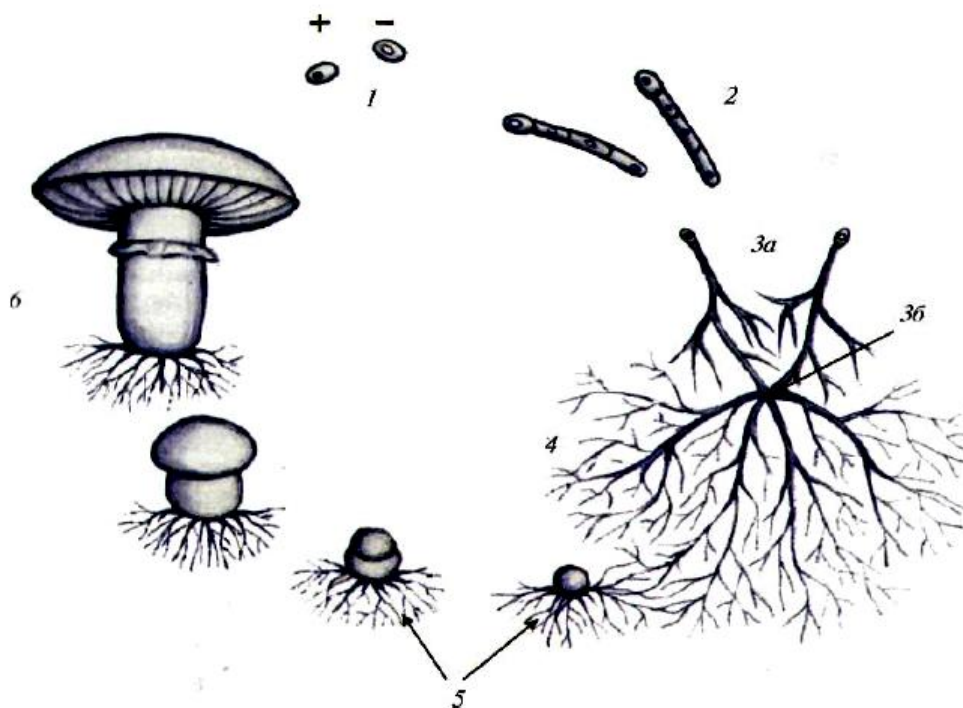


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**  
**«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

Біологічний факультет  
Кафедра плодоовочівництва і виноградарства

Садовська Н.П., Попович Г.Б., Гамор А.Ф., Симочко В.В.

**ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ГРИБІВНИЦТВА**



Ужгород  
Видавництво УжНУ «Говерла»  
2016

**Садовська Н.П., Попович Г.Б., Гамор А.Ф., Симочко В.В.**

Лабораторний практикум з грибівництва. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2016. – 63 с.

До лабораторного практикуму увійшли роботи з основних тем, які вивчаються студентами з дисципліни «Грибівництво». До кожного лабораторного заняття подано теоретичні відомості, які дають змогу ознайомитися з морфологією та біологією їстівних грибів; будовою та обладнанням приміщень у яких їх вирощують; характеристикою поширених штамів основних культивованих грибів – печериць і гливи; технологіями вирощування, починаючи з підготовки компосту та завершуючи збором урожаю.

Кожна тема закінчується переліком питань для самоконтролю, що повинно допомогти студентам при підготовці до лабораторних занять.

Лабораторний практикум підготовлено для студентів напряму «Агрономія», спеціальності «Плодоовочівництво і виноградарство».

*Рецензент:*

к.б.н., доц. каф. генетики, фізіології рослин  
і мікробіології ДВНЗ «УжНУ» Вакерич М.М.

*Рекомендовано до друку:*

*Методичною комісією біологічного факультету,  
протокол № 2 від 10 листопада 2016 р.;*

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
Лабораторне заняття № 1. Загальна характеристика грибів.....	5
Лабораторне заняття № 2. Будова та обладнання споруд для вирощування печериці двоспорової .....	14
Лабораторне заняття № 3. Ознайомлення із лабораторією з вирощування посівного міцелію. Методика одержання зернового міцелію.....	20
Лабораторне заняття № 4. Матеріали та способи приготування субстрату для вирощування печериць. Методика розрахунку виходу компосту залежно від рецептури.....	25
Лабораторне заняття № 5. Технологія вирощування печериці двоспорової.....	34
Лабораторне заняття № 6. Технологія вирощування гливи звичайної екстенсивним та інтенсивним способом.....	43
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

## ВСТУП

Гриби – цінний делікатесний продукт харчування. Вони багаті на білок (до 7–8 %), незамінні амінокислоти, вуглеводи, ліпіди, вітаміни та інші органічні сполуки.

Грибівництво є потужною ланкою сучасного овочівництва. Щорічно збільшується виробництво грибів. Найбільшими виробниками грибів у світі є Китай (біля 500 тис. т), США (362–400 тис. т), Нідерланди (250–300 тис. т).

В Україні грибівництво набуло бурхливого розвитку в останні роки ХХ ст. та на початку ХХІ ст. Так, за підрахунками експертів, у 2004 році в нашій країні було вироблено близько 20 тис. т. печериці (Горкуценко О.В., Мельник Р.Г., 2010). Найбільш розвинуте вирощування культивованих грибів у Києві та Київській області. Слідом ідуть Дніпро, Харків, Донецьк. І все ж річне виробництво грибів не задовольняє швидкозростаючий попит на грибку продукцію як з боку споживачів, так і переробних підприємств. Гриби, в основному, завозяться з Китаю та Польщі.

Дефіцит грибів на ринку України, різке скорочення збору дикорослих грибів у зв'язку зі складною радіаційною та екологічною ситуацією в більшості регіонів країни, створюють сприятливі умови для розвитку цього напряму овочівництва. Тим більше, що сировинна база України для приготування субстрату (солома злакових культур, костриця льону, лушпиння соняшнику, стебла кукурудзи, відходи переробки винограду тощо) дозволяє значно розширити обсяги виробництва різних видів цінних їстівних грибів. Після завершення технологічного процесу культивування відпрацьовані компости використовують у якості органічного добрива для багатьох овочевих культур відкритого ґрунту або високобілкового доповнення до корму тварин. Виробництво грибів є безвідходною технологією, а оскільки гриби вирощуються цілорічно, то відсутня сезонність одержання свіжої продукції.

Проте розвиток промислового грибівництва стримується через відсутність сучасних комплексних технологій культивування, високоврожайних вітчизняних штамів їстівних та лікарських грибів, типових проектів і нормативної бази для широкомасштабного виробництва, кваліфікованих кадрів – грибівників (Приліпка О.В., 2008).

## Лабораторне заняття № 1

**Тема:** Загальна характеристика грибів.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки і схеми різних видів грибів.

**Мета:** Вивчити морфологічну будову плодового тіла гриба.

### Завдання:

1. Користуючись таблицями і рисунками розглянути та описати зовнішні ознаки міцелію, плодового тіла різних видів грибів.
2. Зарисувати основні елементи морфологічної будови гриба.

### Короткі теоретичні відомості

Більшість культивованих грибів належить до класу Базидіоміцети. Залежно від способу живлення гриби поділяють на дві групи:

- **гумусові сапротрофи**, джерелом живлення для яких є різноманітні органічні рештки. До них належать печериця двоспорова (шампінйон) і кільцевик (строфарія зморшкувато-кільцева).
- **ксилотрофи**, джерелом живлення яких є деревина. До цієї групи належать глива звичайна (плеврот черепчастий) і сїтаке (шиїтаке).

