеству посадочного материала.

Оба описанных метода разработаны в Венгрии: ферментация — в 1969–1970 гг., ксеротермическая обработка — в 1979–1980 гг. Кроме приведенных здесь методов подготовки субстрата существуют и другие, более-менее отличающиеся друг от друга.

### **Гидротермическая обработка**

Гидротермическая технология на сегодняшний день, пожалуй, самая распространенная среди мелких производителей вешенки.

Хороший результат дает замачивание субстрата в металлических контейнерах с подведенной к ним подачей пара или установленными под сеткой ТЭНами. Кроме того, растительные субстраты, используемые для культивирования вешенки, можно запарить в кормозапарниках. Здесь возможно несколько вариантов: либо субстрат предварительно доводят до относительной влажности 70–75%, а затем загружают в кормозапарник и в течение 2–3 часов подают пар, либо включают ТЭНы, либо в кормозапарник загружают сухой субстрат,

а затем заливают его горячей водой (80–85 °С). Высокую температуру поддерживают также за счет периодической подачи пара в камеру кормозапарника. Время обработки пшеничной соломы в этом случае составит 3–4 часа.

В домашних условиях для обработки субстрата очень часто используют горячую воду. Измельченный субстрат помещают в емкости и заливают кипятком. Остывание происходит за 4–5 часов, после чего воду сливают. В результате такой обработки субстрат становится менее жестким, многие вещества, необходимые для питания вешенки, переходят в более доступную для гриба форму.

## **ПОСАДКА ГРИБНИЦЫ (ИНОКУЛЯЦИЯ)**

Когда субстрат остынет до 20–30 °С, приступают к внесению грибницы. Ни в коем случае не следует начинать инокуляцию при температуре субстрата выше 30 °С: грибница может погибнуть. Мицелий вешенки может выдерживать температуру свыше 30 °С только в течение непродолжительного времени. Оптимальное значение рН для роста вешенки 6,5–6,8, а влажность 60–75%.

На крупных производствах обработанный субстрат из камеры поступает в шнековый смеситель, в котором установлен дозатор мицелия. На выходе смесителя заинокулированный субстрат расфасовывается в перфорированные полиэтиленовые мешки. Мешки перфорируют заранее, продельвая по 12 отверстий диаметром 10 мм с каждой стороны мешка. Мешки используют стандартных размеров — 50 x 100 см. После заполнения мешок несколько раз встряхивают, берут за верх и поворачивают вокруг горловины, чтобы пленка плотно прилегла к субстрату. Верхушку мешка сгибают и крепят скотчем. Масса такого блока составляет 14–15 кг.

На более мелких производствах инокуляцию осуществляют вручную или при помощи самодельных пресс-набивщиков субстрата в полиэтиленовые мешки. Набивщики основаны на применении поршневых систем, их производительность не превышает одного блока в минуту.

Посевной мицелий, если он до этого хранился в холодильнике, за день до инокуляции выгружают в помещение с комнатной температурой для того, чтобы произошло выравнивание температуры мицелия и субстрата. Мицелий из пакетов перегружают в чистую, предварительно продезинфицированную емкость и затем измельчают руками до отдельных зерен. На руки обязательно надевают чистые резиновые перчатки, которые в процессе работы периодически моют и дезинфицируют в 1%-ном растворе гипохлората натрия. Посевной мицелий вносится либо послойно, либо равномерно перемешивается с субстратом. Для мицелия отечественного производства норма внесения составляет 3–5% от массы субстрата, для посевного мицелия фирмы Sylvan достаточно 1,5–1,8%.

При ручной набивке распределение субстрата более равномерное, плотность субстрата по всему объему одинакова и составляет 400–500 г/литр. При механической набивке плотность набивки субстрата в разных участках неодинакова. Средняя плотность рассчитывается по формуле

$$P = M/V,$$

где  $P$  — плотность субстрата;

$V$  — объем блока;

$M$  — масса блока.

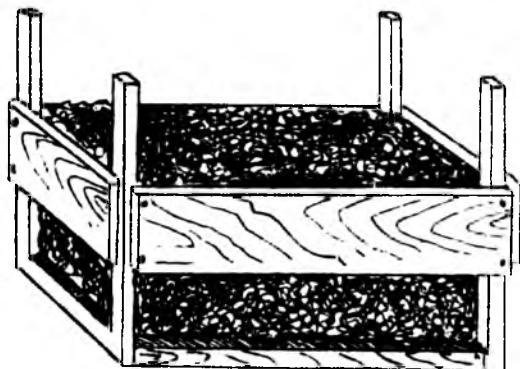
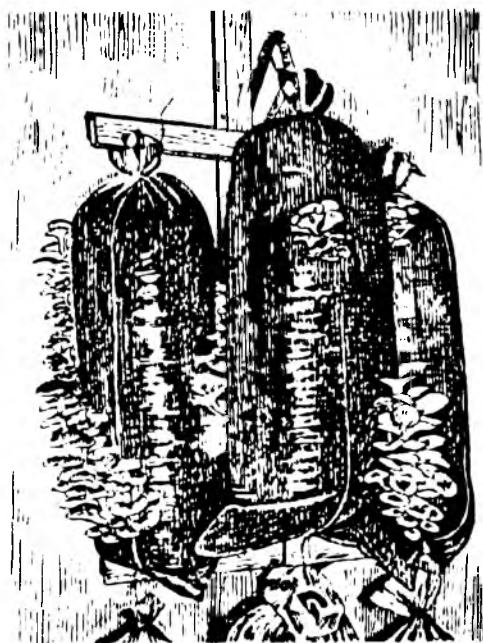


Рис. 8. Схема строительства стенки с помощью скользящей опалубки



**Рис. 9. Субстрат в полиэтиленовых мешках**

В Тольятти для придания необходимой формы используют скользящую опалубку (рис. 8). Из заинокулированного субстрата делают стены высотой 2 метра, шириной 25–30 см и произвольной длины. По окончании строительства опалубку убирают, а полученные стены из соломы оборачивают полиэтиленовой пленкой. Толщина субстрата не должна превышать 30 см, иначе может произойти перегрев, и мицелий погибнет.

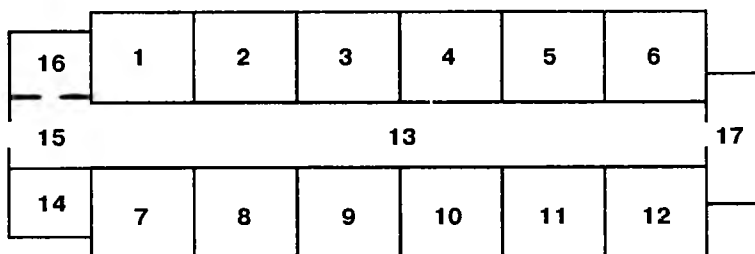
Субстрат, заинокулированный мицелием, помещают в пластмассовые ящики, полиэтиленовые мешки (рис. 9) или специальные контейнеры и формы.

В 1979 году в Великобритании была разработана новая технология интенсивного культивирования (выращивание в высоком слое), при которой толщина слоя субстрата достигла 0,6–1 м. В результате применения данной технологии удалось повысить урожайность с единицы площади. Для сниже-

ния температуры в процессе саморазогрева необходима усиленная вентиляция.

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

Для культивирования вешенки подходят любые помещения, в которых можно будет поддерживать необходимый микроклимат и которые отвечают определенным требованиям. Это могут быть и бывшие бомбоубежища, овоще- и фруктохранилища, винные погреба и тепляки электростанций, тоннели шахт и бывшие птичники или коровники, специальные утепленные ангары и полуподвалы производственных помещений. Нужно отметить, что распространенные сегодня штаммы вешенки (в первую очередь НК-35) не плодоносят при температуре выше 25 °С, поэтому простые дешевые и термостойкие теплицы используются только для весеннего или осеннего культивирования. Проращивание и плодоношение могут происходить в одном или в разных помещениях. Если все время после инокуляции блоки находятся в одном помещении, то это называется выращиванием по однозональной технологии, то есть развитие мицелия в субстрате и плодоношение вешенки происходят в одной зоне. Если же проращивание мицелия происходит в одном помещении, а плодоношение в другом, то это — многозональная технология (рис. 10).



**Рис. 10. Схема многозональной вешенницы:**

1–12 — культивационные помещения; 13 — общий коридор; 14 — холодильная камера; 15 — весовая; 16 — рабочий кабинет; 17 — котельная



Обе технологии имеют свои преимущества и недостатки. При однозональной технологии отпадает необходимость дополнительного помещения для грибных блоков, но в одном и том же помещении нужно иметь возможность изменять температуру, освещенность, влажность воздуха и содержание в нем  $\text{CO}_2$ . При многозональной технологии достаточно иметь одно или несколько помещений для проращивания и несколько камер плодоношения. Для проращивания обычно используют большие кирпичные здания. Зимой это может быть особенно целесообразно, так как для роста мицелия вешенки нужна более высокая температура, нежели для плодоношения. Свет в этот период ей не нужен и проветривание обычно не проводят. Так как при росте мицелий выделяет значительное количество тепла, то при оптимально плотном размещении блоков удастся добиться значительной экономии на отоплении. На каждом  $1 \text{ м}^2$  пола размещают до 200 кг субстрата, применяя минимальное отопление только в первые дни проращивания. При этом лучше выращивать мицелий в просторном прохладном помещении, потому что если при проращивании мы не сможем поддержать температуру внутри блоков ниже  $26^\circ\text{C}$ , то мицелий может погибнуть, заразившись плесенью.

Слишком большие (более  $1000 \text{ м}^2$  или даже более  $2000 \text{ м}^2$ ) помещения целесообразно переоборудовать в более мелкие по двум причинам. Первая — гигиеническая, вторая — непрерывное снабжение рынка. В одном помещении располагают блоки одного возраста, в крайнем случае — не более чем с недельной разницей.

Пол помещений должен быть бетонным, кирпичным или, в крайнем случае, хотя бы засыпанным песком или щебнем. Потолки оштукатурены и побелены известью или обиты пластинами утеплителя или рамами, обтянутыми полиэтиленовой пленкой. Стены оштукатурены и хорошо побелены известью.

В камерах плодоношения сейчас начинают применять напольное отопление. Для этих целей используются газовые водогрейные котлы (60–100 кВт). Горячая вода циркулирует по размещенным в проходах на полу резиновым или пласти-

ковым шлангам. Иногда к ним крепят тонкие шланги с перфорацией, через которые вода медленно вытекает и, нагреваясь от шланга с горячей водой, испаряется. Таким образом одновременно происходит и обогрев, и повышение влажности воздуха в помещении.

Для поддержания на нужном уровне влажности воздуха используют различное оборудование: это может быть и установка системы «искусственный туман», состоящей из компрессора, подающего сжатый воздух к форсунке, к которой подведена вода и которая осуществляет мелкодисперсный распыл — в помещении как бы стоит туман; и аэрозольные генераторы, которые позволяют распылять жидкость до состояния аэрозоля (тумана) с дисперсностью не более 20 мкм, поддерживать влажность 95%, снижать температуру в жаркое время на 4–6 °С, уменьшать запыленность и бактериальную обсемененность воздуха. Для их эксплуатации не требуется система подачи сжатого воздуха, и они могут работать в автоматическом режиме.

Для создания более благоприятного микроклимата некоторые производители грибов применяют «водяную стенку». «Водяная стенка» имеет площадь около 6 м<sup>2</sup> — высоту 2 м, ширину 3 м и толщину около 30 см. Она состоит из пресованного картона с многочисленными ячейками, создающими большую поверхность. Возле стенки сделан прямоток с водой и насосом, качающим воду наверх стенки. Вниз вода стекает по ячейкам картона и вновь подается насосом наверх. С противоположной стороны камеры устанавливается вытяжной осевой вентилятор. При его включении воздух в камере проходит через «водяную стенку» и увлажняется. Кроме того, воздух может охлаждаться либо нагреваться, в зависимости от того, какую воду подает насос — холодную или горячую. При температуре воды в «водяной стенке» ниже температуры точки росы происходит, как ни странно это звучит, осушение воздуха. Производят «водяную стенку» в комплексе с вытяжным вентилятором в Италии.

Камеры плодоношения должны освещаться. Если есть возможность — применяют естественный свет (окна с север-

ной стороны). Для вешенки вполне достаточно  $1/100$  части солнечного света. Если же нет возможности использовать солнечный свет, применяют трубчатые лампы холодного голубого света (F-7), одну лампу на каждые 15–20 м<sup>2</sup> или любые ДРЛ. Достаточно обеспечить освещенность 150 люкс на протяжении 8–10 часов в сутки с момента образования примордиев.

Размещают грибные блоки в культивационных помещениях по-разному: ставят в два яруса друг на друга, кладут на пол в четыре яруса, подвешивают, размещают на стеллажах различной конструкции, в полиэтиленовых мешках диаметром 40–50 см, высотой 50–70 см из пленки толщиной 0,12 мм. Мешки заполняют компостом слоем от 20 до 40 см и устанавливают в шахматном порядке на полу или на стеллажах. Автором разработаны и успешно используются стеллажи, позволяющие при небольших затратах металлоконструкций успешно осуществлять культивирование вешенки обыкновенной. Конструкционной особенностью данных стеллажей является то, что блоки насаживаются на заостренные штыри, которые не позволяют им падать, но обеспечивают возможность проворачивания блоков в случае необходимости.

В культивационных помещениях нужно особое внимание обращать на поддержание оптимального микроклимата, так как даже при незначительных производственных неисправностях или невнимательности обслуживающего персонала грибы могут потерять товарный вид.

В неотапливаемых теплицах вешенку можно выращивать только весной и осенью. Теплицы снаружи притеняют. Для этих целей используют различные материалы, наиболее дешевым является тростниковое покрытие. Если теплицы не длинные — 10–15 метров, вполне достаточно будет, если они будут освещаться с двух концов. Внутреннее притенение не пригодно. По краям теплицы можно сделать большие окна, затянутые сеткой. Проращивание мешков целесообразно проводить в подвалах или кирпичных помещениях, и только на 15–20-й день после инокуляции они переносятся в пленочные теплицы для плодоношения.

В зависимости от вида используемого субстрата, качества посевного мицелия, микроклимата и точности соблюдения технологии производственный цикл выращивания вешенки составляет 8–10 недель — это время, которое проходит от внесения грибницы до удаления отплодоносивших блоков. Нужно отметить, что излишне растянутый цикл, кроме того, что он снижает интенсивность использования полезной площади помещений, способствует накоплению и развитию вредителей и болезней вешенки.

Основной урожай вешенки приходится на ее первое и второе плодоношения. Поэтому большинство производителей ограничиваются сбором двух урожаев и восьминедельным технологическим циклом. При крупном производстве, учитывая то, что зарастание блоков мицелием вешенки длится 2–3 недели, через 1–2 недели после перенесения блоков в камеры плодоношения наступает образование зачатков плодовых тел, одну неделю длится первое плодоношение и через две недели наступает второе, целесообразно осуществлять восьминедельный культурооборот. Для этого понадобятся два заросточных помещения, шесть камер плодоношения и, естественно, камера подготовки и мицелирования субстрата, мощностью, позволяющей в течение 2–3 дней, максимум недели, обеспечить производителя субстратными блоками в количестве, достаточном для заполнения одной из камер плодоношения.