У більшості їстівних грибів плодове тіло складається із шапинки і ніжки. Майже всі види грибів, які культивують штучно, утворюють «класичне» плодове тіло. У грибів – базидіоміцетів на нижньому боці шапинки знаходиться гіменофор – система пластинок або трубочок, які радіально розходяться від ніжки. Основна маса їх представлена трамою, тобто несправжньою тканиною, що утворена безплідними гіфами. На гіменофорі знаходиться гіменій. Він складається із базидій з базидіоспорами та стерильних клітин – парафіз. Останні виконують буферну роль та сприяють розсіюванню спор після їх утворення. Під гіменієм знаходиться субгіменіальний шар, у якому закладаються базидії. У гіменіальному шарі їстівних грибів – аскоміцетів: зморшків, строчків та трюфелів є аски (сумки) з аскоспорами (сумкоспорами) та парафізи. Ці гриби формують закрите плодове тіло – апотецій, а в трюфелів воно утворюється під землею.

Роль ніжки гриба полягає в тому, щоб припідняти шапинку якомога вище, тоді повітряними потоками спори можуть переноситися на значні відстані. Під землею чи у живильному субстраті безпосередньо під ніжкою знаходиться міцелій, представлений багаточисленними гіфами. Окремі гіфи настільки тонкі, що їх можна розгледіти лише за допомогою мікроскопа.

На грибниці (міцелії), що добре розрослася, за певних умов зовнішнього середовища (відповідна температура, належний рівень вологості, наявність субстрату), починають утворюватися органи репродукції – плокові тіла у вигляді шапинки на ніжці, які в народі називають **грибами** (рис. 1). Міцелій служить для того, щоб поглинати поживні речовини і воду, необхідні для розвитку грибниці та формування плодового тіла. Засвоєні поживні речовини транспортуються до плодового тіла.

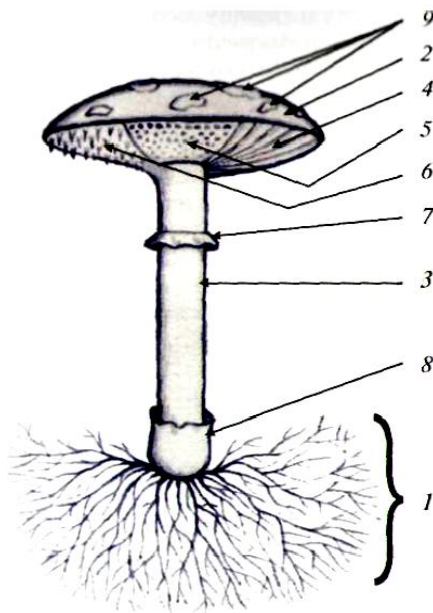


Рис. 1. Будова гриба: 1 – грибниця (міцелій); плодове тіло: 2 – шапинка; 3 – ніжка; 4 – пластинки; 5 – трубочки; 6 – шипики; 7 – кільце (залишки приватного покривала); 8 – вольва (залишки загального покривала); 9 – бородавки або білі плями (залишки загального покривала)

Статевий процес у грибів – базидіоміцетів проходить в результаті злиття вегетативних клітин міцелію і має назву соматогамія. При цьому утворюється статевий продукт – базидія. На ній формуються чотири базидіоспори, які при проростанні дають гаплоїдний (первинний) міцелій. Він існує недовго. Між нитками гаплоїдного міцелію виникають перемички – анастомози і формується дикаріонний (вторинний) міцелій. Плодове тіло утворене переплетінням гіф дикаріонного міцелію. Розвиток плодового тіла починається з утворення невеличкої грудочки або ущільнення (примордія). Повний цикл розвитку гриба зображено на рисунку 2.

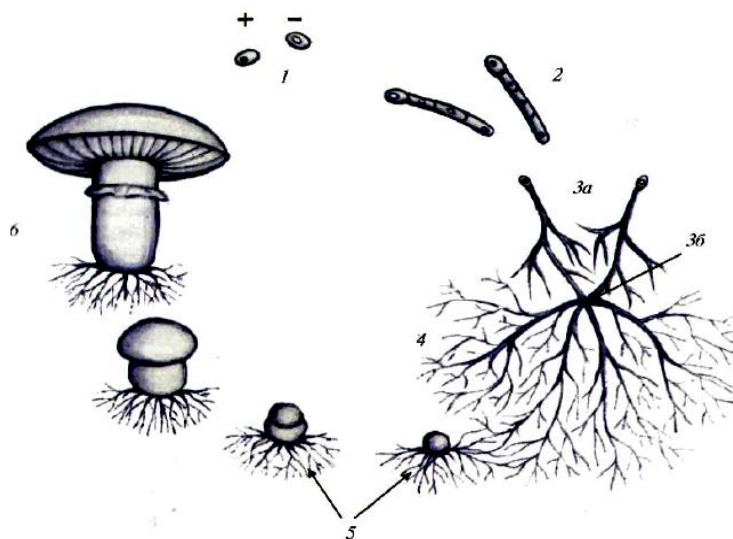


Рис. 2. Послідовність розвитку гриба за фазами (повний цикл): 1 – спори гриба; 2 – проростання спор з утворенням гіфи; 3а – первинний міцелій; 3б – зливання двох первинних міцеліїв («+» і «-»); 4 – вторинний міцелій (грибниця); 5 – зародки плодового тіла (примордії); 6 – зріле плодове тіло

Головними ознаками при визначенні грибів є форма, розміри та колір плодового тіла, його будова, форма та розміри спор.

За консистенцією плодові тіла поділяють на здерев'янілі, корковидні, м'ясисті та желеподібні. На рисунку 3 представлено різні форми плодових тіл.

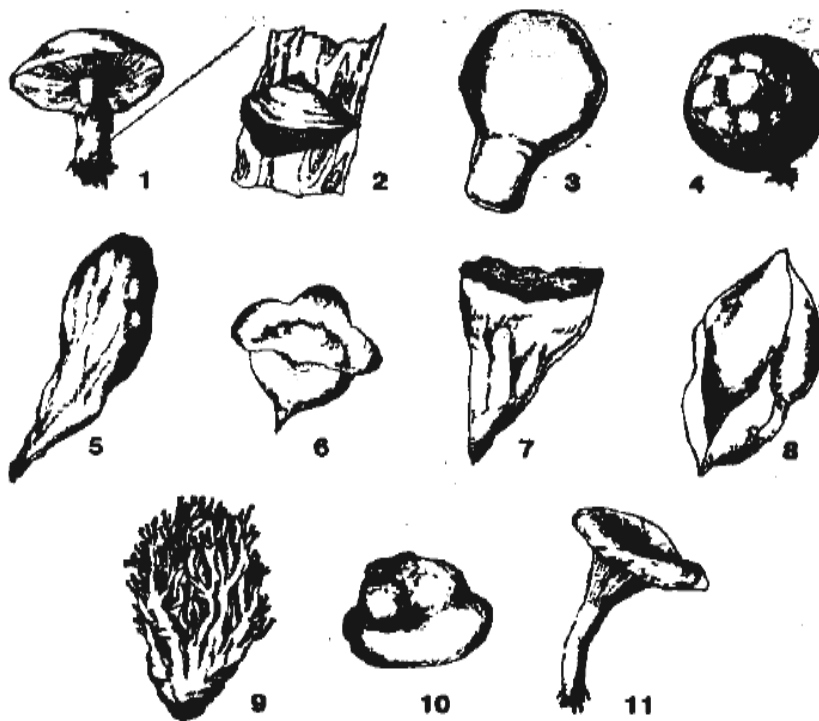


Рис. 3. Форми плодових тіл грибів: 1 – шапкова; 2 – копитоподібна; 3 – грушовидна; 4 – кулеподібна; 5 – булавовидна; 6 – чашоподібна; 7 – кубковидна; 8 – вухоподібна; 9 – гілляста; 10 – бульбовидна; 11 – лійкоподібна (воронковидна)

Плодові тіла часто мають яскраве забарвлення верхньої покривної шкірки шапинок – *кутикули*, яка в деяких видів добре знімається, в інших – знімається тільки по краях, а у деяких взагалі не відстає. Поверхня шапинки – шкірка буває гладкою, лускатою або волокнистою (рис. 4); сухою, вологою або слизуватою із різноманітним забарвленням. Характерно, що деякі утворення на поверхні можуть зникати з віком або змиватися дощем. Кутикула утворена сплетінням гіфів чи окремими клітинами і захищає плодове тіло від пересихання.

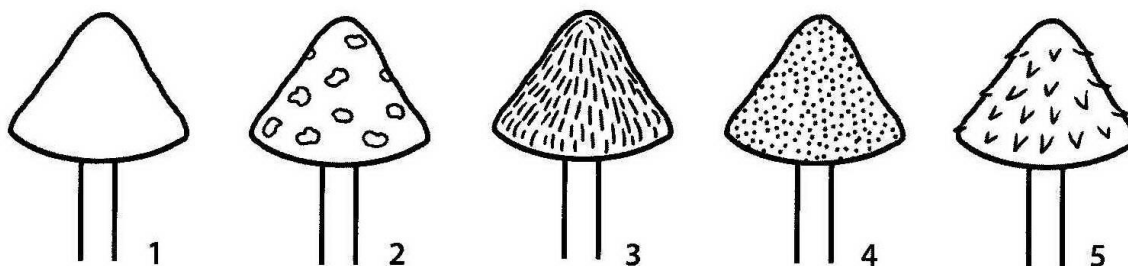


Рис. 4. Поверхня шапинки: 1 – гладенька; 2 – пластівчаста; 3 – волокниста; 4 – повстиста; 5 – луската

У шапінкових грибів важливу роль відіграє форма шапинки (рис. 5).

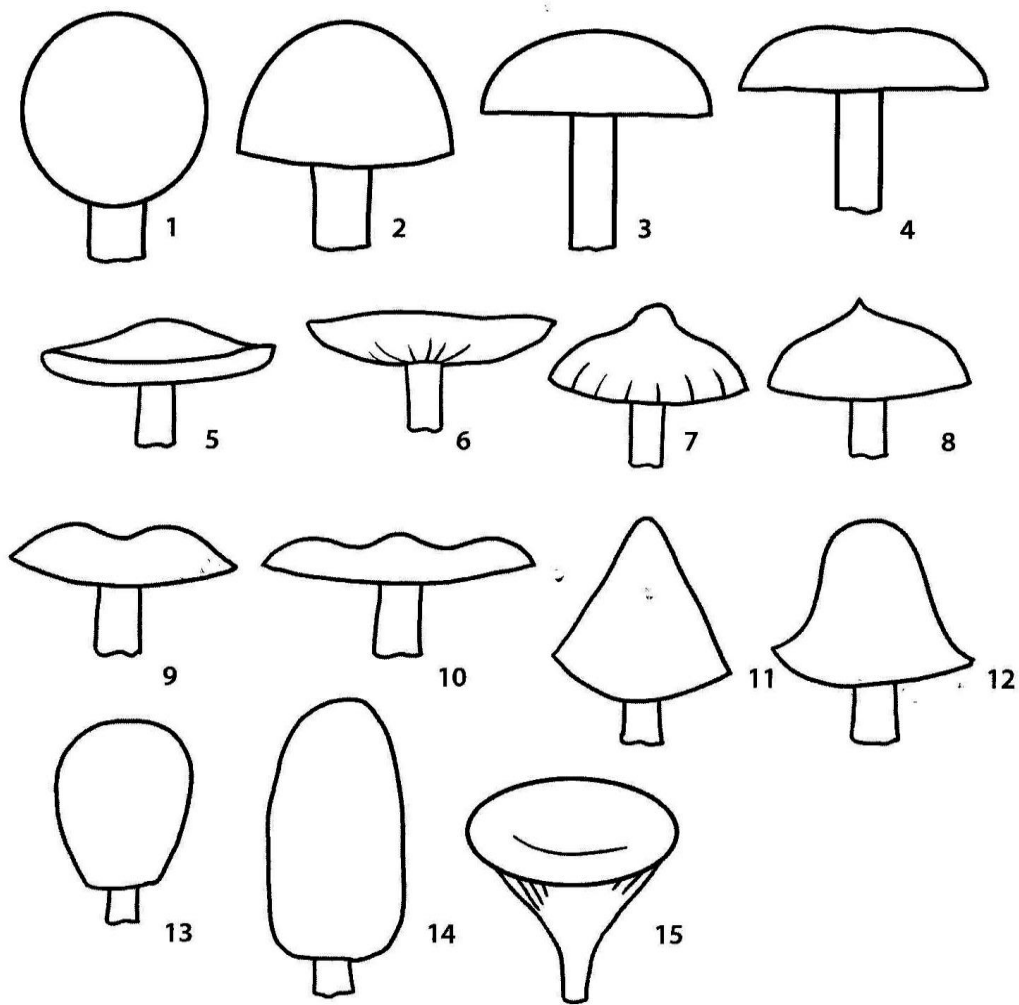


Рис. 5. Основні форми шапинки: 1 – куляста; 2 – напівсферична; 3 – опуклорозпростерта; 4 – подушкоподібна; 5 – плоскорозпростерта; 6 – плоска; 7 – опуклорозпростерта з горбочком; 8 – опуклорозпростерта з сосочком; 9 – увігнаторозпростерта; 10 - увігнаторозпростерта з горбочком у центрі; 11 – конусоподібна; 12 – дзвоникоподібна; 13 – яйцеподібна; 14 – видовженооувальна; 15 – лійкоподібна (воронковидна)

Краї шапинок також можуть бути найрізноманітнішими (рис. 6).

Часто під шкіркою і біля основи ніжки колір м'якуша більш інтенсивний. У багатьох видів на зламі він змінюється. Інколи в певній послідовності одні відтінки змінюються іншими, що пояснюється окисненням пігментів, які в неушкоджених тканинах безбарвні. М'якуш може мати характерний грибний або інший запах. На смак він буває солодкуватим, гірким, їдким, пекучоїдким. У деяких видів м'якуш плодових тіл має неприємний смак або різкий запах, але після кулінарної обробки такі гриби набувають добрих смакових якостей.