### **Подготовка воздуха, подаваемого в камеру, и устройства для его нагрева и охлаждения**

Воздух вентиляции, подаваемый в камеру для удаления  $\text{CO}_2$ , должен быть подготовлен таким образом, чтобы его параметры не сильно отличались от оптимальных для данной стадии культивирования параметров воздуха в камере.

Главной задачей при выращивании грибов в искусственных условиях является создание микроклимата в грибных камерах. Для обогрева помещений используют теплонагреватели, теплообменники (табл. 12). Для охлаждения воздуха

Таблица 12. Устройства для подогрева воздуха

Способы и устройства подогрева воздуха	Примечание
Электрические тепловые нагреватели	Экономически целесообразны при отсутствии тепло- или газоснабжения хозяйства
Теплообменники-радиаторы вода/воздух или другой жидкий теплоноситель/воздух	Оптимальное решение при наличии централизованного теплоснабжения или газовой котельной с жидким теплоносителем
Теплообменник пар/воздух	Лишь при наличии централизованного снабжения хозяйства паром

летом применяют специальные холодильные установки (табл. 13). Для создания в камере выращивания необходимой влажности воздуха используют устройства, приведенные в таблице 14.

Зимой воздух должен быть подогрет и сильно увлажнен. Летом требуется охлаждение воздуха, а в некоторых случаях и его осушение. Весной и осенью особых проблем с подготовкой воздуха вентиляции не возникает.

Таблица 13. Способы и установки для охлаждения воздуха (летом)

Тип холодильной установки	Примечание
Охлаждение воздуха испарением воды с помощью мелкодисперсного распыления. Например, с помощью установок, производящих «сухой туман»	Такое охлаждение эффективно лишь в зонах континентального климата, где летом относительная влажность наружного воздуха невелика
Охлаждение водой из скважины с помощью теплообменника вода/воздух или с помощью дождевальной установки в системе вентиляции	Достаточно эффективное охлаждение. Требует наличия мощной скважины и возможности сливать отработанную теплую воду

Окончание таблицы 13

Тип холодильной установки	Примечание
Охлаждение водой из внутреннего водоема	Эффективно лишь в первой половине лета
Холодильная компрессорная установка с воздушным охлаждением конденсатора в теплообменнике-радиаторе и испарителем в системе вентиляции	Вариант годится для мелких вешенниц
Холодильная компрессорная установка с охлаждением кожухотрубного конденсатора с помощью градирни и с раздачей холода жидким холодоносителем	Наиболее совершенная система охлаждения воздуха, позволяющая получать хорошие урожаи летом

Таблица 14. Способы и устройства для увлажнения воздуха

Тип устройства	Характеристики устройства
Кондиционер с дождевальными установками в камере, через которую продувается воздух вентиляции	Для эффективного увлажнения воздуха зимой желателен подогрев воды, рециркулирующей в камере
Мелкодисперсное распыление либо с помощью вращающихся разбрызгивающих тарелок, либо с помощью специальных форсунок, закручивающих струю воды	Размер капель, создаваемых устройством, должен быть меньше 20 микрон. Давление в форсунках должно быть выше 6 атмосфер
Установка «сухого тумана»	«Сухой туман» — рекламное название мелкодисперсного распыления
Стенка-матрас из стекловаты или из полимерной ваты, которая смачивается рециркулирующей водой путем полива	Воздух вентиляции увлажняется, проходя однократно или рециркулируя через стенку-матрас. Для эффективного увлажнения воздуха рециркулирующая вода должна подогреваться

Окончание таблицы 14

Тип устройства	Характеристики устройства
Увлажнение паром, подаваемым в небольшом количестве в систему вентиляции	Наиболее правильный способ увлажнения, но сравнительно дорогой, если применяется электрический парогенератор
Пластинчатый (дисковый) роторный увлажнитель. Воздух вентиляции продувается через тонкие алюминиевые диски, которые медленно вращаются, окунаясь в поддон с водой	Достаточно эффективный увлажнитель. По сравнению с паром имеет то преимущество, что исключает случайную передозировку увлажнения

Образование плодовых тел сопровождается значительным выделением углекислого газа, поэтому важно проводить вентиляцию помещений.

### **Система рециркуляции воздуха в камере в период освоения субстрата мицелием вешенки**

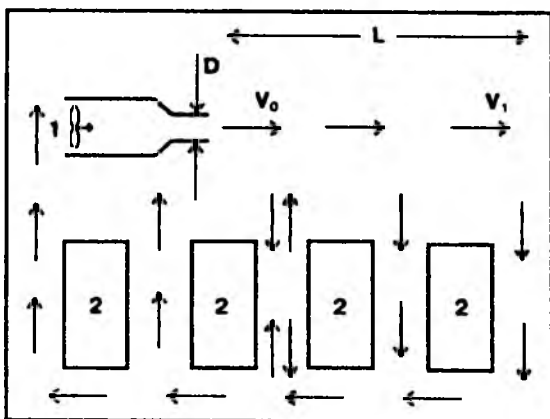
Рециркуляция внутреннего воздуха в камере производится с целью:

- перемешивания выделяющегося  $\text{CO}_2$  с воздухом;
- выравнивания климатических параметров воздуха на всех стеллажах камеры;
- регулирования температуры компоста;
- охлаждения или нагрева воздуха при прохождении его через теплообменники или ТЭНы;
- при необходимости его увлажнения в специальных увлажнителях или с помощью пара.

Простейшая система рециркуляции с одним вентилятором, установленным в камере, приведена на рис. 11.

Приблизительно можно рассчитать скорость воздуха на расстоянии  $L$  от форсунки по формуле

$$V_1 = K \times V_0 \times D(\text{м}) / L(\text{м}). \quad (1)$$



**Рис. 11. Система рециркуляции:**

1 — вентилятор; 2 — стеллажи с грядками либо полки с мешками; ↑ — обозначение направления движения воздуха;  $V_0$  (м/с) — скорость истечения воздуха из форсунки вентилятора;  $V_1$  (м/с) — скорость истечения воздуха на расстоянии  $L$  (м) от форсунки;  $D$  (м) — диаметр форсунки

Здесь:  $K$  — константа, которая зависит от качества форсунки. В соответствии с рекомендациями Greensven примем для всех оценок  $K=6$ .

Схема, изображенная на рис. 11, применяется лишь в небольших камерах как наиболее простой вариант рециркуляции. В современных вешенницах воздух рециркуляции и вентиляции раздается по полиэтиленовым рукавам, снабженным форсунками (одноразовыми стаканчиками без дна), направленными вертикально вниз. На рис. 12 приведены сечения камер с двумя полиэтиленовыми распределительными воздуховодами и с одним воздуховодом.

Скорость истечения воздуха из форсунки рассчитывается по формуле (1). При этом скорость воздуха у пола должна быть не ниже, чем 0,5 м/с, а лучше 0,8 м/с.

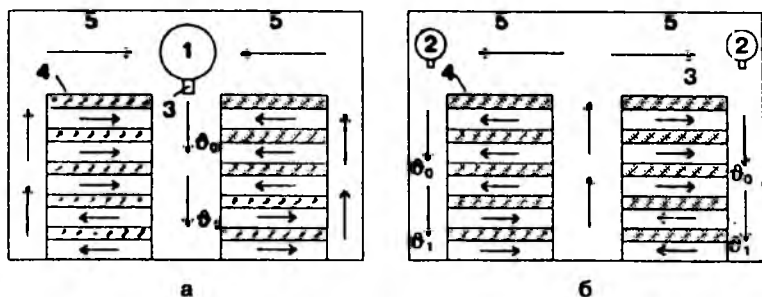
Например:

Высота стеллажей  $L=3,25$  м.

Диаметр форсунок  $D=5,5$  см.

Скорость воздуха у пола  $V_1=0,8$  м/с.





**Рис. 12. Схемы камер с двумя (а) и одним (б) воздуховодами:**  
 1 — центральный воздуховод диаметром  $D_1$  (м); 2 — боковой воздуховод диаметром  $D_2$  (м); 3 — форсунка (стаканчик) диаметром  $D$  (м); 4 — компост или покровная земля на полке; 5 — пространство над полкой;  $V_0$  (м/с) — скорость истечения воздуха из форсунки;  $V_1$  (м/с) — скорость воздушного потока у пола

Коэффициент качества форсунок  $K=6$ .

$$V_0 = (V_1 \times L) / 6 \times D = 7,9 \text{ м/с} \approx 8 \text{ м/с.}$$

Большая скорость истечения воздуха из форсунок, направленных вниз в середине прохода, нужна для того, чтобы организовать циркуляционное движение воздуха по кругу вокруг стеллажа. При этом над верхними полками воздух движется в сторону потока из форсунок в соответствии с законом Бернулли, а над нижней полкой и над полом он движется в противоположном направлении под действием избыточного давления, создаваемого струей у пола.

Число форсунок по длине воздуховода выбирается исходя из расстояния между ними 0,5–1 м по длине воздуховода. Например, при длине камеры 15 м в центральном воздуховоде число форсунок может быть 30 штук.

Поток воздуха через одну форсунку:

$$V_1 = V_0 \times \pi D^2 / 4 = 0,019 \text{ м}^3/\text{с} = 68 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Полный поток воздуха через воздуховод:

$$V = n \times V_1 = 30 \times 68 \text{ м}^3/\text{час} = 2000 \text{ м}^3/\text{час.}$$

Примечание: Объем вентиляции для удаления углекислого газа во время охлаждения и плодообразования может

оказаться больше этой величины, и тогда приходится увеличивать и рециркуляцию в период зарастания, чтобы использовать одну и ту же систему распределения воздуха.

Чтобы скорость истекания воздуха из форсунок не слишком сильно изменялась по длине воздуховода, его диаметр должен быть большим. При этом скорость, с которой воздух входит в воздуховод, должна быть много меньше, чем скорость истекания. Если это не так, скорость истекания из первых и последних форсунок будет много ниже, чем из средних. Обычно выбирают диаметр воздуховода так, чтобы скорость, с которой воздух в него нагнетается, была в два раза ниже чем  $V_0$ :

$$V_2 = V_0/2 = 4 \text{ м/с.}$$

В качестве примера диаметр воздуховода  $D_1$  можно рассчитать по формуле

$$D_1 = \sqrt{\frac{4V(\text{м}^3/\text{час})}{\pi V_2(\text{м/с}) \times 3600 \text{ с/час}}} = 0,42 \text{ м.}$$

## **РОСТ И РАЗВИТИЕ МИЦЕЛИЯ**

Оптимальная температура для роста мицелия вешенки — 24 °С. Влажность воздуха в инкубационном помещении находится в пределах 75–90%. Свет на период освоения субстрата мицелием вешенки не нужен, наоборот — яркое освещение может тормозить рост грибницы. Вентиляцию в это время тоже обычно не проводят. Некоторый избыток углекислого газа способствует росту мицелия.

Через несколько дней после инокуляции поверхность субстрата белеет от разрастающегося мицелия. Обычно зарастание продолжается, в зависимости от величины блоков и массы вносимого мицелия от 14 до 18 дней, за это время весь субстрат будет освоен мицелием и превратится в монолитный блок. Нежелательно появление на поверхности блоков мицелиальной корки — стромы. Образование стромы про-

исходит в результате внесения избытка мицелия или из-за высоких температур в инкубационном помещении и ведет к резкому падению урожая.

О наличии бактериального заражения свидетельствуют неприятный запах и выделение влаги; о наличии грибкового заражения — зеленые, ярко-оранжевые, черные пятна. Рост мицелия вешенки в обоих случаях замедляется. При обнаружении зараженных емкостей их нужно немедленно убрать из заросточного помещения.

## **ИНИЦИАЦИЯ ПЛОДОНОШЕНИЯ**

После того как весь субстрат будет освоен мицелием вешенки, грибные блоки переносят в помещение, в котором будет происходить плодоношение или оставляют в этом же помещении, но меняют ряд параметров.

Существуют шоковые и бесшоковые штаммы вешенки. Для инициации плодообразования шоковых штаммов необходим холодный шок, то есть снижение температуры воздуха до 4–5 °С в течение 2–4 суток, с последующим повышением ее до 14 °С. Сейчас в основном используют бесшоковые штаммы. Для их плодоношения достаточно поддерживать температуру воздуха на уровне 12–16 °С.

В холодное время года необходимо позаботиться об отоплении помещений. Это может быть и обдувание теплым воздухом, и водяное отопление, и различного рода печное отопление. Однако нужно придерживаться следующих условий: в производственное помещение запускается предварительно нагретый воздух, равномерно распределяемый при помощи воздуховода. Продукты сгорания и запах горелого не должны попадать в воздух помещения. Зимой во время проращивания можно сэкономить на обогреве. Процесс культивирования начинают с температуры 20 °С. Через 4–5 дней температуру постепенно снижают, доводя ее до 15 °С к десятому дню, и оставляют на таком уровне до конца плодоношения.

При возможности калориферы нужно размещать так, чтобы они были легкодоступны, а налетевшую пыль и споры ве-

шенки можно было бы смыть струей воды. В производственном помещении по возможности не применяют непосредственное обогревание (размещение печек внутри). Лучше использовать водяное или паровое отопление. При этом трубы отопления размещают по краям и сбоку проходов так, чтобы они не препятствовали движению.

После образования примордиев для их нормального развития требуется свет. Если есть возможность — применяют естественное освещение (окна с северной стороны). Для вешенки достаточно  $1/100$  части естественного света. В том случае, когда нет возможности использовать солнечный свет, применяют трубчатые лампы холодного голубоватого света (F-7), одну лампу на каждые 15–20 м<sup>2</sup>, или любые лампы ДРЛ. Достаточно обеспечить освещенность 150 люкс на протяжении 8–10 часов в сутки с момента образования примордиев. Нехватка света может привести к изменениям в развитии формы гриба, но мера искривления, скручивания, длина ножки в большей степени зависят от проветривания. Если, например, грибы наклоняются к одностороннему свету и ножки у них вытянутые, то это необязательно говорит о нехватке света — это может быть и нехватка кислорода (большое содержание CO<sub>2</sub> и других летучих веществ).

Для измерений освещенности используют специальный прибор — люксметр.

Для стимулирования плодоношения грибов нужно обеспечить к блокам доступ свежего воздуха. Для этого используют принудительную вентиляцию, способную осуществлять смену 3–4 объемов воздуха в час. Мощность вентилятора и время его работы будут зависеть от объемов культивационного помещения. Нелишним будет напомнить, что воздухозаборник должен быть оснащен системой фильтров грубой и тонкой очистки, которые должны препятствовать проникновению в культивационное помещение насекомых, спор грибов-конкурентов, бактерий и вирусов. Фильтр грубой очистки состоит из мелких сеток от мух и грибных комариков. Фильтры тонкой очистки (лайк-фильтры) способны задерживать микроскопические частицы.