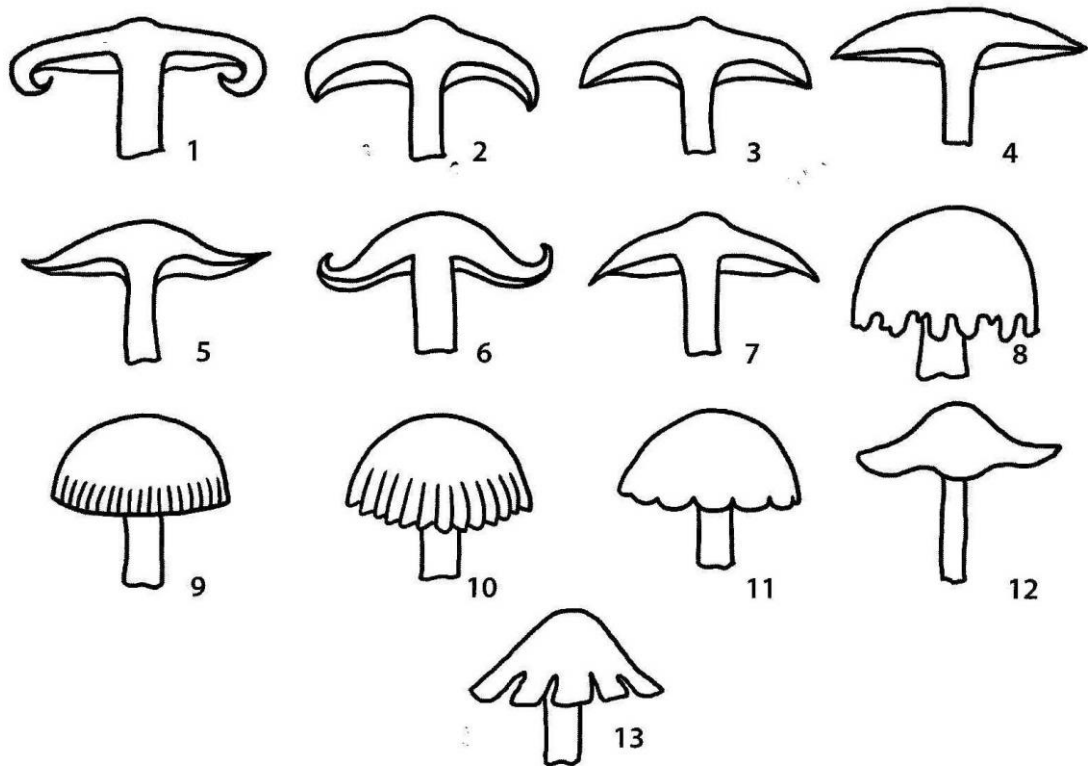


Рис. 6. Різні типи по краю шапинки: 1 – закручений вниз; 2 – підгорнутий; 3 – загнутий; 4 – рівний; 5- піднятий; 6 – закручений вгору; 7 – довший за пластинки; 8 – кошлатий; 9 – смугастий; 10 – рубчастий; 11 – зі смужками; 12 – хвилястий; 13 – розірваний

Важливою ознакою є будова гіменофора, а саме на нижній стороні шапинки гриба формуються радіально розміщені пластинки, трубочки, або шипи (рис. 7).

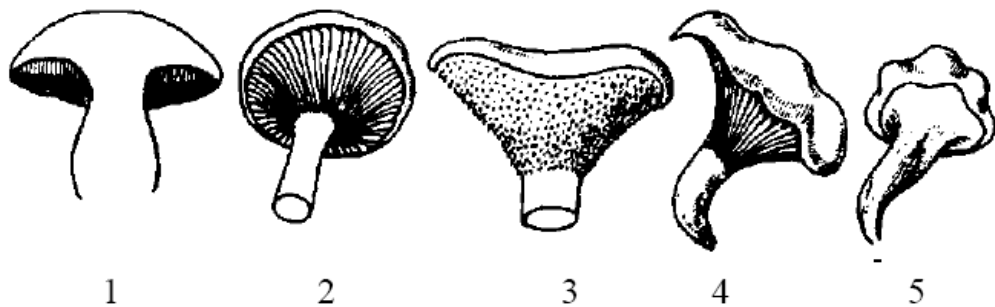


Рис. 7. Тип гіменофора: 1 – трубчастий; 2 – пластинчастий; 3 – голчастий, або шипастий; 4 – складчастий; 5 – гладенький

Серед їстівних грибів за кількістю видів переважають пластинчасті. Важливою видовою ознакою пластинчастих грибів є частота пластинок (їх кількість на 1 см по краю плодового тіла), ширина, товщина, колір. Суттєвим є характер прикріплення пластинок до ніжки: вони можуть бути вільними або прирослими до ніжки в різний спосіб (рис. 8).

Пластинки різняться також за консистенцією. В одних видів вони пружні, в інших – ламкі, крихкі, у деяких – воскові. На рисунку 9 подано різні типи країв пластинок.

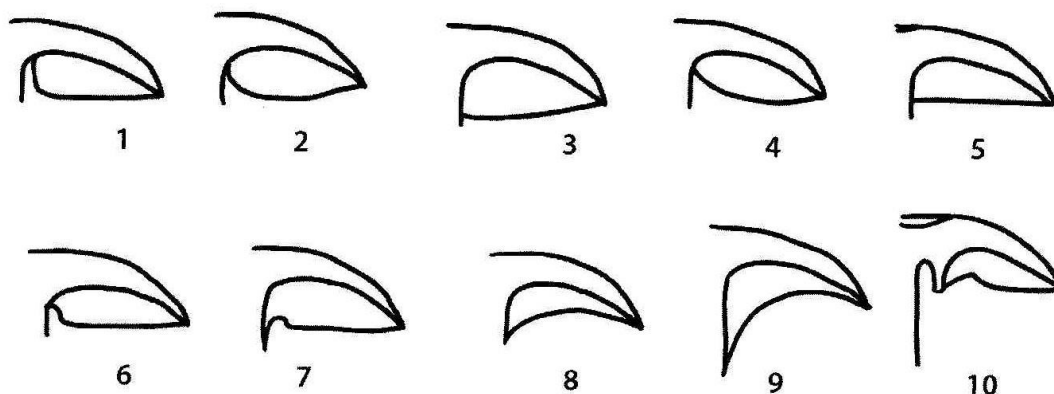


Рис. 8. Типи прикріплення пластинок: 1 – вільні; 2 – відокремлені; 3 – широкоприсослі; 4 – вузькоприсослі; 5 – прямоприсослі; 6 – присослі зубцем; 7 – спускаються на ніжку зубцем; 8 – спускаються на ніжку; 9 – низько спускаються на ніжку; 10 – поєднані з коларіумом (комірцем)

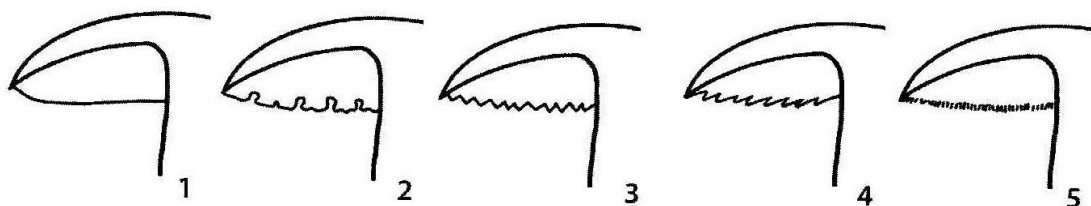


Рис. 9. Край пластинок: 1 – гладкий; 2 – рельєфний; 3 – зубчастий; 4 – пилчастий; 5 – бахромчастий

Ніжка формується із щільно з'єднаних, вертикально орієнтованих гіфів. Ніжки іноді бувають настільки твердими, що не придатні до вживання в їжу. За допомогою ніжки плодове тіло гриба закріплюється у ґрунті чи іншому субстраті. Підняття плодоносної частини сприяє розповсюдженню спор гриба. На рисунку 10 представлено різноманітність форм ніжок грибів.

У верхній частині ніжки іноді є плівчате кільце або опукла волокниста смужка, а біля основи – мішкоподібна обгортка. Це сліди спеціальних захисних оболонок – загального або часткового покривала. У зрілих грибів ця плівка відривається від країв шапинки і залишається у вигляді кільця на ніжці (печериця та ін.). Важливою ознакою є наявність або відсутність кільця на ніжці, а також форма кільця (рис. 11).

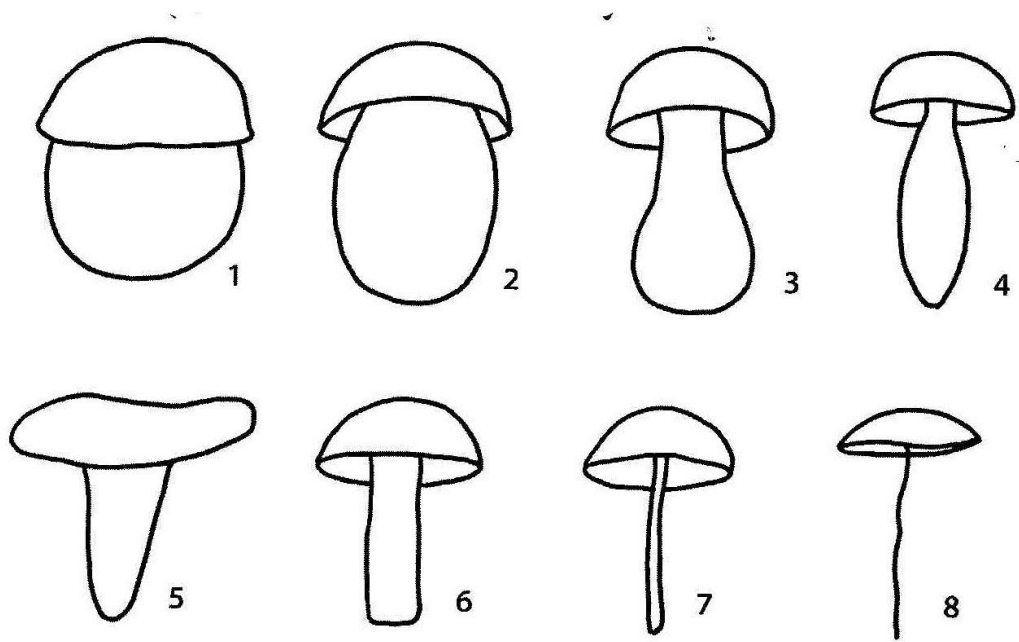


Рис. 10. Форма ніжки шапкових грибів: 1 – бочкоподібна; 2 – опукла або товста; 3 – зворотньобулавоподібна; 4 – веретеноподібна; 5 – звужена донизу; 6 – циліндрична; 7 – довга; 8 – ниткоподібна

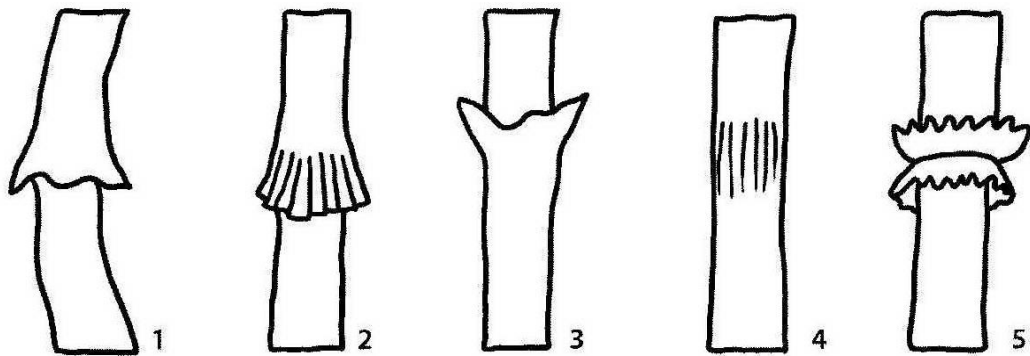


Рис. 11. Форма кільця на ніжці шапкових грибів: 1 – звисяюче; 2 – рубчасте; 3 – висхідне; 4 – у вигляді прожилок; 5 – подвійне

Всередині ніжка може бути вповненою або з порожнинами (рис. 12).

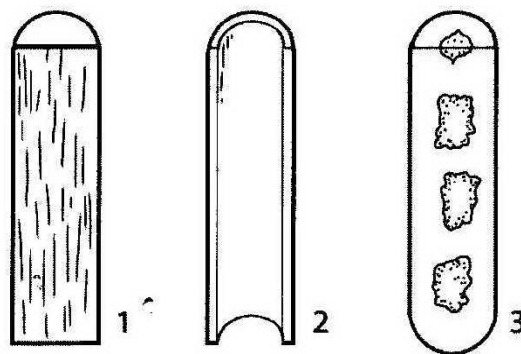


Рис. 12. Будова ніжки: 1 – суцільна; 2 – порожниста; 3 – з камерами

Важливою для визначення шапинкових грибів є також будова нижньої частини ніжки, яка найчастіше занурена у ґрунт (рис. 13).

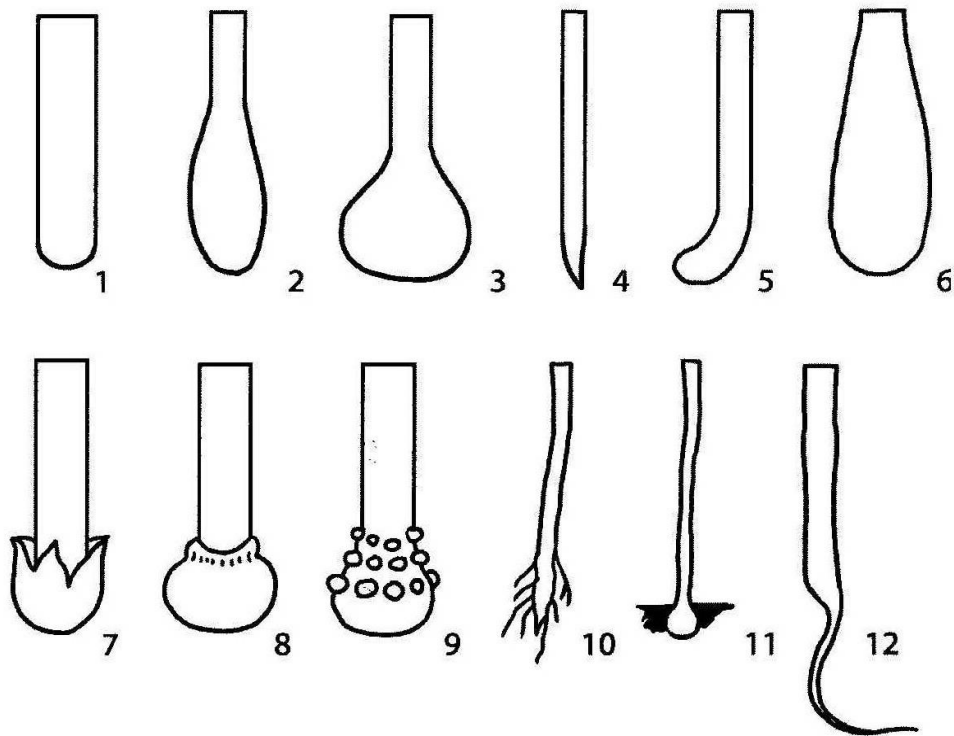


Рис. 13. Форма нижньої частини ніжки шапинкових грибів: 1 – циліндрична; 2 – булавоподібна; 3 – бульбоподібна; 4 – загострена; 5 – закручена; 6 – потовщена; 7 – з широкою вільною піхвою; 8 – з пророслою піхвою; 9 – з бородавчастим пояском; 10 – з «корінцями»; 11 – капілярна; 12 – з коренеподібним виростом

Спори – дуже важлива ознака при визначенні грибів, однак неозброєним оком можна спостерігати лише **споривий відбиток**, який складається з маси мікроскопічних спор. Для того, щоб отримати його, гриб слід покласти на чистий білий папір гіменієм донизу. Через декілька годин на папері зявиться шар спор. Важливим для визначення є колір спорової маси, який бажано фіксувати одразу після отримання спорового відбитка, оскільки з часом забарвлення спор може змінюватися. Найчастіше спорові відбитки бувають білими, рожевими, іржасто- або вохряно-коричневими, фіолетово-бурими, чорно-бурими, чорними.