Нормальный воздухообмен необходим для выращивания вешенки, особенно если одновременно с подачей воздуха происходят его охлаждение, подогрев или увлажнение. Вешенка требует в 4–5 раз больше проветривания, чем шампиньон. Максимальная мощность вентилятора — 300–500 м<sup>3</sup>/час, она зависит от температуры и времени года. В производственном помещении при развитии грибов допустимое содержание CO<sub>2</sub> в воздухе 0,6–0,5% (600–700 ppm при измерении Dager-трубкой). Соответствующую норму проветривания можно установить экспериментально. Сквозняки, излишнее движение воздуха вредны, потому что (особенно тогда, когда воздух сухой) маленькие грибы высыхают, края больших шляпок скручиваются, желтеют, высыхают. При необходимости нагретый или охлажденный воздух запускают через полиэтиленовый воздуховод, размещенный в помещении под потолком, направляя отверстия вверх или в проход между мешками (не на мешки). Нужно обеспечить возможность обратной циркуляции воздуха, потому что не всегда требуется максимальное количество свежего воздуха (например зимой или летом днем), но в помещении не должно быть сквозняков. Использованный воздух выводится снизу через многочисленные отверстия, расположенные по бокам помещения. Снаружи эти отверстия целесообразно вывести вверх при помощи трубы на высоту 3–4-х метров.

В больших помещениях с целью улучшения внутреннего воздухообмена на небольшом расстоянии от полиэтиленового рукава размещают вентиляторы небольшой мощности, которые работают «вниз» (тип оконного проветривания), чтобы воздухообмен был непрерывным даже тогда, когда основной вентилятор выключен (во время сбора грибов или когда имеем дело с реле времени, обеспечивающим периодическое включение и отключение). Недопустимо, чтобы вокруг мешков образовалась оболочка CO<sub>2</sub>, ее нужно постоянно «сдвигать». Во многих случаях внутренний воздухообмен достаточен для этих целей, и можно сэкономить свежий воздух (когда требуется обогрев) или запускать меньше наружного теплого воздуха (в дневное время летом). Для помещения площа-

дью 400 м<sup>2</sup>, вместимостью 40 тонн субстрата, воздухообмен и перемешивание воздуха обеспечивает осевой вентилятор мощностью 12000 м<sup>3</sup>/час. Такие вентиляторы образуют разницу давления 200–300 Па. Влажность воздуха во время плодоношения должна быть от 90 до 95%. Определяют ее с помощью психрометра и таблицы 15.

После образования зачатков плодовых тел, при высокой относительной влажности воздуха в помещении, пленку частично или полностью снимают. При влажности ниже 90% в ней делают надрезы, через которые будут появляться плодовые тела грибов.

Лучшим считается метод увлажнения воздуха при помощи рассеивателя высокого давления в начале воздуховода. Зимой можно применять подачу пара, если имеется такая возможность. При оптимальном увлажнении воздуха почти нет необходимости полива пола, однако зимой воздух особенно важно предварительно увлажнить. Нежелательно одновременно запускать теплый воздух и увлажнять пол, потому что вследствие этого количество грибных сростков будет неодинаково. Немного улучшает положение вентиляционная система, в которой теплый сухой воздух распределяется по длине помещения равномерно (например с помощью полиэтиленовых рукавов) и также равномерно выходит на уровне пола во многих местах. Увлажнение пола проводят только в крайнем случае. В первую неделю после вскрытия блоков вода не должна попадать на них, иначе может быть поврежден мицелий вешенки. В дальнейшем заросшие мицелием блоки, при необходимости, можно сбрызгивать теплой водой. Если влажность в помещении ниже 70%, то это может привести к падению урожая.

Опытный специалист, взглянув на грибы, сразу определит, чего им не хватает. Так, при недостаточном освещении меняется соотношение шляпки и ножки гриба. Дело в том, что рост ножки гриба происходит как на свету, так и в темноте, в то же время наиболее ценной является шляпка гриба. Поэтому чрезмерное увеличение длины ножек является для вас сигналом: нужно немедленно увеличить интенсивность и продолжительность освещения. При недостатке света ве-

**Таблица 15.** Психрометрическая таблица для определения влажности воздуха

Показания сухого термометра	Разность показаний термометров, °С																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	Относительная влажность, %																					
5	91	83	75	66	58	50	42	34	26	19												
6	92	84	76	67	60	52	45	37	30	22	15											
7	92	84	77	69	62	54	47	40	33	26	19											
8	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29	22	16										
9	93	86	79	71	65	58	51	45	38	32	25	19										
10	93	86	79	73	66	60	53	47	41	34	28	22	16									
11	93	87	80	74	67	61	55	49	43	37	31	26	20									
12	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40	34	28	23	18								
13	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	20								
14	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	39	33	28	23	18							

Показания сухого термометра	Разность показаний термометров, °С																					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0
	Относительная влажность, %																					
15	94	88	83	77	72	66	61	56	51	46	41	36	31	26	21	18						
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43	38	33	29	24	20						
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	31	27	22	19					
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47	42	37	33	29	24	21	17				
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48	44	39	35	31	27	23	19				
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	45	41	37	33	29	25	22	18			
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47	43	39	35	31	28	24	21	17		
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41	37	33	30	26	23	19		
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39	35	32	28	25	21	18	
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40	37	33	30	27	24	20	
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42	38	35	32	29	26	22	19



шенка формирует абортивные (уродливые) плодовые тела. При плохой вентиляции и избыточном содержании в помещении  $\text{CO}_2$  могут также вырасти деформированные грибы, не имеющие товарного вида и лишённые к тому же грибного аромата.

Так как  $\text{CO}_2$  тяжелее воздуха, он концентрируется внизу. Поэтому грибные блоки нужно устанавливать на высоте 15–20 см от пола. Пол в помещении посыпают слоем порошкообразной извести, которая дезинфицирует поверхность и поглощает углекислоту. Содержание  $\text{CO}_2$  в этот период не должно превышать 0,02%.

## **СБОР УРОЖАЯ**

От появления зачатков плодовых тел до сбора урожая вешенки проходит около недели. За это время крошечные точки и бугорки успевают превратиться в развитый красивый гриб. Вешенка обыкновенная развивается сростками. В каждом из них находятся грибы разных размеров, но не следует ждать, когда более мелкие догонят более крупные. Срезать нужно весь сросток сразу. Если вы оставите мелкие грибки из сростка, то они все равно после повреждения сростка дальше расти не будут.

Плодоношение у вешенки проходит волнами, причем на первую волну приходится около 70% всего урожая, на вторую — 20–25% и на третью — 5–10%. Обычно ограничиваются сбором урожая первой и второй волн, временной интервал между которыми составляет полторы-две недели. Таким образом, технологический цикл занимает в среднем 2–2,5 месяца. Плодовые тела вешенки растут чистыми, без прилипшей грязи и мусора. Их срезают ножом и укладывают в емкости, в которых гриб будет транспортироваться к месту реализации. Это могут быть: корзины, коробки, ящики. При частых переукладываниях этот довольно хрупкий гриб утратит товарный вид. Для предотвращения потери веса (усушки) перед продажей грибы хранят и перевозят, укутав их в поли-

Таблица 16. Условия сбора, сортировки и хранения вешенки

Этапы	Описание операций
Сбор грибов	Грибы должны быть сухими во время сбора. Персонал надевает противопылевые маски. Грибы собирают сростками, выкручивая их из субстрата. Сростки аккуратно складывают пластинками вниз в чистые полиэтиленовые ящики слоем не более 15 см и массой до 8 кг. Остатки грибов тщательно собирают с блоков и с пола камеры и удаляют. Собранные грибы быстро переносят к месту сортировки.
Сортировка	Сортируют грибы в чистом прохладном помещении на столах с гладкой поверхностью. Над сортировочными столами устраивают вытяжную вентиляцию (для сбора спор вешенки). При сортировке обрезают жесткую часть ножки с остатками субстрата. Грибы укладывают сростками или по отдельности в полиэтиленовые ящики, пакеты с перфорацией, в поддоны, закрывающиеся воздухопроницаемой и не дающей конденсата пленкой. Грибы укладывают пластинками вниз. Отходы сортировки собирают и удаляют с фермы.
Хранение	До реализации грибы хранят в холодильнике при температуре +2 °С. Транспортируют грибы в машинах с холодильными установками при температуре +2 °С или в машинах с термоизолированным кузовом. Срок хранения грибов зависит от типа упаковки. Неупакованные грибы хранят при +2 °С не более 48–72 часов. Грибы в поддонах с воздухопроницаемой пленкой хранят при +2 °С до 7 суток. Идеальный вариант: грибы собирают и быстро охлаждают до +2 °С; грибы сортируют и упаковывают; упакованные грибы хранят до реализации в холодильной камере при +2 °С; грибы перевозят к месту реализации в специальных машинах при температуре +2 °С; грибы хранят на месте реализации в холодильной камере или в холодных прилавках.

этиленовую пленку. Технологический процесс сбора урожая приведен в таблице 16.

Хранить свежесобранные грибы вешенки можно без ухудшения качества при температуре — 2–4 °С в течение двух месяцев, при температуре 0+7 °С — в течение недели, при комнатной температуре — не более суток.

Фруктовые тела вешенки обыкновенной для употребления в свежем виде и для промышленной переработки должны отвечать следующим стандартам: фруктовые тела должны быть свежими, мясистыми, чистыми, крепкими, сухими или естественно влажными, без постороннего запаха; мякоть — белой, на изломе — светло-серой; размер шляпки по наибольшему поперечному диаметру — не менее 4 см и не более 13 см; размер по длине ножки от места скрепления со шляпкой — не более 10 см.

Не допускаются к употреблению и переработке грибы: грязные, заплесневевшие, изъеденные червями, затхлые, с признаками гнили, дряблые, вялые, водянистые, со следами ядохимикатов.

Свежие фруктовые тела вешенки должны отвечать ТУ 56 РСФСР 24–84 «Грибы. Вешенка, свежая» или стандарту РСТ СССР 1939283. Промышленная переработка вешенки осуществляется согласно следующим стандартам: РСТ РСФСР 454–80 Изменение 2 от 4.02.86 г. «Консервы. Салат грибной», ОСТ 18–360–80 Изменение 2 от 15.05.85 г. «Консервы. Грибы маринованные» ОСТ 18–360–80 Изменение 1 от 18.11.85 г. «Грибы маринованные, отварные и соленые для промышленной переработки», технологическая инструкция по производству маринованных и отварных охлажденных грибов для промышленной переработки и консервов «Грибы маринованные» от 18.12.80 г. и дополнение от 23.12.85 г.

### **Показатели эффективности использования субстратов**

Вешенка — один из самых продуктивных видов культивируемых грибов. Даже на относительно бедных субстратах

получают весьма высокий урожай грибов. Виды и штаммы вешенки различаются по способности конверсии субстрата в плодовые тела. Современные гибридные сорта вешенки обладают высокой продуктивностью и коротким циклом развития. Для оценки продуктивности вешенки используют несколько показателей.

Биологическая эффективность (БЭ) определяется отношением сырого веса плодовых тел к сухой массе субстрата:

$$\text{БЭ} = M_{\text{пл. тела}} / M_{\text{сух. суб.}} \times 100\%$$

100% БЭ означает, что с 1 кг сухого субстрата получают 1 кг сырых грибов. Если субстрат имеет влажность 75%, то масса сырого субстрата составит 4 кг, и выход грибов, соответственно, 25% от массы субстрата. Такой показатель называют продуктивностью (П%).

$$\text{П\%} = M_{\text{пл. тела}} / M_{\text{влаж. суб.}} \times 100\%$$

Этот показатель менее корректен, чем БЭ, так как субстрат может сильно различаться по влажности (65–80%). Иногда используют показатель — коэффициент конверсии (КК%) или выраженное в процентах отношение сухой массы грибов к сухой массе субстрата.

$$\text{КК\%} = M_{\text{сух. пл. тела}} / M_{\text{сух. суб.}} \times 100\%$$

Этот показатель используют преимущественно в научных исследованиях. Биологическая эффективность вешенки на различных субстратах колеблется от 30–50% до 150–200%. И это еще не предел. На хорошо сбалансированном субстрате возможен урожай до 300% БЭ. Однако этот результат можно получить только при использовании стерильной технологии. Для нестерильных технологий хорошим результатом считается БЭ на уровне 80–100%, а для природной экстенсивной технологии — 40–60%.

Успех промышленной культуры вешенки в значительной мере определяется соблюдением санитарно-гигиенических требований.

# КОМПЛЕКС ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Производство съедобных грибов не рекомендуется размещать вблизи постоянных источников инфекции (например производство или использование триходермина). Следует учитывать, что грибные комарики-сциариды являются общими вредителями овощных культур и культивируемых грибов. Они могут заноситься из зараженных овощных теплиц.

При планировании грибоводческого комплекса необходимо предусмотреть разделение чистых и грязных зон и максимально изолировать их территориально, а проведение технологических операций разделить по времени выполнения. В чистых зонах проводятся выгрузка пастеризованного субстрата, посев, вегетативный рост мицелия, плодообразование и плодоношение.

По мере старения культуры происходит накопление вредных организмов, и отработанный субстрат представляет собой источник инфекции для следующих оборотов культуры. Нередко грибоводы оставляют на территории хозяйства отработанные блоки, часть из которых продолжают плодоносить. Впоследствии к ним добавляются некачественные и полностью бракованные блоки. Постепенно образуется свалка, и создается постоянный высокий инфекционный фон на территории грибоводческого предприятия. Поэтому для поддержания микросанитарной обстановки на высоком уровне и стабильной работы предприятия важное значение имеет своевременный вывоз отработанного субстрата с территории хозяйства и решение проблемы его утилизации.

Источником инфекции могут быть также исходные материалы для приготовления грибных субстратов. Поэтому складирование и хранение сырья рекомендуется предусмотреть в отдалении от чистой зоны. Помещения для приготовления

субстрата при выращивании вешенки должно быть изолировано от помещений выращивания, иметь отдельный вход. Выполнение технологических операций должно быть организовано так, чтобы сначала выполнялись чистые работы, а потом грязные. Рабочих, занятых посевом мицелия, не следует использовать для выполнения работ в помещениях выращивания, где могут быть источники инфекции. Перемещение людей, техники, продукции должно происходить по принципу «из чистой зоны в грязную», а не наоборот.

При планировании бюджета грибного производства обязательно должна быть учтена статья расхода на осуществление санитарно-гигиенических и профилактических мероприятий.

### **Санитарно-гигиенические мероприятия**

Значительную часть санитарно-гигиенических мероприятий в грибоводческом хозяйстве составляют общепринятые меры, направленные на поддержание чистоты и порядка на производственной территории.

Помещения для выращивания грибов должны иметь хорошую теплоизоляцию и быть оборудованы системой вентиляции и водоснабжения.