Залежно від того, в який колір забарвлюються спори від реактиву Мельцера (0,5 г кристалічного йоду і 1,5 г КJ у 20 мл дистильованої води з подальшим додаванням 20 мл хлоралгідрату –  $CCl_3-CH(OH)_2$ ), їх розділяють на амілоїдні та неамілоїдні. Амілоїдні спори забарвлюються у блакитний, фіолетовий, іноді майже чорний колір. Спори, які залишаються незабарвленими або злегка жовтіють, називаються неамілоїдними.

Розміри спор дуже малі і коливаються в межах 3–20 (і більше) мікрометрів (мкм). На рисунку 14 показано різні форми спор. Поверхня спор також може бути різною: гладкою, шорсткою, візерунчастою (рис. 15).

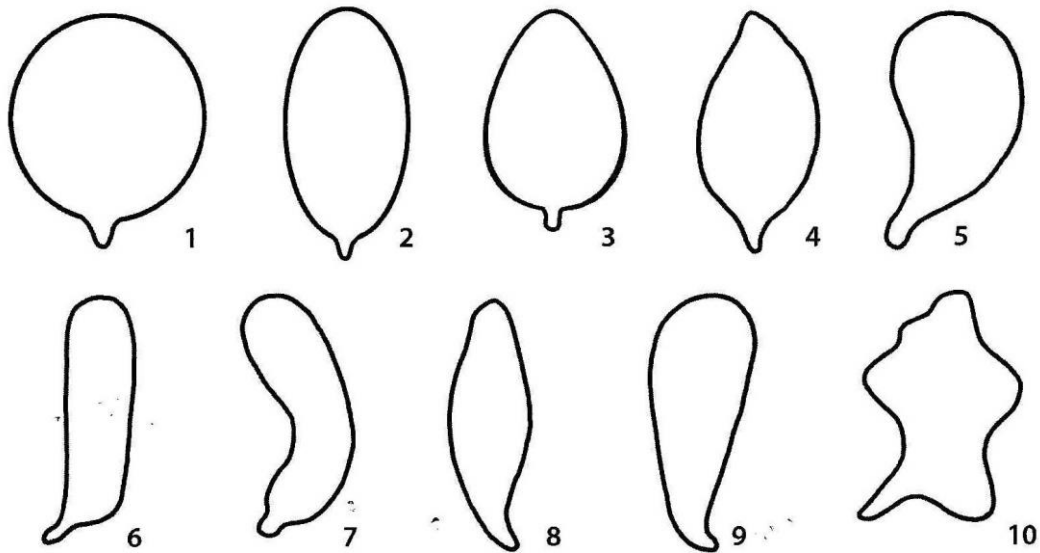


Рис. 14. Форма спор: 1 – куляста; 2 – еліпсоїдна; 3 – яйцеподібна; 4 – мигдалеподібна; 5 – ниркоподібна; 6 – циліндрична; 7 – алантоїдна; 8 – веретеноподібна; 9 – булавоподібна; 10 – кугаста

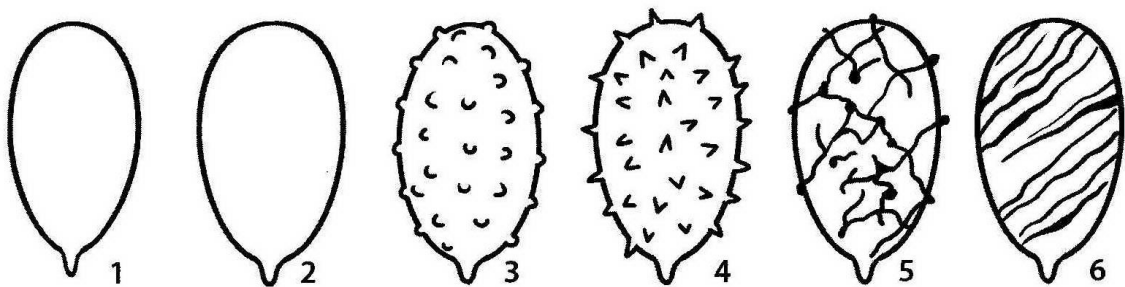


Рис. 15. Поверхня спори: 1 – гладенька; 2 – шорстка; 3 – бородавчаста; 4 – шипувата; 5 – гребінчасто-бородавчаста; 6 – штрихувата

### Питання для самоконтролю

1. На які групи поділяють гриби залежно від способу живлення?
2. Що представляє собою грибниця?
3. Опишіть повний цикл розвитку гриба;
4. З яких частин складається «класичне» тіло гриба?
5. Перерахуйте основні форми плодових тіл гриба.
6. Якою може бути консистенція плодових тіл?
7. Що таке гіменофор? Назвіть основні його типи.
8. Перерахуйте основні форми шапинок грибів.
9. Назвіть форми ніжок шапинкових грибів.
10. Які форми кілець зустрічаються на ніжках шапинкових грибів?
11. Якою може бути форма нижньої частини ніжки шапинкових грибів?
12. Як можна отримати споровий відбиток та яким може бути колір спорової маси грибів?
13. Що таке амілоїдні та неамілоїдні спори?
14. Яку форму можуть мати спори грибів?
15. Якою може бути поверхня спор?

## Лабораторне заняття № 2

**Тема:** Будова та обладнання споруд для вирощування печериці двоспорової.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки і схеми споруд для вирощування грибів.

**Мета:** Вивчити будову типових споруд та пристосованих приміщень для культивування грибів.

### Завдання:

1. Користуючись таблицями, рисунками і схемами, ознайомитись з особливостями конструкцій типових споруд та інших пристосованих приміщень для вирощування грибів.
2. Зарисувати загальний та поперечний вигляд типової споруди, в якій вирощують гриби.
3. Зарисувати схеми та поперечний переріз печерицьниць за одно- та багатозональною системою вирощування.
4. Описати основні технічні характеристики обладнання, яке застосовують при підготовці органо-мінеральних субстратів та відповідний мікроклімат всередині споруди.

### Короткі теоретичні відомості

Спеціалізовані приміщення для культури грибів – це наземні або заглиблені культиваційні споруди, обладнані стелажми в 4–5 ярусів, для вирощування грибів.

Культиваційні споруди для вирощування грибів можна поділити на чотири групи:

- 1) великі спеціалізовані промислові комплекси;
- 2) спеціалізовані теплиці для вирощування печериць;
- 3) овочеві засклені або плівкові теплиці з обігрівом, у яких гриби вирощують лише в осінньо-зимовому обороті (жовтень-січень);
- 4) пристосовані приміщення (вироблені вугільні шахти, кам'яні штольні, підвали будинків, погребі тощо).

Виробництво грибів на промисловій основі здійснюється лише в першій групі перерахованих споруд.

Приміщення для культивування грибів повинні мати віддаленість від господарських, житлових будівель та місць приготування компосту не менше 250 м. Розмір і конфігурація приміщень повинні сприяти забезпеченню механізації трудомістких процесів. Приміщення не повинні підтоплюватися ґрунтовими водами та добре провітрюватися з рівномірним розподілом повітря для уникнення перепадів температури і підвищення концентрації вуглекислого газу вище допустимої норми. Обігрів здебільшого біологічний або водяний (зрідка електричний).

Гриби вимагають помірної температури при незначному її коливанні відповідно до вимог культури за періодами вирощування; стійкого протягом

добу теплового режиму; підвищеної вологості повітря і субстрату, мати достатню вологоізоляцію. Світла ця культура не потребує, більше того, інтенсивне освітлення знижує якість грибів. У зв'язку з цим, печерицьниці повинні мати світлонепроникну, з хорошими теплоізоляційними властивостями покрівлю.