Помещение должно иметь герметично закрывающиеся двери. В системе воздухопроводов должны быть установлены фильтры для микробиологической очистки поступающего воздуха.

В помещениях выращивания грибов нежелательно использовать деревянные конструкции, так как их трудно дезинфицировать.

Перед входом в помещение кладут резиновый коврик, пропитанный дезраствором. За каждым работником должен быть закреплен свой инвентарь, а также спецодежда и спецобувь, которые должны содержаться в чистоте. Тару для сбора грибов необходимо мыть после каждого использования, а при необходимости дезинфицировать. Отходы после сбора грибов и обрезки основания ножек складывают в специально заготовленную тару (большие полиэтиленовые пакеты одноразового использования) и вывозят с производственной территории.

## **Агротехнические мероприятия**

Агротехнические мероприятия включают приготовление качественного субстрата, свободного от вредных организмов, выбор и правильное хранение посадочного материала, а также правильный уход за культурой на всех фазах ее развития и поддержание оптимального уровня физических параметров микроклимата.

Для приготовления высокопродуктивных грибных субстратов необходимо использовать исходные материалы, отвечающие определенным требованиям по влагосодержанию, структуре, химическому составу, микробиологической обсемененности. Некачественные исходные материалы не обеспечивают получение селективных грибных субстратов, а также являются первичными источниками вредных организмов. Например, не допускается использовать переувлажненную, старую солому, плохо очищенную, с избыточным содержанием ядер, лузгу подсолнечника и т. д.

При обеззараживании субстратов для выращивания вешенки используют различные способы и режимы термообработки. Все они имеют цель не только вызвать гибель вредных организмов, но и создать питательную среду, неблагоприятную для их развития.

В целях защиты пастеризованного субстрата от инфекции и двукрылых вредителей воздухопроводы в тоннелях оборудуют фильтрами, перед выгрузкой пастеризованного субстрата проводят профилактическую дезинфекцию оборудования. Посев мицелия проводят в условиях, максимально приближенных к стерильным.

Уход за культурой гриба включает контроль за температурой субстрата и воздуха, за относительной влажностью воздуха и концентрацией углекислого газа. Большую опасность представляет перегрев субстрата в фазе вегетативного роста гриба, так как мицелий вешенки погибает при повышении температуры выше 32–35 °С.

Поэтому большое значение на этой стадии развития культуры имеет регулирование теплообмена в субстратных блоках.

Уход за культурой также предполагает своевременное выявление очагов заболевания и их обеззараживание. После завершения культурооборота освободившееся помещение готовят к следующему циклу выращивания вешенки.

### **Биотехнические мероприятия**

Для снижения численности грибных комариков применяют клеевые ловушки, представляющие собой полоски ламинированной бумаги прямоугольной формы размером 25 x 50 см с нанесенным на ее поверхность невысыхающим энтомологическим клеем с добавлением голубой краски. Ловушки подвешивают в рабочих коридорах и камерах выращивания из расчета 1 ловушка на 5–10 м<sup>2</sup> и используют их для отлова и уничтожения имаго, а также для определения качества обработок, для контроля численности популяции вредителя.

### **Профилактические мероприятия**

Включают в себя дезинфекцию помещений перед началом оборота культуры, обеззараживание техники, оборудования, инструментов и инвентаря, используемых при проведении технологических операций и при выполнении работ по уходу за культурой и сбору урожая грибов. Профилактические и защитные мероприятия проводятся в грибоводческих хозяйствах в соответствии с предварительно составленным планом-графиком. При осуществлении профилактических мероприятий ни одно производство не обходится без использования пестицидов. Химические средства защиты характеризуются высокой экономичностью, рентабельностью, но их применение в грибоводстве ограничено, так как культура гриба обладает высокой чувствительностью к воздействию пестицидов и способностью накапливать остаточные количества препаратов в продукции. Внесение пестицидов может замедлить темпы роста и развития культуры гриба, вызвать снижение урожая и развитие аномальных плодовых тел. В связи с этим система защиты включает рациональное применение пестицидов в грибоводстве, обладающих низкой токсичностью для человека, способностью к быстрому рас-



паду в окружающей среде, отсутствием кумулятивности. Регламенты применения пестицидов предусматривают химические обработки только в период вегетативного роста мицелия не позднее, чем за 20 дней до первого сбора урожая. Внесение пестицидов в период плодообразования, как и присутствие остаточных количеств в продукции, не допускается.

По окончании технологического цикла, перед закладкой новой партии, проводят дезинфекцию культивационных помещений. Для этого осуществляют следующие мероприятия.

### **Окуривание формальдегидом**

Пол, стены, стеллажи промывают 1%-ным раствором гипохлората натрия (хлористая щелочь). Затем проводят окуривание формальдегидом. На 1000 м<sup>3</sup> помещения нужно 20 литров 40%-ного формалина и 4 кг хлорной извести. Известь помещают в открытые эмалированные или фарфоровые емкости, расположенные на полу. Затем в них добавляют формалин, в результате чего получается газ формальдегид. Двери помещения плотно закрывают на двое суток. Затем в течение двух-трех дней интенсивно проветривают помещения.

Окуривание сернистым газом проводят в том случае, если помещение сухое. На установленные на полу противни помещают серу из расчета 40–60 г на 1 м<sup>3</sup> помещения. Серу поджигают, двери тщательно закрывают. Спустя двое суток приступают к вентиляции, которая длится на протяжении 10 дней.

Обработка раствором формалина. Раствор готовят из расчета 250 г 50%-ного раствора формалина на 10 л воды. На 100 м<sup>3</sup> помещения нужно 200 литров раствора. Желательно после выгрузки субстрата камеру плодоношения подвергнуть термовлажной обработке, подавая в нее пар в течение 12 часов. Затем камеру проветривают.

Кроме дезинфекции помещений нужно постоянно обрабатывать формалином или другими дезинфектантами инвентарь и оборудование.

Гигиенические нормативы содержания пестицидов в окружающей среде и пищевых продуктах (ПДК, ОБУВ, МДУ)

приведены в ГОСТ 12.1.005–76. Содержание пестицидов в грибах не должно превышать допустимые уровни, установленные «Медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов».

В зависимости от цели и области применения в грибоводстве выделяют следующие пестициды: акарициды — для борьбы с клещами; антисептики — для предохранения деревянных и других неметаллических материалов от разрушения микроорганизмами; бактерициды — для борьбы с бактериями и бактериальными болезнями; родентициды — для борьбы с грызунами; инсектициды — для борьбы с вредными насекомыми; лаврициды — для уничтожения личинок; нематициды — для борьбы с круглыми червями (нематодами); репелленты — для отпугивания вредных насекомых; фумиганты — вещества, применяемые в паро- или газообразном состоянии, для уничтожения вредителей и возбудителей болезней; фунгициды — для борьбы с грибными болезнями.

Эффективность применения зависит не только от токсичности действующего вещества, но в значительной степени от формы препарата, условий, при которых оно контактирует с вредными организмами.

Основными препаративными формами пестицидов являются:

- смачивающиеся порошки (с. п.);
- концентраты эмульсии (к. э.);
- концентраты суспензий (к. с.);
- гранулированные (г.);
- дусты (д.);
- растворы в воде и органических растворителях;
- аэрозоли и фумиганты.

## **Техника безопасности при работе с пестицидами**

Все мероприятия по химической защите осуществляются под руководством специалиста. Лица, привлекаемые к работе с пестицидами, должны быть ознакомлены с прави-

лами техники безопасности (ТБ) с обязательной отметкой в журнале по ТБ и закреплены для этого вида работ на весь цикл культивирования. К работе с химическими препаратами не допускаются дети и подростки до 18 лет, беременные и кормящие женщины.

Хранить пестициды можно только в специально приспособленных для этой цели помещениях. Запрещается использовать помещение склада для одновременного хранения пестицидов и продуктов питания, сырья, различных материалов.

В заключение хочется предупредить начинающих заниматься грибным бизнесом о том, что вскоре после формирования шляпок грибов в воздухе появляется большое количество спор. Попав в легкие, споры вешенки способны вызвать аллергию, которая проявляется в повышении температуры и появлении головной боли. Поэтому, чтобы избежать аллергии, нужно использовать для культивирования малоспоровые штаммы и все работы по уборке урожая проводить в ватно-марлевых повязках или респираторах. Если культивационные помещения находятся вблизи жилых домов, то вытяжная вентиляция должна быть оборудована фильтрами.

## **БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ ВЕШЕНКИ**

По сравнению с шампиньонами болезней и вредителей у вешенки немного.

Субстрат поражается чаще. В основном это связано с некачественными исходными компонентами субстрата и плохой обработкой. Так, если солома была сильно загрязнена и субстрат недостаточно хорошо обработан, через неделю после посева на поверхности блоков могут появиться пятна зеленого цвета. Это развивается плесневый гриб триходерма. Плесневые грибы попадают в субстрат с зараженным посевным мицелием вследствие несоблюдения санитарно-технических норм. В тех случаях, когда триходерма поразила менее 30% поверхности субстрата, еще можно рассчиты-

вать на какой-то урожай. Во всяком случае зараженные блоки необходимо удалить из культивационного помещения.

На блоках субстрата в период инкубации иногда заметны темные участки соломы, на которых мицелий не развивается. Под пленкой в этих местах появляется дурно пахнущая мутноватая жидкость. Это свидетельствует о бактериальном заражении субстрата, вызванном переувлажнением субстрата при повышенной температуре.

Чрезмерный полив блоков водой может привести к появлению водорослей на поверхности субстрата. Мицелий вешенки не терпит переувлажнения субстрата, в этом случае он просто не прорастает в субстрат.

При некачественной подготовке субстрата на блоках могут появиться другие грибы-конкуренты, такие как пецица или навозник. Грибы-конкуренты необходимо аккуратно удалять с поверхности блоков в молодом возрасте, до начала спорообразования, иначе их споры заразят соседние блоки.

### **Ногохвостки (подуры)**

Ногохвостки (рис. 13) — мелкие бескрылые насекомые, длиной 1–2 мм или несколько больше, с тремя парами грудных ног. На брюшке от четвертого членика отходит придаток в форме вилки, являющийся видоизменением брюшных ножек. У некоторых видов на брюшке имеется небольшой двураздельный придаток, называемый зацепкой. На голове по-



**Рис. 13. Подуры**

дуры пара усиков и несколько глазок, но у некоторых видов глазки отсутствуют. Ротовые части грызущего типа.

В вешенницах встречаются подуры разного цвета — белые, коричневые и черные, шаровидной или удлинённой формы. Это связано с тем, что после выхода из яиц подуры изменяют свою форму.

При благоприятных условиях подуры появляются в очень большом количестве. Оптимальными условиями для развития подур являются температура от 15 до 25 °С и повышенная влажность. Температуру ниже 0 °С подуры переносят легко, а при повышении температуры более 35 °С погибают.

До появления на поверхности субстрата мицелия подуры питаются органическими остатками, а затем молодым мицелием. При появлении зародышей плодовых тел повреждают и их.

Установлено, что в вешенницы подуры попадают с субстратом.

#### Меры борьбы:

Основной мерой борьбы с подурами является пастеризация субстрата.

#### Клещи

Клещи (рис. 14) — очень мелкие паразиты желтоватого цвета. Взрослые особи имеют четыре пары ног, а личинка — три пары. Ротовые органы грызущего типа.

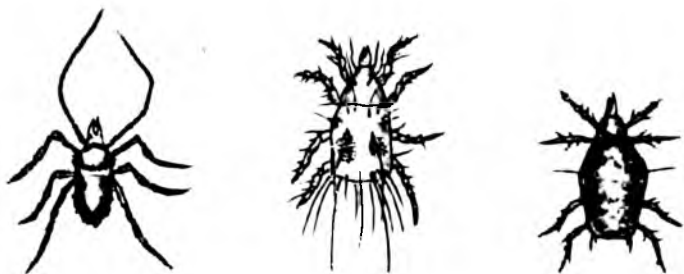


Рис. 14. Клещи

Цикл развития клещей при благоприятных условиях продолжается 14–17 дней. Лучшая температура 18–25 °С. Температура более 30 °С неблагоприятно действует на клещей, а дальнейшее ее повышение губительно для них. Минусовые температуры клещи переносят легко.

Самка откладывает в питательную среду от 20 до 400 яиц, из которых появляются личинки с тремя парами ног. Затем личинки превращаются в восьминогие неполовозрелые первые нимфы, так называемые пронимфы, которые имеют меньшее число щетинок на теле, меньший размер по сравнению со взрослыми особями и не имеют половых придатков.

Пронимфа при благоприятных условиях превращается во вторую нимфу, а последняя — во взрослого клеща. Процесс превращения из одной стадии в другую проходит через линьку.

Особенностью клещей является их превращение при наступлении неблагоприятных условий в особую устойчивую форму нимфы, так называемый гипопус. Эта форма нимфы имеет плотные покровы, они более устойчивы к неблагоприятным условиям. При наступлении нормальных условий гипопусы линяют и вновь превращаются в обычные нимфы.

В стадии личинок клещи повреждают мицелий вешенки, уничтожая его, а взрослые особи выгрызают ходы в плодовых телах и уничтожают соединительные ризоморфы плодовых тел с мицелием. Поврежденные плодовые тела остаются недоразвитыми. В них развивается огромное количество бактерий, вследствие чего они темнеют и становятся непригодными для употребления.

### **Меры борьбы:**

После посадки мицелия можно применять опрыскивание серноизвестковым отваром (10–15 мл на 1 л воды). При появлении плодовых тел опрыскивание серноизвестковым отваром не рекомендуется.

Пастеризация субстрата — 6–8 часов при температуре 58–60 °С.

### **Мокрицы**

Относятся к классу Crustactae, семейству Oniscidae.

Наибольший вред причиняют три вида сухопутных мокриц: мокрица обыкновенная (*Oniscus asellus*), мокрица степная (*O. murarius*) и мокрица свертывающаяся (*O. cinereum*).

Особи мокриц имеют длину 12–20 мм, на голове два неподвижных глаза, тело состоит из свободных колец, из которых 7 имеют ноги. На грудных ногах у самок листовидные придатки, служащие яйцехранилищем. Молодые мокрицы, только что вышедшие из яиц, прячутся в листовидных придатках матери. Внешне молодые мокрицы отличаются от взрослых только размером.

Наиболее благоприятна для развития мокриц повышенная влажность.

Питаются мокрицы гниющими растительными остатками, а также молодыми нежными растениями. Попадая в вешенницы, мокрицы повреждают молодой мицелий грибов, а также выгрызают ткань плодовых тел, что снижает товарные качества продукции.

Мокрицы появляются и наносят вред вешенкам преимущественно в сырых подвальных культивационных помещениях с плохой вентиляцией.

#### **Меры борьбы:**

Хорошая вентиляция культивационных помещений, предотвращающая появление излишней сырости.

При появлении мокриц опрыскивание блоков до начала плодоношения серноизвестковым отваром.