Їстівні гриби вирощують у відпрацьованих штольнях, шахтах та печерах, які мають надійне кріплення стін і покрівлі та зручний під'їзд і можливість монтажу вентиляційної системи. Але такі приміщення не відповідають біологічним особливостям вирощуваної культури, тому їх потрібно обладнати пристроями для створення оптимальних параметрів мікроклімату.

У таких приміщеннях природно постійно зберігається необхідна температура повітря 12–15°C і вологість 85–90 % впродовж року. Гриби вирощують також в підвалах, картопле- й овочесховищах. Їх обладнують системою вентиляції з біологічним фільтром відповідно до вимог культури. При цьому необхідно, щоб такі приміщення не були надто вологими. В тепличних комбінатах під культуру грибів у осінньо-зимовий період (серпень – січень) використовують теплиці після вирощування основної культури. При цьому гриби вирощують у контейнерах чи поліетиленових мішках.

Розмір і конфігурація приміщення повинні забезпечувати механізацію основних виробничих операцій. Тривалість виконання найбільш трудомістких операцій – не більше одного робочого дня.

**Спеціальні споруди** для культивування печериці з'явилися ще в кінці XIX століття. Це були окремі напівзаглиблені приміщення, призначені для цілорічного вирощування. Вперше на Європейському континенті їстівні гриби, а саме печериці, почали вирощувати у кам'яних штольнях Франції (300 років тому), пізніше – в Італії, Угорщині та інших країнах. В Росії шампінйонниця такого типу була збудована Е.А. Грачовим. У подібних спорудах застосовували стелажний спосіб вирощування, завантаження та ліквідацію субстрату проводили вручну. Згідно з технологією вирощування в такому приміщенні проводили 2–3 цикли вирощування грибів на рік. Але ці споруди мали ряд недоліків: високу трудомісткість виконання робіт, слабку вентиляцію, недовговічність конструкції. Пізніше в США була запропонована двозональна система вирощування шампінйонів у дерев'яних контейнерах, що дозволило механізувати завантаження і розвантаження субстрату.

#### **Підготовка печерицьниць:**

1. Вивезення відпрацьованого компосту. Його використовують для удобрення.
2. Приміщення ретельно вичищають, дерев'яні конструкції миють хлорним вапном 200–300 г на 10 л води або розчином формаліну 250 мл на 10 л води – 0,25 л/м<sup>2</sup>. Приміщення зачиняють на 2 доби.

**Технологія вирощування печериці** складається з чотирьох самостійних, взаємопов'язаних технологічних процесів:

1. Приготування субстрату.
2. Приготування покривного матеріалу.
3. Вирощування міцелію.

#### 4. Вирощування гриба.

В наш час, для для промислового вирощування грибів будують комплекс споруд, який включає приміщення для приготування субстрату та покривного матеріалу, декілька приміщень для вирощування грибів, необхідні побутові та допоміжні приміщення. Залежно від об'єму виробництва, вибору системи та способу вирощування, визначають корисну площу споруди, а пізніше розраховують потребу в матеріалах для приготування субстрату і покривної землі.

Залежно від особливостей технології розрізняють такі три системи вирощування грибів: однозональну, багатозональну і комбіновану - сателітну. Вони відрізняються за способом культивування, механізацією і автоматизацією виробничих процесів і вимогами до будівельних конструкцій приміщень. Так, при однозональній системі вирощування оптимальні площі печерицьниць складають 0,5 і 1,0 га, при багатозональній – 0,35 та 0,7 га.

При *однозональній* системі вирощування усі виробничі процеси проходять в одній споруді (камері культивування), яка повинна бути ізольованою) – завезення у приміщення субстрату, його пастеризація, сівба міцелію, розростання його в субстраті, накладання покривної землі, плодоношення та збір врожаю грибів.

Однозональна система може застосовуватись при традиційних методах вирощування в підвалах, печерах, овочевих теплицях, в інших пристосованих приміщеннях та в спеціалізованих спорудах. Гриби вирощують на плоских, дво- або тригребневих грядках, в ящиках, контейнерах та, в основному, на стаціонарних багатоярусних стелажах. За рік можна провести чотири-п'ять циклів вирощування. Перевага цієї системи полягає в тому, що починати вирощувати гриби можна при наявності одного культиваційного приміщення.

Приміщення за однозональною системою вирощування на стаціонарних п'ятиярусних стелажах складаються з камер вирощування, що розміщуються одним або двома рядами в приміщенні ангарного типу. Між камерами передбачений центральний технологічний та робочий коридор, який дозволяє механізувати роботи для наповнення камер субстратом і покривною землею та їх звільнення після останнього збору врожаю, перевезенню контейнерів та ін. Камери вирощування заповнюються субстратом послідовно. Найбільш раціонально будувати споруди площею 0,5 га з 12 камерами вирощування корисною площею 400 м<sup>2</sup> кожна, а також площею 1 га з 24 камерами по 400 м<sup>2</sup> (рис. 16).

За циклу вирощування впродовж 12 тижнів (84 доби) мінімальна корисна площа печерицьниці для підсобних господарств промислових підприємств повинна становити 1200 м<sup>2</sup> і включати 6 камер вирощування, корисною площею 200 м<sup>2</sup> кожна.



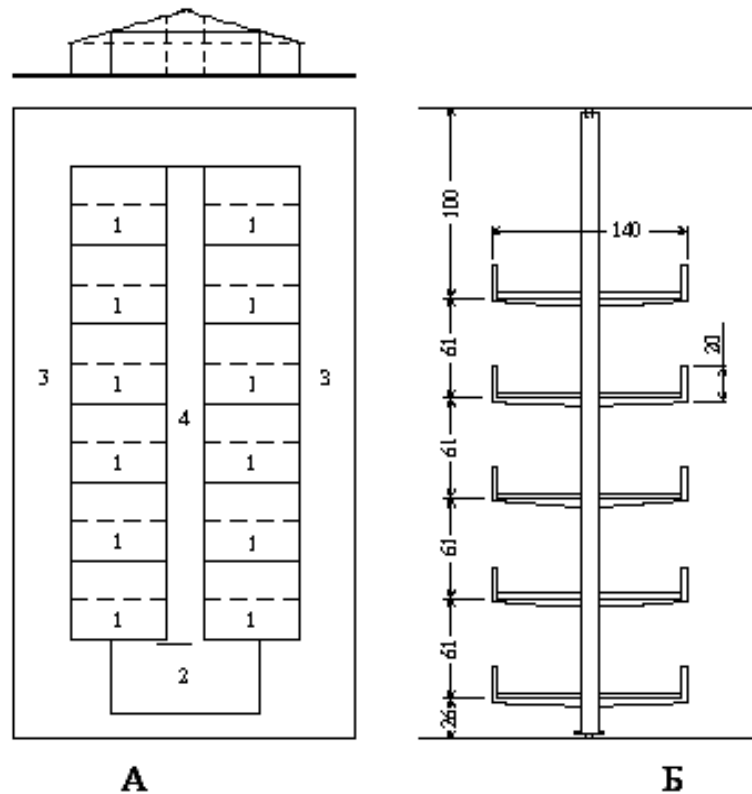


Рис. 16. Типова стелажна печеричниця за однозональною системою вирощування: А – будова печеричниці для вирощування грибів за однозональною системою: 1 – камери вирощування; 2 – побутове приміщення; 3 – робочі коридори; 4 – центральний коридор; Б – стелажі для розміщення субстрату

При *багатозональній* системі кожна стадія виробництва проходить в окремих спеціалізованих приміщеннях, в яких створюють оптимальні умови для проходження кожної фази розвитку гриба. Використовують два і більше спеціальних приміщення: для приготування субстрату та покривної землі, декілька приміщень для вирощування грибів, побутові та допоміжні приміщення. Вирощують печериці найчастіше в ящиках або контейнерах, оскільки застосування цієї системи вимагає неодноразового переміщення ємностей з культурою.