### **Грибные мухи и комарики**

Вредители вешенки в основном двукрылые насекомые, относящиеся к семействам Sciaridae, Mycetophilidae и др. При высоких уровнях плотности популяций мицелий и плодовые тела повреждаются на 38–40%, но могут и полностью уничтожаться. Вред наносят личинки насекомых, которые в течение нескольких возрастных стадий развития питаются мицелием и плодовыми телами гриба. Наибольшее распространение по-

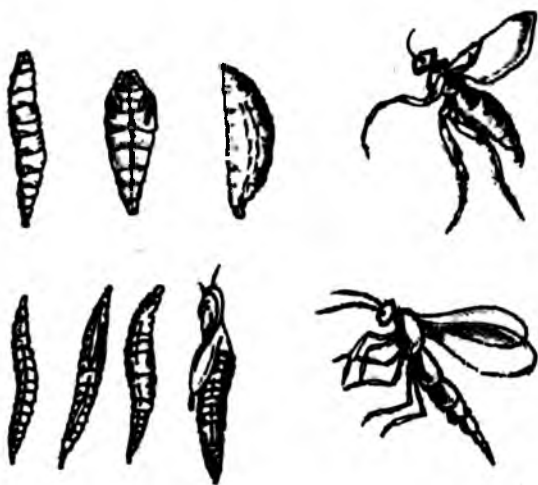


Рис. 15. Грибные мухи и комарики

лучили грибные комарики семейства *Sciaridae*, представляющие обширную группу двукрылых (рис. 15). Они уничтожают ризоморфы, вызывая массовую гибель плодовых тел, проникают в плодовые тела, прогрызая в них многочисленные ходы. На втором месте — мухи-горбатки семейства *Phoridae*. Значительно реже встречаются такие виды, как *Megaselia agarici* Linther, *M. nigra*, но они также способны наносить огромный ущерб производимой продукции, прогрызая многочисленные ходы, в результате чего плодовые тела темнеют и загнивают. На третьем — семейство галлиц *Cecidomyiidae*. Галлицам свойствен жизненный цикл, отличающий их от основных представителей двух предыдущих семейств. Характерная особенность представителей этого семейства — способность личинок к бесполому размножению. В течение 5–6 недель жизни личинок происходит смена поколений через каждые 7–8 дней. Из каждой личинки отрождаются от одной до десяти личинок следующего поколения. Кроме того, личинки галлиц при наступлении неблагоприятных условий способны впадать в анабиоз. В этом состоянии личинка, содержащая в себе молодых личинок, темнеет и становится твердой. При наступлении бла-



гоприятных условий цикл развития продолжается. Личинки галлиц питаются мицелием, соединительными ризоформами, вызывая массовое увядание и гибель плодовых тел. Наблюдается скопление личинок у основания ножек грибов. Одновременно личинки вбуравливаются в ножку плодового тела, прогрызают поверхностные ходы и проникают под шляпку, скапливаясь там в большом количестве. Этот тип повреждений характеризуется появлением желтоватых или оранжевых полос вдоль поверхности ходов, вследствие чего плодовые тела теряют товарный вид, несмотря на пригодность к употреблению.

Причиняемый вред вешенке не исчерпывается наносимыми повреждениями двукрылыми насекомыми. Вредители являются переносчиками опасных инфекций. Доказано, что свыше 20 видов микромицетов переносятся сциардами.

Чрезвычайно высокая вредоносность насекомых предопределяет необходимость применения специальных средств для защиты, которые стали постоянным элементом технологии выращивания грибов. Традиционным является химический метод. Обычно это пиретроиды с действующими веществами циперметрин и пирифосметил — арриво, 25% к.э.; нурелл, 25% к.э.; рипкорд, 10% к.э.; актеллик, 5% к.э.; пиритлон, 50% к.э.; фосбецид, 50% к.э. и др., появляющиеся в различные годы в списке разрешенных к применению, а также фуфанон, устад, интавир, разрешенные к применению в 2000 году (табл. 17).

Однако параллельно с ростом применения ядохимикатов выявились побочные эффекты их использования, которые не только значительно снижают эффективность самого метода, но и делают его опасным. Многие инсектициды могут аккумулироваться в субстрате, что создает предпосылки для загрязнения продукции остаточными количествами. Некоторые из рекомендованных препаратов оказывают влияние на рост мицелия грибов. Кроме того, вредные виды насекомых становятся иммунными к отдельным группам применяемых пестицидов и часто вырабатывают и комплексную устойчивость к ним.

**Таблица 17.** Сравнительная характеристика разрешенных к применению в 2000 году средств защиты вешенки от вредителей

Препарат, фирма-изготовитель	Действующее вещество	Норма расхода	ЛД50 для теплокровных, мг/кг
Димилин, 25% с. п. (250 г/кг),	Дифторбензурон (дифлубензурон)	3 г/м <sup>2</sup>	4600
Фуфанон, к. э. (570 г/л),	Малатинос (карбофос)	0,5 мл/м <sup>2</sup>	1400
Фосбецид, к. э. (500 г/л),	Пирифосметил	0,5 мл/м <sup>2</sup>	2050
Шерпа (250 г/л),	Циперметрин	0,5 мл/м <sup>2</sup>	250–300
Интавир, в. р. п. (37,5 г/кг),	Циперметрин	0,5 мл/м <sup>2</sup>	250–300
Устад, к. э. (100 г/л),	Циперметрин	1,2 мл/м <sup>2</sup>	250–300

Новый подход, обещающий разрешить перечисленные трудности, найден за последнее десятилетие и связан с использованием регуляторов роста и развития насекомых (РРН), в первую очередь ингибиторов синтеза хитина (ИСХ-личиночных ингибиторов). К настоящему времени за рубежом и в России создано немало ИСХ. Основные и наиболее эффективные препараты против вредителей грибов приведены в табл. 18.

В России из них разрешен только димилин (действующее вещество дифторбензурон).

Наиболее характерным признаком ИСХ, отличающим их от традиционных инсектицидов, является отсутствие при рекомендуемых дозах применения прямого токсического эффекта. Воздействие ИСХ на насекомых не приводит к их немедленной гибели, но резко нарушает последовательность процессов развития, в результате чего подавляются репродуктивные функции.

**Таблица 18.** Ингибиторы синтеза хитина, высокоэффективные против вредителей (по Я. Дмоку, 1993)

Наименование препаратов	Норма расхода, г/м <sup>2</sup> д. в.	Особенности действия
Димилин, 25% с. п.	0,8–1	Нарушение процессов линьки, овицидное и стерилизующее действие
Номолт, 15% к. э.	0,2–0,5	Нарушение процессов линьки, стерилизующий эффект
Тригард, 15% к. э.	0,8–1	Нарушение процессов линьки

Малотоксичны для человека и теплокровных животных (ЛД<sub>50</sub> — 4600 мг/кг для димилина, по сравнению 300 мг/кг для циперметрина (см. табл. 18), слаботоксичны для почвенных микроорганизмов и не накапливаются в ощутимых количествах в пищевых продуктах. Последнее обстоятельство позволяет применить ИСХ в борьбе с вредными двукрылыми.

Экологическая селективность ИСХ как препаратов, действующих только на личиночные возрасты, опровергнута исследованиями последних лет, свидетельствующими о высокой чувствительности некоторых двукрылых к этому типу веществ и на других фазах развития. Овицидное действие ИСХ наиболее полно проявляется при откладке яиц на обработанные поверхности. Существенно, что чувствительность яиц меняется на протяжении развития. Например, яйца *Lykoriaella solani* Winn наиболее чувствительны к ИСХ в первые 24 часа. В дальнейшем эффективность препаратов снижается и к третьему дню при оптимальных условиях температуры и влажности становится минимальной. Действие ИСХ на куколок сопровождается формированием уродливых нежизнеспособных имаго, а обработка взрослых насекомых может приводить к нарушениям репродуктивных функций, проявляющихся в снижении плодовитости самок, частичной или полной стерилизации у отдельных видов или ослаблении жизнеспособности яиц.

Указанные способности ИСХ в сочетании с длительным (до 14 недель) сохранением активности позволяет в ряде

случаев однократной обработкой вызвать нарушение развития всех или большинства фаз развития вредителя.

Важно подчеркнуть, что на протяжении каждой фазы происходит закономерное изменение уровней чувствительности к ИСХ, которые могут достигать 100 раз и более. В связи с этим важным условием получения высокой эффективности воздействия ИСХ на популяции вредителей является точное соблюдение сроков проведения обработок, которые, как правило, должны проводиться в момент откладки яиц или при преобладании в популяции личинок младших возрастов с целью преодоления дальнейшей вредоносности.

Для обеспечения оптимальных сроков проведения обработок необходима правильная технология выращивания защищаемой культуры в момент ее заселения вредителем.

Максимальную эффективность и своевременное предупреждение повреждений мицелия и грибов дает димилин при применении в период массовой откладки яиц и начала отрождения личинок. В этом случае гибель вредителей начинается еще в фазе яйца и достигает максимума в период развития первого и второго возрастов.

Для снижения численности вредных двукрылых димилин рекомендуется в количестве 3 г/м<sup>2</sup> при норме расхода рабочей жидкости 1–1,5 л/м<sup>2</sup>. Если исходная плотность мух очень высока, необходимо предварительно использовать какой-нибудь имагоцид, а затем приступить к применению димилина.

Таким образом, ингибиторы синтеза хитина наиболее эффективные и экологически безопасные препараты для борьбы с вредными двукрылыми, а их применение — новый этап совершенствования системы защиты грибов в нашей стране. В связи с различными экологическими условиями в вешенницах и неодинаковыми технологиями выращивания грибов применение димилина и других ИСХ должно быть адаптировано к конкретным фермам.

### **Грызуны**

Мыши и крысы довольно часто поселяются в вешенницах, нанося значительный вред грибам.

**Меры борьбы** с грызунами такие же, как и в других производственных помещениях, то есть путем раскладки отравленных приманок, расстановок мышеловок и крысоловок.

## **ПЕРЕРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ГРИБОВ**

Грибы относятся к скоропортящимся продуктам, их нельзя хранить длительное время. Поэтому эти дары леса нужно перерабатывать в день сбора. Грибы очищают от мусора, отрезают ножки, вырезают поврежденные места. Чтобы при этом грибы не чернели, используют ножи из нержавеющей стали.

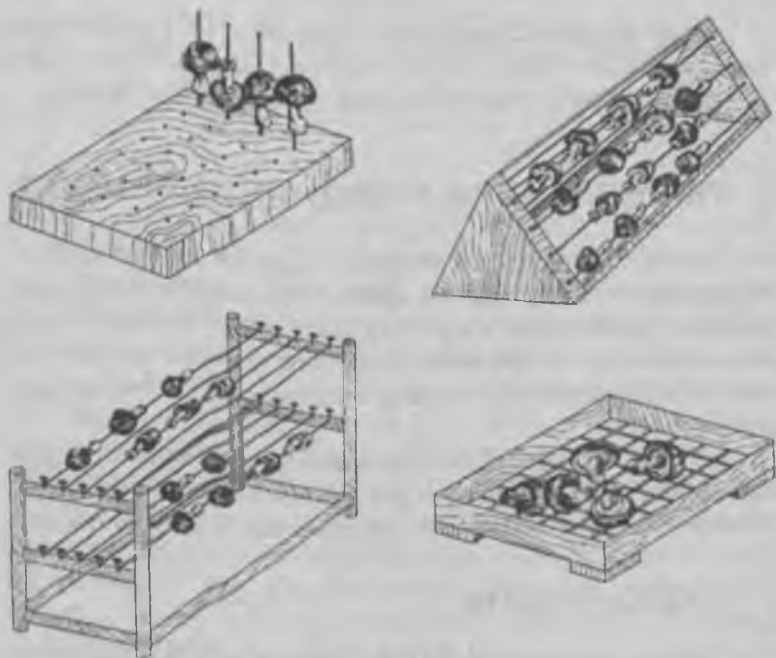
Основными способами сохранения грибов являются сушка, соление, маринование и консервирование путем стерилизации в стеклянных банках, герметически закупоренных.

### **СУШКА ГРИБОВ**

Сушка — один из самых доступных и простых способов переработки грибов. Без особого снижения своих вкусовых и питательных качеств сушеные грибы сохраняются довольно продолжительное время. Из трубчатых сушат следующие виды грибов: белые, подберезовики, подосиновики, маслята, моховики, козляки. Из сумчатых — белый трюфель, сморчковую шапочку, сморчки. Из трутовиков — трутовики разветвленный и пестрый и гриб-баран. Из пластинчатых — летние, осенние и зимние опята, гриб-зонтик пестрый, шампиньон, подвишенник, чешуйчатку ворсистую, олений гриб и т. д.

Не пригодны для сушки грибы с горьким вкусом (все виды груздей, млечники, валуи, волнушки), так как в процессе сушки горечь не исчезает.

Для сушки отбирают свежие, крепкие, не червивые грибы. Их очищают от лесного мусора и обтирают чуть влажной марлей. Мять перед сушкой грибы не рекомендуется. У крупных экземпляров шляпку отрезают от ножки. Если кожица снимается со шляпки, то лучше ее снять. Мелкие грибы сушат



**Рис. 16.** Приспособления для сушки грибов

целиком, крупные разрезают на части. Чтобы избежать загрязнения, грибы сушат на специальных приспособлениях: решетках, ситах, нанизанными на нитку или спицы (рис. 16).

Грибы сушат на солнце и в духовке. На воздухе грибы можно высушить лишь в жаркое и сухое время, в ясные солнечные дни. В пасмурную погоду сушка грибов на открытом воздухе не рекомендуется — они могут испортиться.

В любом случае грибы сначала подвяливают при температуре 40–50 °С в течение 2–4 часов, а затем, увеличивая температуру до 60–70 °С, досушивают в продолжение 8–12 часов.

Сушеные грибы очень гигроскопичны, то есть обладают способностью поглощать из воздуха влагу, поэтому высушенные грибы хранят в закрытых стеклянных банках в помещениях с температурой 8–10 °С.

## ГРИБНОЙ ПОРОШОК

Из сушеных грибов можно получить грибной порошок. Грибной порошок готовят из тех грибов, которые обладают в сухом виде сильным грибным ароматом и приятным вкусом. Для приготовления грибного порошка используются: белые грибы, маслята, грибы-зонтики, сморчки, рыжики, лисички, трюфели, подберезовики, подосиновики, зимний гриб и др.

Порошок готовят как из одного вида грибов, так и из нескольких. Подготавливают к сушке грибы, а затем сушат так, как описано выше. Для изготовления грибного порошка используются сушеные грибы с влажностью не более 12%. Их размалывают в кофемолке, мельничке или растирают в фарфоровой или металлической ступке. Полученный порошок просеивают через тонкое сито, оставшиеся крупные частицы еще немного просушивают и перемалывают, чем мельче частицы грибного порошка, тем лучше они усваиваются организмом.

Грибной порошок еще более гигроскопичен, чем сушеные грибы, и если его оставлять незакрытым, то он быстро испортится. Поэтому грибной порошок следует хранить в плотно закрывающихся банках или полиэтиленовых кулках в сухом месте.

Грибной порошок применяется в кулинарии для приготовления грибного пюре, как приправа к супам, борщам, соусам, мясным, рыбным и овощным блюдам. Перед использованием к грибному порошку добавляют небольшое количество теплой воды, в которой он набухает в течение 20–30 минут. Затем эту массу добавляют в готовящееся блюдо и варят 10–15 минут.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРИБОВ В ПРОДУКТАХ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

В настоящее время на рынках стран СНГ значительно расширился ассортимент продукции быстрого приготовления, в том числе имеющей в своем составе грибы. В основном это импортная продукция, лишь незначительная часть ее производится в Украине и России. Это объясняется ря-

дом причин, одной из которых является отсутствие технологий переработки грибов, позволяющих получать продукцию, пригодную для использования при быстром приготовлении.

Существуют технологии получения сухих грибов и грибного порошка. Но они не годятся для использования в составе продуктов быстрого приготовления, так как необходимы предварительное замачивание в течение 20–25 минут грибного порошка и 3–4 часа сухих грибов, а также тепловая обработка в течение 10–15 минут для грибного порошка и 1–1,5 часа для сухих грибов.

Для устранения указанных недостатков требовалась разработка новой технологии. В результате проведенных исследований Харьковским государственным университетом питания и торговли была разработана и запатентована технология производства порошкообразного полуфабриката из грибов (ППГ), основными рецептурными компонентами которого являются культивируемые грибы вешенка обыкновенная и картофельный крахмал, который необходим для того, чтобы в максимальной степени сохранить имеющиеся в грибах вкусоароматические вещества.

Разработанная технология предусматривает подготовку рецептурных компонентов, измельчение и уваривание грибов, смешивание их с крахмалом в определенном соотношении, сушку и измельчение до порошкообразного состояния.

Порошкообразный полуфабрикат из грибов можно использовать как загуститель и вкусовой компонент в технологии приготовления разнообразной кулинарной продукции, в составе которой предусмотрены загустители, а также в составе продуктов быстрого приготовления. Из ассортимента пищевых концентратов были выбраны пюре и соусы, консистенция которых соответствует консистенции, создаваемой ППГ. Поскольку эта продукция пользуется популярностью у населения разных возрастных групп, а приготовление ее является достаточно трудоемким, то наличие пищевых концентратов может значительно снизить трудоемкость процесса и способствовать расширению ассортимента.



## **ГРИБНОЙ ЭКСТРАКТ**

В домашних условиях из грибов можно приготовить грибной экстракт. Для этого используют грибы без горького вкуса, лучше брать грибы с сильным грибным ароматом. Из культивируемых к таким относятся шампиньоны, вешенка, опята, из дикорастущих наиболее пригодны рыжики, подберезовики, подосиновики.

Грибы тщательно очищают и моют, затем их нарезают и пропускают через мясорубку. Полученную массу проваривают в течение получаса в собственном соку на слабом огне в эмалированной кастрюле. Образовавшийся грибной сок отцеживают через предварительно простерилизованную марлю, а грибную массу снова кладут в кастрюлю, добавляют немного воды и еще раз проваривают, с тем, чтобы вышел весь сок, его отцеживают так же, как и в первый раз.

Полученную жидкость солят из расчета 20 г соли на 1 л и кипятят на слабом огне в широкой кастрюле без крышки, давая испаряться воде. Уваривают до тех пор, пока часть воды не испарится и отвар не загустеет, как сироп, который, собственно, и является грибным экстрактом. Экстракт горячим разливают в небольшие простерилизованные бутылочки, плотно закрывают и быстро охлаждают. В таком виде грибной экстракт может храниться в прохладном месте 2–3 года.

Грибной экстракт имеет приятный грибной вкус и аромат и используется в качестве вкусовых добавок к супам, мясным и рыбным блюдам, соусам, подливам. Перед употреблением экстракт разбавляют водой.

## **ЗАМОРАЖИВАНИЕ**

В последнее время в связи с появлением крупных морозильных камер появилась возможность сохранять грибной продукт в замороженном виде. Хотя этот метод хранения грибов более энергоемкий, чем консервирование, но при правильном ведении процесса замораживание позволяет сохранять в плодовых телах все ценные питательные компоненты.

Для замораживания используют некрупные молодые грибы, не поврежденные вредителями, не содержащие горечей и неприятного запаха. Их тщательно промывают, несколько раз меняя воду. Затем слегка обсушивают. На качество замораживания влияет скорость замораживания. Лучше всего проводить замораживание грибов при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  в течение 2–3 часов. Хранят же замороженные грибы при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  и влажности воздуха 95%. Для хранения замороженных грибов в промышленном производстве используют твердые картонные коробки, в которых размещают полиэтиленовые пакеты с замороженными грибами. В домашних условиях грибы замораживают в металлических формах высотой 5–6 см. Для этих целей могут быть использованы жестяные коробки из-под сельди или полиэтиленовые пакеты. В одной холодильной камере с грибами нельзя хранить другие продукты, так как грибы способны впитывать посторонние запахи.

Размораживают грибы непосредственно перед приготовлением грибного блюда при температуре  $+20^{\circ}\text{C}$  в течение 2–3 часов, что обеспечивает постепенное таяние кристаллов льда в клетках грибов. Размороженные грибы являются благоприятной средой для различных микроорганизмов, поэтому после оттаивания грибы нужно немедленно использовать. Замороженные грибы хранят при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  до года.

Замораживать можно отваренные и жареные грибы. Очищенные и промытые грибы нарезают и отваривают 15–20 минут (или до готовности). Затем грибы достают из отвара, остужают, раскладывают в полиэтиленовые пакеты и помещают в морозильник. Можно замораживать жареные и тушеные грибы — их хранят не более трех месяцев.

## **СОЛЕНИЕ**

Очень распространенный способ заготовки грибов. Солить можно практически все виды грибов, однако обычно солят только пластинчатые грибы с острым горьким вкусом: грузди, валуи, волнушки, рыжики, сыроежки, рядовки, говорушки.

Грибы высокого качества, обладающие специфическим вкусом и ароматом (грузди, рыжики), солят отдельно, более низкосортные грибы — вперемешку.

Грибы солят в деревянных бочонках, стеклянных и эмалированных емкостях с неповрежденной эмалью. Емкости для засолки грибов должны быть очень чистыми и не содержать посторонних запахов. Нельзя использовать для соления грибов глиняную посуду, так как под действием солей и кислот она становится непригодной к дальнейшему применению. Кроме того, в глазури, покрывающей глиняную посуду, может оказаться свинец, который, растворяясь в рассоле, отравляет грибы. Нельзя также солить грибы в оцинкованной жестяной посуде. Существуют холодный и горячий способы посолки.

**Холодный способ** отличается тем, что перед засолкой грибы не отваривают. Их очищают и промывают. Волнушки, валуи, грузди, горькушки и другие грибы, обладающие едким вкусом, в течение 1–3 суток вымачивают в слегка подсоленной воде. Грибы, не содержащие горечи, вымачивать не следует. На дно емкости насыпают соль, затем 6–8-сантиметровый слой грибов, снова соль и слой грибов и так до заполнения емкости. На 1 кг грибов кладут 40–60 г соли. Высококачественные грибы солят без всяких добавок, чтобы сохранить их специфический вкус и аромат. В настоящие грузди при засолке добавляют немного чеснока. Иногда при засолке в грибы кладут перец, чеснок, укроп, листья черной смородины, вишни, лавровый лист. Сверху засоленные грибы придавливают деревянным кружком, на который ставят гнет. В качестве гнета нельзя использовать кирпичи, известковые камни и металлические предметы. Через пару дней грибы пускают сок и оседают.

Солят грибы и **сухим способом**, при котором их не моют, а очищают, протирают влажной марлей и укладывают в тару, пересыпая солью. Утверждают что, например, рыжики, засоленные сухим способом, более вкусны и ароматны.

Грибы становятся готовыми к употреблению через месяц-полтора. Негорькие виды сыроежек и рыжики можно использовать уже через 5–10 дней.

Хранят соленые грибы при низких положительных температурах (не выше +6–8 °С), следя за тем, чтобы они были покрыты сверху рассолом. Если рассол исчезает, добавляют холодной соленой воды (50 г соли на 1 л воды). Появившуюся плесень убирают, крышку промывают в горячей воде, а края емкости вытирают чистой марлей.

**Горячий способ засола** применяется для соления грибов с горьким вкусом: все виды груздей, млечники, валуи, волнушки. Очищенные и промытые грибы варят в подсоленной воде в течение получаса или бланшируют (опускают в кипяток на 5–15 минут), затем их откидывают на дуршлаг, чтобы они немного обсохли. Далее ими заполняют емкости, послойно пересыпая солью, так же, как и при холодном способе. Грибы, засоленные горячим способом, можно употреблять в пищу уже через 2–3 недели.

## МАРИНОВАНИЕ

Маринуют обычно грибы с лучшими вкусовыми качествами, нежели те, которые используются для соления. При мариновании вешенки отбирают грибы, шляпки которых не превышают 15–35 см в диаметре. Грибы очищают, подрезают ножки, тщательно промывают холодной водой и, откинув на дуршлаг, дают стечь воде. Для того чтобы замариновать килограмм грибов, понадобятся маринад, приготовленный из 0,5 л воды, 50–60 г 30%-ной уксусной кислоты, 10–12 горошин перца, 2–3 лавровых листочка, 10 г соли; корицу, гвоздику и мускатный орех добавляют по вкусу. Маринад готовят следующим образом: в воду вливают уксусную кислоту, кладут специи и доводят до кипения. Грибы отваривают в течение 5 минут в слегка подсоленной воде, затем их вынимают шумовкой, давая воде стечь. Еще несколько минут грибы проваривают в маринаде, потом перекадывают в подготовленные банки и сразу же закрывают.

При мариновании грибы можно отваривать сразу же непосредственно в маринаде. Для маринования 1 кг грибов берут  $\frac{1}{3}$  стакана воды, 1 столовую ложку соли,  $\frac{2}{3}$  стакана 8%-ного уксуса. Маринад доводят до кипения в эмалированной кастрюле, затем в него помещают промытые и очищен-

ные грибы. Время варки грибов зависит от их вида: так, для вешенки это 30 минут, для шампиньона — 20. Образующуюся во время варки пену снимают шумовкой, после того как пена прекращает появляться, в кипящий маринад добавляют 1 чайную ложку сахара, 5–6 горошин перца, 2 лавровых листа, 2 г гвоздики, немного корицы и лимонной кислоты (на кончике ножа). После отваривания грибы перекладывают в банки, заливают маринадом и закрывают.

## БЛЮДА ИЗ ВЕШЕНКИ

### САЛАТЫ

#### Салат из вешенки и картофеля

*300 г соленой, маринованной или обжаренной вешенки обыкновенной, 200 г отварного картофеля, 1 соленый огурец, 1 луковица, 200–300 г сметаны, соль, сахар, горчица.*

Компоненты нарезать красивыми ровными дольками и смешать со сметаной, добавить сахар, соль, горчицу по вкусу.

#### Салат из вешенки

*300 г свежей вешенки, 1 ст. ложка сливочного масла, 2 вареных яйца, 2 свежих помидора, 1 яблоко, 1/2 стакана сметаны, 1 головка репчатого лука, 1 ст. ложка яблочного сока, соль, сахар.*

Грибы промыть, порезать тонкими ломтиками, потушить в сливочном масле, остудить. Репчатый лук, яйца, помидоры и яблоки нарезать тонкими кружочками. Продукты уложить слоями на блюдо, сверху полить сметаной, заправить яблочным соком, сахаром и солью.

#### Салат из вешенки (чешская кухня)

*250 г свежей вешенки, 100 г репчатого лука, по 20 г соли, сахара и растительного масла, 1/2 стакана воды, перец, соль по вкусу.*

Отваренные шляпки вешенки мелко нарезать и смешать с нашинкованным луком. Залить маринадом из воды, уксуса, растительного масла, соли, сахара и оставить настаиваться, по крайней мере, на час.

### **Салат «Зареченский»**

*2 кг свежих грибов (вешенка или шампиньоны), 5–6 яиц, 200 г зеленого лука или 2–3 средних головки лука, майонез, соль.*

Грибы варить в течение 10–15 минут после закипания в подсоленной воде. Охладить и прокрутить через мясорубку. Яйца отварить и измельчить. Все перемешать, добавить лук и заправить майонезом.

## **ПЕРВЫЕ БЛЮДА**

### **Грибной суп с лапшой**

*200 г вешенки, 1 луковица, 1 корень петрушки, 1 морковь, 1 литр куриного бульона или воды, 1 ст. ложка сливочного масла, 60–80 г лапши, измельченная зелень петрушки, соль.*

Грибы нарезать на кусочки. Нарезанные кружочками лук, петрушку и морковь отварить в воде или бульоне. Когда овощи будут почти готовы, положить грибы, доварить на слабом огне еще 10–15 минут, затем добавить отдельно сваренную лапшу, соль, зелень.

## **ВТОРЫЕ БЛЮДА**

### **Вешенка тушеная**

*200 г вешенки, 1 луковица, 2 ст. ложки сливочного масла, 1 яичный желток,  $\frac{2}{3}$  стакана сметаны, 2 ст. ложки тертого сыра, соль, перец, зелень укропа.*

Свежие грибы тщательно очистить, вымыть, обдать кипятком, мелко нарезать и положить в кастрюлю. Туда же добавить поджаренные на сливочном масле кольца лука, несколько столовых ложек воды, перец и тушить 30–35 минут. В сметану добавить сыр, яичный желток, измельченную зелень укропа. Полученной заправкой залить грибы.

### **Вешенка, тушенная в винном соусе (чешская кухня)**

*250 г вешенки, 120 г репчатого лука, 70 г маргарина, 120 г моркови, по 50 г корня петрушки и сельдерея, 10 г муки, 150 г белого сухого вина, перец, соль, сахар.*

Лук припустить на маргарине, добавить мелко нарезанную вешенку, посолить, поперчить, немного потушить. Мелко нарезать овощи, смешать с грибами и все тушить до мягкости. Развести муку в вине и залить грибы, довести до кипения. По вкусу добавить сахар. Подавать с кнедликами.

### **Вешенка в горячем соусе (чешская кухня)**

*200 г вешенки, 120 г репчатого лука, 70 г сливочного масла, 50 г готовой горчицы, 20 г муки, 1 стакан воды, сахар, перец, соль.*

Мелко нарезанный лук припустить на масле, нарезать вешенку, посолить, поперчить. Тушить, пока грибы не станут мягкими, подливая воду. Продолжая тушить, добавить муку, горчицу, сахар.

### **Грибные крокеты в сметанном соусе**

*1 кг свежих грибов, 200 г черствого белого хлеба, 200 г масла, 1 луковица, 1 стакан молока, 2 яйца, 2 ст. ложки панировочных сухарей, 1 ст. ложка зелени петрушки, соль, перец.*

**Для соуса:** *1 ст. ложка сливочного масла, 1 ст. ложка муки, 1 ст. ложка бульона, 300 г сметаны.*

Свежие грибы очистить, промыть в проточной воде, нарезать, положить в кастрюлю, добавить нашинкованный лук, масло, 3 ст. ложки воды, посолить. Закрывать крышкой и тушить. Выпарить всю жидкость. Белый хлеб размочить в молоке, сильно отжать и пропустить вместе с грибами через мясорубку. Добавить яйца, соль, перец, рубленую зелень и хорошо вымесить. Если масса окажется очень жидкой, добавить панировочные сухари. Из полученной массы сформовать шарики величиной с небольшое яблоко, обвалить в су-

харях и обжарить в масле. Залить в соусе и прогреть, не давая кипеть, на водяной бане, чтобы крокеты хорошо пропитались сметаной. Подавать в глубоком блюде, посыпав рубленой зеленью петрушки и укропа.

**Приготовление соуса.** На глубокой сковороде растереть масло с мукой, постепенно разбавить горячим бульоном, прокипятить, непрерывно помешивая, влить сметану, хорошо вымешать.

### **Котлеты из вешенки (чешская кухня)**

*500 г вешенки, 2 булочки,  $\frac{3}{4}$  стакана молока, 1 яйцо, 30 г репчатого лука, 20 г маргарина, 150 г толченых сухарей, 150 г свиного жира или масла для жаренья, перец, соль, майонез, зубчик чеснока.*

Вешенку нашинковать и тушить в течение 25 минут, затем откинуть на дуршлаг и пропустить через мясорубку, прибавляя размоченную в молоке булку, припущенный на маргарине лук, яйцо, толченный с солью чеснок, майоран, перец, при необходимости — толченые сухари. Все хорошо перемешать. Из полученного фарша сформовать котлеты, обвалить их в панировочных сухарях и поджарить на жире до появления румяной корочки. Подавать с картофельным пюре и огурцом.

### **Биточки грибные**

*400 г свежей вешенки, 30 г пшеничного хлеба, 1 луковица, 2 ст. ложки панировочных сухарей, 2 ст. ложки растительного масла, соль по вкусу.*

Грибы опустить на 2–3 минуты в кипящую воду и вместе с репчатым луком и замоченным пшеничным хлебом дважды пропустить через мясорубку. Добавить яйцо, соль и тщательно перемешать. Из полученной массы сформовать биточки, запанировать их в сухарях и обжарить на растительном масле.

### **Грибной гуляш с мясом**

*300 г вешенки, 500 г бескостной говядины, 3–4 ст. ложки сливочного масла или маргарина, 2–3 ст. ложки сметаны, 2 чайные ложки муки, 40–60 г репчатого лука, 60 г моркови,*



*1 стакан мясного бульона или воды, 2 помидора, корень петрушки или сельдерея, сахар, соль, перец.*

Вешенку нашинковать и тушить до полуготовности в части масла или маргарина, добавив муку. Мясо нарезать кусочками, поджарить в гусятнице на остальной части масла (маргарина) до появления румяного цвета, добавить измельченные корни, воду или бульон, тушить до готовности, добавить грибы и продолжить тушить. Примерно за 10 минут до готовности блюда добавить немного холодного бульона или муки, смешанной с растопленным маслом, и, по желанию, — нарезанные помидоры.

### **Копченая корейка, жаренная с вешенкой (чешская кухня)**

*600 г вешенки, 200 г копченой корейки, 1 луковица, 2–3 ст. ложки сметаны, соль, зеленый лук, укроп.*

Вешенку очистить, промыть, нарезать соломкой и отварить. Копченую корейку нарезать кубиками или брусками, обжарить с рубленным луком и грибами, заправить сметаной. Подавать с отварным картофелем. Перед подачей посыпать его мелко нарезанным зеленым луком и укропом.

### **Яйца, фаршированные свежей вешенкой**

*200 г свежей вешенки, 8 сырых яиц, 1 ст. ложка сливочного масла, 1–2 ст. ложки сметаны, 1–2 ст. ложки майонеза, 1 луковица, соль, перец, зелень петрушки.*

Грибы почистить, обдать кипятком и мелко нашинковать. Затем посолить, посыпать перцем и жарить на масле вместе с луком. Сваренные вкрутую яйца очистить, разрезать вдоль, вынуть желтки, растереть их с вешенкой и сметаной. Полученной массой наполнить половинки яиц, положить на блюдо, полить майонезом и посыпать зеленью петрушки.

### **Омлет с вешенкой**

*400 г свежей вешенки или 200 г отварной, 4 яйца, 4–5 ст. ложек молока или грибного отвара, 2 ст. ложки сливочного масла, 1–2 ст. ложки сметаны, 10 г лука-порея, 10 г жира, укроп или зелень петрушки, соль.*

Взбить яйца, добавить к ним молоко или грибной отвар, все вылить на сковороду с предварительно разогретым жиром и поставить на слабый огонь в духовой шкаф или на плиту. Особенно пышным омлет получится в том случае, если белки взбить в пену отдельно от желтков и омлет запечь в духовом шкафу. Готовый омлет покрыть начинкой из грибов. Для ее приготовления мелкие целые грибы или крупные, нарезанные, потушить в масле вместе с нарезанным луком-пореем, после чего добавить сметану и приправы. Начинку закрыть загнутыми краями омлета. Сверху блюдо посыпать измельченной зеленью.

### **Яичница с вешенкой на копченом сале (словацкая кухня)**

*200 г свежей вешенки, 50 г копченого сала, 2 яйца, лук, соль.*

Нарезанное кубиками копченое сало подрумянить на сковороде до золотистого цвета, добавить нашинкованную вешенку, посолить и тушить до тех пор, пока грибы не станут мягкими. Аккуратно, чтобы не растеклись желтки, разбить яйца и вылить их на сковороду, посолить по вкусу и посыпать сверху мелко нашинкованным луком. Подавать блюдо с поджаренным картофелем.

### **Индейка, фаршированная вешенкой**

*2–3 кг индейки, 150 г копченой корейки, 300 г свежей вешенки, 2 ст. ложки сливочного масла, соль, зелень, перец.*

Брюшную полость индейки промыть, натереть солью и перцем. Фаршем (нашинкованные грибы с корейкой и приправами) начинить птицу, зашить и оставить на час, чтобы приправы пропитали мясо. Для того чтобы мясо индейки получилось более сочным, его надо нашпиговать салом или сливочным маслом. Затем индейку поставить в духовку и жарить, время от времени поливая ее жидкостью, образовавшейся при жарке. С готового жаркого удалить нитки, мелко нарезать кусками и разложить на блюде, фарш уложить рядом. На гарнир подавать жареный картофель или салат из свежих овощей.

### Студень грибной

*150 г вешенки, 1 ст. ложка желатина, 1 луковица, 1 морковь, 1 зубчик чеснока, соль, перец горошком, лавровый лист.*

Свежие грибы отварить с луком, морковью, перцем, лавровым листом, чесноком. Желатин замочить в воде и, нагревая, растворить, после чего добавить к нему грибной отвар. Грибы разложить по формам и залить раствором желатина, охладить. Подавать с хреном.

### Картофельный рулет со свежей вешенкой

*1 кг картофеля, 6 яиц, 1,5 ст. ложки муки, 2 ст. ложки сливочного масла, 5–6 луковиц, 500 г вешенки, сыр, соль, перец, мускатный орех.*

Картофель отварить в коже, очистить и горячим пропустить через мясорубку. В полученную массу вбить 3 яйца, всыпать муку, размешать. На смоченной в воде салфетке или куске целлофана массу раскатать в прямоугольный пласт толщиной 1,5 см, на который равномерно выложить начинку. Приподнимая край салфетки с одного конца, картофельный пласт свернуть в рулет, осторожно перемещая на смазанный жиром противень так, чтобы место соединения осталось внизу. Рулет смазать взбитым яйцом и посыпать тертым сыром. Сверху полить сливочным маслом и сделать несколько проколов для выхода пара. Запекать до образования румяной корочки. Готовый рулет нарезать на куски толщиной 2–3 см, полить сливочным маслом. Отдельно подать свежие овощи, зелень.

**Начинка:** грибы с луком поджарить, добавить соль, черный перец, на кончике ножа мускатный орех. Затем смешать с тремя рублеными вареными яйцами.

### Блинчики с грибами

*500 г вешенки, 1 луковица, 2 стакана муки, 3 стакана молока, 3 яйца, лавровый лист, перец горошком, сыпучие специи для фарша, подсолнечное масло, соль, сахар.*

Грибы отварить в течение 10 минут, пропустить через мясорубку, смешать с мелко нарезанным луком и обжарить на подсолнечном масле 15–20 минут со специями по вкусу. Из муки, молока и яиц приготовить тесто для блинов, положить сахар и соль по вкусу. Жарить блины на большом огне на подсолнечном масле. Грибной фарш завернуть в приготовленный тонкий блинчик и обжарить.

### **Пицца с вешенкой (итальянская кухня)**

*Для теста: 200 г муки, 2 ст. ложки растительного масла, 0,5 л теплого молока, 15 г дрожжей, щепотка соли.*

*Для начинки: 200 г вешенки, 100 г шпика, 2–3 сырых яйца, 1/2 стакана воды, 1 стакан лимонного сока, 2 ст. ложки рубленой зелени петрушки, перец, соль.*

Замесить дрожжевое тесто, оставить на час, чтобы оно подошло, еще раз вымесить и выложить в форму для запекания. Форма должна быть достаточно высокой, так как пицца при выпечке поднимается.

Вешенку нарезать тонкими дольками, добавить нарезанный кубиками шпик и выложить на тесто. Взбить яйца, добавить лимонный сок, смешать с водой, посолить, поперчить, посыпать рубленой петрушкой. Все перемешать и вылить на грибы. Выпекать в духовке на среднем огне 20–30 минут.

### **Грибной пудинг**

*300 г вешенки, отваренной в собственном соусе, 50 г сливочного масла, 40–60 г репчатого лука, 2–3 яйца, 1/2 стакана толченых сухарей или 2 ст. ложки муки, 1 стакан грибного отвара или молока, соль, перец.*

Грибы нашинковать или вместе с луком пропустить через мясорубку. Добавить к ним взбитое масло, яичные желтки, молоко или грибной отвар, толченые сухари либо муку и заправить солью и перцем, а затем влить взбитые яичные белки. Смесь выложить в смазанную маслом и посыпанную сухарями форму, накрыть крышкой и варить на водяной бане в течение 45–60 минут. Готовый пудинг подавать в горячем виде.

## Бисквит с грибами

10 яиц, 3,5 стакана муки, 600 г сметаны, 1 чайная ложка масла для смазывания формы.

**Для фарша:** 1 кг свежей вешенки, 150 г сметаны, 1 ст. ложка сливочного масла, 1 ст. ложка муки, 1 луковица, по 1 ст. ложке рубленой зелени петрушки и укропа, соль и перец по вкусу.

Желтки растереть деревянной ложкой до побеления, затем попеременно, тщательно растирая, прибавлять ложку сметаны — ложку муки и т. д. Посолить, осторожно смешать с белками, взбитыми в крутую пену. Половину теста положить в раздвижную, смазанную маслом форму, на тесто положить фарш, оставляя по краям кромку теста шириной 2 см. Фарш слегка вдавить в тесто. Сверху выложить остальное тесто, разровнять его смоченными в воде руками, поставить в духовку со средним накалом и выпекать бисквит на медленном огне.

**Приготовление фарша.** Очищенные и промытые грибы опустить в большое количество кипятка, вскипятить, откинуть на дуршлаг. Грибы обсушить, мелко порубить. Лук порубить, обжарить в масле до золотистого цвета, добавить грибы, посолить и жарить на небольшом огне, пока грибной сок не выпарится; добавить муку и, помешивая, обжарить все до золотистого цвета, добавить сметану, зелень, поперчить, посолить по вкусу. Тесто наполнять холодным фаршем.

## СОУСЫ

### Соус эстрагон с вешенкой на белом мясном бульоне

800 г белого (основного соуса), 150 г свежей вешенки, 60 г репчатого лука, 30 г эстрагона, 150 г 9%-ного винного уксуса, 100 г сливочного масла, 10 г чеснока, 100 г белого сухого вина, 2 г душистого перца горошком.

Нарезанный репчатый лук слегка спассеровать, добавить мелко нарезанные грибы и жарить 3–5 минут. После этого положить стебли эстрагона, душистый дробленый перец,

мелко нарезанный чеснок, уксус и варить в закрытой посуде 10–15 минут. Влить белый соус и прокипятить. Процедить через сито, затем добавить вино и снова довести до кипения. Готовый соус заправить сливочным маслом.

Подавать к порционным мясным блюдам.

### **Соус из вешенки со сладким перцем и томатным соком на мясном бульоне**

*800 г красного мясного (основного) соуса, 150 г вешенки, 200 г томатного сока, 40 г моркови, 40 г корня петрушки, 70 г репчатого лука, 170 г сладкого стручкового перца, 30 г винного уксуса, 50 г сливочного маргарина, 100 г сухого красного вина, 30 г сливочного масла, 40 г зелени петрушки, специи.*

Нарезанные коренья, лук, сладкий перец спассеровать, добавить томатный сок, уксус, пряности, накрыть крышкой и тушить на слабом огне 7–10 минут. Затем соединить с красным (основным) соусом и кипятить 15–20 минут. Содержимое соуса протереть через сито, положить мелко нарубленные вареные грибы, соус «Южный» и еще раз прокипятить. В готовый соус влить вино и заправить сливочным маслом.

## ГЛОССАРИЙ

**Автоклав** — оборудование, предназначенное для стерилизации при избыточном давлении.

**Активный мицелий** — посевной мицелий культивируемых грибов, после встряхивания которого начинается быстрый рост.

**Актиномицеты** — группа микроорганизмов, по строению вегетативного тела сходных с грибами, но по многим признакам близких к бактериям: развиваются в основном на разлагающихся растительных остатках; многие — продуценты антибиотиков.

**Амилаза** — фермент, катализирующий гидролиз крахмала, содержится в грибах, бактериях, дрожжах, растениях.

**Анаэробные условия** — условия, в которых организмы существуют и развиваются при отсутствии свободного кислорода.

**Антибиотики** — вещества, вырабатываемые различными организмами, в том числе грибами, которые угнетающе действуют на различные микроорганизмы.

**Аэрация** — проникновение в толщу компоста кислорода воздуха, необходимого для развития многих микроорганизмов.

**Базидиоспоры** — споры полового размножения у высших базидиальных грибов.

**Базидия** — орган спороношения у базидиальных грибов.

**Бактерии** — одноклеточные микроорганизмы микроскопических размеров шаровидной, цилиндрической или спиральной формы.

**Бурт** — уложенная соответственным образом масса субстрата.

**Вегетативное размножение** — размножение бесполом путем с помощью расчленения гиф мицелия, а также при помощи многоклеточных обрывков мицелия.

**Вешенница** — специализированное помещение для выращивания вешенки.

**Вирусы** — мельчайшие неклеточные частицы, состоящие из нуклеиновой кислоты и белковой оболочки, являющиеся возбудителями ряда заболеваний.

**Влагалище** — у грибов рода *Amanita*, остаток общего покрывала у основания ножки.

**Влажность воздуха (относительная)** — отношение упругости водяного пара, содержащегося в воздухе, к упругости насыщенного пара при этой же температуре; выражается в процентах.

**Влажность компоста** — содержание влаги. Абсолютная влажность — выраженное в процентах отношение массы влаги к массе абсолютно сухого компоста. Относительная влажность — выраженное в процентах отношение массы влаги к массе компоста.

**Габитус** — внешние признаки плодового тела: отношение шляпки к ножке.

**Гибрид** — потомство, полученное путем гибридизации, то есть в результате скрещивания генетически различных индивидуумов или видов.

**Глеба** — рыхлая ткань, содержащая споры в плодовых телах гастеромицетов (дождевик и др.)

**Гифа** — тонкая микроскопическая ветвящаяся нить, совокупность которых составляет мицелий (грибницу) гриба.

**Гобтировка** — процесс покрытия компоста некоторых культивируемых грибов покровной землей для предотвращения его высыхания и поддержания в нем постоянной влажности и температуры.

**Гриб** — бесхлорофильный сапротрофный многоклеточный организм, плодовое тело которого не имеет стеблей корней и листьев.

**Грибница** — вегетативное тело грибов, состоящее из разветвленных тончайших нитей, или гиф, пронизывающих компост, то же, что и мицелий.



**Грибы-паразиты** — грибы, поселяющиеся на живых растительных или животных организмах и использующие для своего питания их ткани.

**Грибы плесневые** — грибы, образующие характерные налеты на растительных остатках, продуктах питания, многие из них вредоносны, тормозят развитие мицелия съедобных грибов и вызывают порчу грибной продукции.

**Грибы сапрофиты** — грибы, живущие за счет органических остатков животного или растительного происхождения.

**Грибы симбионты** — грибы, образующие микоризу с корнями живых растений.

**Дезинфекция** — уничтожение болезнетворных микроорганизмов с помощью химических или физических способов.

**Зерновой мицелий** — посевной мицелий культивируемых съедобных грибов, выращенный на зерне различных злаков.

**Ингибирование** — влияние (действие), обуславливающее приостановку, задержку развития.

**Инициация плодоношения** — применение мер, возбуждающих или ускоряющих начало плодоношения.

**Инкубационный период** — промежуток времени от момента внесения грибницы в субстрат до появления первых признаков плодоношения.

**Инокуляция** — внесение в компост мицелия грибов.

**Инсектициды** (лат. insectum cuedre) — химические средства борьбы с насекомыми.

**Интенсивное выращивание грибов** — выращивание в регулируемых условиях среды, позволяющее получать высокие урожаи.

**Камера** — помещение вешенницы. Существуют камеры зарастания, плодоношения, для пастеризации компоста, сбора урожая и т. д.

**Кислотность среды (pH)** — свойство среды, зависящее от количества водородных ионов в воде.

**Колония** — совокупность вегетативных и репродуктивных структур, выросших из одной споры или клетки гифы.

**Компост** — смесь органических и минеральных веществ, которая в результате жизнедеятельности различных групп мик-

роорганизмов, а также воздействия повышенной температуры и влажности превращается в благоприятный субстрат для выращивания ценных съедобных грибов.

**Ксеротермический метод** — метод стерилизации субстрата при помощи пара.

**Культивирование** — создание искусственных условий для выращивания организма определенного вида.

**Культура (чистая культура)** — клетки определенного вида организма, выращенные в питательной среде.

**Ламинарный шкаф** — оборудование, используемое в микологии для поддержания стерильных условий во время инокуляции.

**Лигнин** — органическое вещество, склеивающее волокна целлюлозы, и вместе с гемицеллюлозой обуславливающее одревеснение стволов растений.

**Микология** — наука о грибах.

**Микориза** — грибокорень, взаимовыгодный симбиоз гриба и высшего растения

**Микроорганизмы** — микроскопические организмы (бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы).

**Микрофлора** — совокупность растительных микроорганизмов в определенной среде.

**Мицелий** (лат. *mycelium*) — то же, что грибница, вегетативное тело грибов, система тонких ветвящихся нитей, гиф.

**Мицелий воздушный** — совокупность гиф, растущих на поверхности субстрата.

**Мицелий компостный** — посевной мицелий культивируемых грибов, выращенный на стерилизованном компосте.

**Мицелий субстратный** — мицелий, растущий в глубине субстрата.

**Мутант** — организм с измененными наследственными свойствами.

**Набивка** — плотная укладка компоста.

**Нематоды** — мелкие червеобразные паразиты, вызывающие болезни растений и грибов.

**Носитель** — структурированный материал, подобранный для выращивания на нем стерильного мицелия.

**Пастеризация** (от имени Луи Пастера) — частичное обеззараживание субстрата при нагревании до 60 °С на срок, в течение которого погибает большинство бактерий, дрожжей и плесневых грибов.

**Патогены** — возбудители болезней; патогенами могут быть грибы, вирусы, бактерии и другие микроорганизмы.

**Пеницилл** — род плесневых грибов, продуцирующий антибиотик пенициллин.

**Перебивки** — перемещение слоев субстрата во время компостирования.

**Пестициды** (от лат. *pestis caedere*) — это вещество или смесь веществ химического или биологического происхождения, предназначенное для уничтожения вредных насекомых, грызунов, возбудителей болезней растений и животных, а также используемое в качестве дефолианта или десиканта. В понятие «пестицид» не включаются антибиотики и соединения, используемые в качестве стимуляторов роста и фармакологических средств, а также минеральные удобрения

**Пигменты** — особые красящие вещества.

**Плодовые тела** — часть гриба, выполняющая функцию спорообразования; у большинства съедобных грибов имеет вид шляпки на ножке; в шляпках, в трубочках или на пластинках располагаются споры.

**Плодоношение** — процесс образования плодовых тел.

**Посадочный мицелий** — выращенный на различных носителях мицелий, предназначенный для посадки на субстрат при культивировании съедобных грибов.

**Примордии** (лат. *primordium*) — зачатки плодовых тел.

**Споровый отпечаток** — рисунок спороносного слоя гриба, образуемый высыпающимися спорами.

**Споры** — микроскопические образования, служащие для размножения грибов.

**Стерилизация** (лат. *sterilis*) — обеззараживание, уничтожение микроорганизмов с помощью высоких температур.

**Стерильная грибница** — мицелий, полученный из спор или плодовых тел путем проращивания на различных предварительно простерилизованных носителях.

**Субстрат** (лат. *substratum*) — питательная среда для развития грибов, бактерий.

**Суспензия спор** — взвешенное состояние спор, находящихся в жидкой среде.

**Токсины** — ядовитые вещества различной природы.

**Трегалоза** — дисахарид, называемый также микозой или грибным сахаром.

**Устойчивость** — способность организма оставаться неизменным под влиянием изменяющихся факторов внешней среды.

**Ферментация** — обработка компоста, применяемая при выращивании грибов; в процессе ферментации принимают участие микроорганизмы, создающие благоприятные условия для развития мицелия и плодоношения грибов.

**Фитопатология** — наука о болезнях растений, вызванных грибами, бактериями, вирусами и абиотическими факторами.

**Фумигация** — введение пестицида в среду обитания вредного организма в виде пара или газа. Это мощный и достаточно эффективный способ защиты. Перед фумигацией обязательно проводят подготовительные работы по герметизации помещений, удалению предметов, которые могут быть повреждены, обеспечению пожарной безопасности. Не всегда этот способ подходит для встроенных помещений, соседствующих с другими производствами или помещениями административного назначения.

**Фунгициды** (лат. *fungus+caedere*) — химические вещества, предназначенные для уничтожения или приостановки развития грибных патогенов.

**Частное покрывало** — пленка, закрывающая нижнюю часть шляпки с пластинками у некоторых грибов (шампиньон, строжария). Частное покрывало хорошо видно на молодых грибах, в зрелости от него остается след — кольцо на ножке гриба.

**Штамм** (нем. *stamm*) — чистая культура грибов, отличающаяся особыми приметами и ценными свойствами.

**Экстенсивное культивирование** — выращивание грибов в нерегулируемых условиях среды, производится без больших затрат; эффект обычно значительно ниже, чем при интенсивном выращивании грибов.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

*Вавриш П.Е., Горовой Л.Ф.* Грибы в лесу и на столе. — К.: Урожай, 1993. — 208 с.

*Вассер С.П.* Съедобные и ядовитые грибы Карпат. — Ужгород: Карпаты, 1990. — 206 с.

*Горленко М.В., Гарибова Л.В., Сидорова И.И. и др.* Все о грибах — М.: Лесная промышленность, 1986. — 280 с.

*Дараков О.Б.* Грибной огород — и здоровье и доход: Справочник. — М.: Топикал «Ресурс», 1994. — 192 с.

*Дудка И.А., Бисько Н.А., Билай В.П.* Культивирование съедобных грибов. — К.: Урожай, 1992. — 158 с.

*Дудка И.А., Вассер С.П.* Грибы: Справочник миколога и грибника. — К.: Наукова думка, 1987. — 535 с.

*Крайнюк Л.Н., Мячикова Н.И.* Технология переработки культивируемых грибов вешенка обыкновенная в кулинарную продукцию длительного хранения // Материалы II Международной конференции «Методологические основы познания биологических особенностей грибов — продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов». — Донецк, 2002. — С. 73–76.

*Марютин Ф.Н., Билык Н.А.* Использование грибных био-препаратов против болезней овощных культур в закрытом грунте // Материалы II Международной конференции «Методологические основы познания биологических особенностей грибов — продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов». — Донецк, 2002. — С. 31–35.

*Морозов А.И.* Грибы: Руководство по разведению. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2000. — 304 с.

*Морозов А.И.* Выращивание вешенки. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2001. — 48 с.

*Морозов А.И.* Выращивание шампиньонов. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2001. — 48 с.

*Морозов А.И.* Грибы на грядке. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2003. — 172 с.

*Морозов А.И.* Разведение перспективных видов грибов. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2003. — 78 с.

*Морозов А.И.* Культивирование съедобных грибов как способ использования отходов растениеводства и перерабатывающей промышленности // *Материалы Международной конференции «Проблемы современной экологии».* — Запорожье, 2000. — С 52.

*Морозов А.И., Тимофеев А.А.* Практическое руководство по выращиванию вешенки. — Донецк, ООО «Лебедь», 1999. — 60 с.

*Морозов А.И., Тимофеев А.А.* Разведение грибов. Мицелий. — М.: АСТ; Донецк: Сталкер, 2001. — 48 с.

*Морозов С.И., Кравчук С.Б.* Грибы на подоконнике. — Донецк, Донбасс, 1992. — 78 с.

*Негруцкий С.Ф., Шапошник Ю.А., Сычев П.А. и др.* — Горное грибоводство. — Донецк: Лебедь, 1995. — 167 с.

*Панов М.А.* Шампиньоны. — М.: Сельхозгиз, 1950. — 45 с.

*Раптунович Е.С., Федоров Н.И.* Искусственное выращивание съедобных грибов. — Минск: Вышэйшая школа, 1994. — 206 с.

*Сычев П.А. Тимофеев А.А., Полтавец С.А., Морозов А.И. и др.* Современные пути роста продуктивности грибоводства в Донбассе // *Материалы I Международной конференции «Методологические основы познания биологических особенностей грибов — продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов».* — Донецк, 1997. — С. 69–71.

*Сычев П.А., Фролов А.К., Тимофеев А.А., Морозов А.И. И др.* Развитие грибоводства в Донбассе. Научно-методические основы // *Материалы II Международной конференции «Методологические основы познания биологических особенностей грибов — продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов».* — Донецк, 2002. — С. 67–70.

*Сычев П. А.* Царство грибов: Пособие в стихах. — Донецк, 2003. — С. 52.

*Федоров Ф. В.* Грибы. — М.: Россия, 1994. — 366 с.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>Вешенка</b> .....	7
Описание гибридов вешенки .....	10
Преимущества и недостатки вешенки .....	13
Пищевая ценность вешенки .....	14
<b>С чего начать свой грибной бизнес</b> .....	21
Экстенсивное культивирование .....	26
Интенсивный метод культивирования вешенки обыкновенной .....	29
Посадка грибницы (инокуляция) .....	45
Производственные помещения .....	48
Рост и развитие мицелия .....	58
Инициация плодоношения .....	59
Сбор урожая .....	65
<b>Комплекс защитных мероприятий</b> .....	69
Организационно-хозяйственные мероприятия .....	69
<b>Болезни и вредители вешенки</b> .....	75
<b>Переработка и хранение грибов</b> .....	85
Сушка грибов .....	85
Грибной порошок .....	87
Использование грибов в продуктах быстрого приготовления .....	87
Грибной экстракт .....	89
Замораживание .....	89
Соление .....	90
Маринование .....	92
<b>Блюда из вешенки</b> .....	93
Салаты .....	93
Первые блюда .....	94
Вторые блюда .....	94
Соусы .....	101
<b>Глоссарий</b> .....	103
<b>Рекомендуемая литература</b> .....	109

По вопросам оптовой покупки книг  
«Издательской группы АСТ» обращаться по адресу:  
**Звездный бульвар, дом 21, 7-й этаж**  
**Тел. 215-43-38, 215-01-01, 215-55-13**

Книги «Издательской группы АСТ» можно заказать по адресу:  
**107140, Москва, а/я 140, АСТ – «Книги по почте»**

*Популярное издание*

Морозов Александр Иванович

## **ПРОМЫШЛЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ВЕШЕНКИ**

Редактор *А.И. Марков*  
Художественный редактор *И.Ю. Селютин*  
Оформление обложки *В.И. Гринько*  
Технический редактор *А.М. Кушелев*

Общероссийский классификатор продукции  
ОК-005-93, том 2; 953004 — научная и производственная литература

Санитарно-эпидемиологическое заключение  
№ 77.99.02.953.Д.000577.02.04 от 03.02.2004 г.

ООО «Издательство АСТ»  
667000, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Кочетова, д. 28  
Наши электронные адреса: WWW.AST.RU  
E-mail: [astpub@aha.ru](mailto:astpub@aha.ru)

Издательство «Сталкер»  
83114, Украина, г. Донецк, ул. Щорса, 108а

Отпечатано с готовых диапозитивов в  
ООО «Типография ИПО профсоюзов Профиздат».  
109044, Москва, Крутицкий вал, 18.





- С чего начать грибной бизнес
- Системы выращивания вешенки
- Инокуляция и рост
- Организационно–хозяйственные мероприятия
- Грибная кулинария

ISBN 5-17-026562-X



9 785170 265626