Оптимальна площа печеричниці 0,35 та 0,7 га. В зв'язку з тим, що ця система економічно вигідна тільки за умов великого виробництва, корисна площа камери вирощування повинна бути від 400 до 600 м<sup>2</sup> (рис. 17). Перевага цієї системи полягає у повній механізації всіх процесів і можливостей здійснення 6–8 циклів вирощування в рік.

За умов будівництва печеричниці з камерами вирощування менше 400 м<sup>2</sup>, споруда являє собою блок приміщень, мінімальна кількість яких така: два для пастеризації субстрату в масі, два – для пророщування міцелію в масі та вісім камер для вирощування грибів.

В спорудах, які мають корисну площу більше 0,5 га, найбільш раціональні камери вирощування з площею 400–420 м<sup>2</sup> при п'ятирусному розміщенні контейнерів. У цьому випадку камера має розміри 18×12 м і висоту 3,8 м. Печеричниці в підсобних господарствах мають ширину камери

вирощування 6 м, довжину – від 12 до 18 м. Камери меншої довжини нерациональні, оскільки знижується коефіцієнт використання площі приміщення.

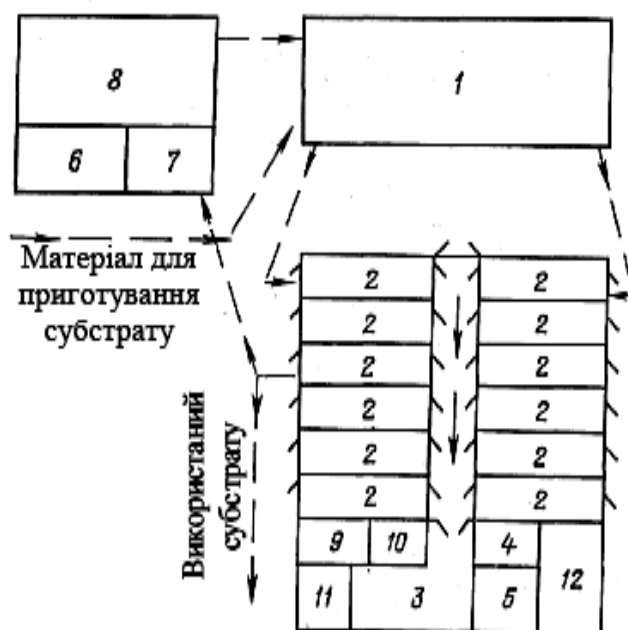


Рис. 17. Будова печеричниці за багатозональною системою: 1 – субстратний цех; 2 – камери вирощування; 3 – сортувальний і пакувальний цех; 4 – холодильна камера; 5 – камера для зберігання продукції; 6 – камера стерилізації ґрунту; 7 – камера стерилізації тари; 8 – приміщення для зберігання ґрунту, склад тари; 9 – котельня; 10 – кондиціонер; 11 – службове приміщення; 12 – кімната відпочинку.

Для дотримання технологічного процесу споруди для вирощування грибів обладнують системами опалення, каналізації, енергозабезпечення, вентиляції, гарячою та холодною водою. Камера вирощування монтується з матеріалів, які характеризуються доброю теплоізоляцією. Коефіцієнт тепловіддачі стін конструкції не повинен перевищувати 3 кДж/(год м<sup>2</sup> °С), а для перекриття стелі – 2 кДж/(год м<sup>2</sup> °С). Сучасні будівельні матеріали, що використовуються по типу «сендвіч», мають досить низький коефіцієнт тепловіддачі. Достатньо висока теплоізоляція огорожуючих конструкцій виключає випадання конденсату на їхній поверхні і цим самим не допускає надмірного підсихання поверхні гряди. Враховуючи таку обставину поверхня огорожуючих матеріалів повинна мати ще й добру вологоізоляцію. Двері забезпечують достатню герметичність камери, утримують задане тепло та вологу (досягається це за рахунок встановлення гумової прокладки по периметру дверної коробки та підбору відповідного матеріалу для дверей). Підлогу роблять бетонною з гладкою поверхнею та мінімальним нахилом в сторону проходу. В підлозі між стелажми монтують канаву системи каналізації.

В камері вирощування встановлюють п'ятиярусні стелажі. Конструкція стелажів має важливе значення, особливо із впровадженням засобів малої механізації. В сучасних камерах вирощування використовують двоопорні

стелажі. Стійки стелажу розміщуються з кроком 1,5–2 м, виготовляють їх із оцинкованого металу або алюмінію. До стійки прикріплюють конструкцію ярусу стелажа: перший – на висоті 0,25–0,3 м від підлоги, наступні – через 0,6 м один від одного. Робоча ширина стелажа 1,4 м. На дно стелажа укладають дерев'яні дошки товщиною 3 см.

В камерах вирощування корисною площею 400–420 м<sup>2</sup> стелажі розміщують в чотири ряди. Довжина стелажа визначається таким чином, щоб відстань від стіни до початку стелажа була в межах 1–1,3 м. Ширина проходів між стелажми – 1 м, а бокових – 0,85–0,95 м. В камері вирощування грибів з корисною площею 200 м<sup>2</sup> монтують два ряди стелажів з аналогічними вимогами до повздовжніх та поперечних проходів.

Для проведення термічної дезінфекції камеру дообладнують системою парозабезпечення відповідно до теплотехнічних розрахунків. Підтримування і регулювання параметрів мікроклімату, згідно з періодами вирощування культури, здійснюється за допомогою вентиляції з автоматичним регулюванням.

При **комбінованій** системі вирощування грибів здійснює виробник, а повне приготування компосту виконує інше виробництво, яке іноді може забирати і реалізовувати урожай. Така система називається **самелітною**. Кожна із цих систем знайшла застосування у грибівництві України, але найбільше поширені комбінована і багатозональна системи.

Такі ж вимоги ставляться і до споруд, які призначені до вирощування інших їстівних грибів з тією різницею, що їх додатково обладнують сучасною системою освітлення. При цьому використовують люмінесцентні, йодидні або інші фітоламп, які характеризуються добрим випроміненням світлового потоку.

### **Питання для самоконтролю:**

1. Назвіть групи культивацийних споруд для вирощування грибів.
2. Перерахуйте основні вимоги, які ставляться до печерицьниць.
3. Де вперше і як почали вирощувати гриби?
4. Назвіть основні операції при підготовці печерицьниць.
5. З яких технічних процесів складається вирощування печериць?
6. Які системи вирощування грибів вам відомі?
7. У чому суть та переваги однозональної системи вирощування грибів?
8. Якою повинна бути структура приміщень для вирощування грибів за однозональною системою?
9. У чому суть та переваги багатозональної системи вирощування грибів?
10. Яка будова печерицьниць для вирощування грибів за багатозональною системою?
11. Яка будова стелажів, що використовується в сучасних камерах вирощування?
12. В чому суть комбінованої системи вирощування грибів?
13. Які системи вирощування грибів найбільш поширені в Україні?

### Лабораторне заняття № 3

**Тема:** Ознайомлення із лабораторією з вирощування посівного міцелію.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки і схеми лабораторії виробництва зернового міцелію.

**Мета:** Вивчити технологію одержання зернового міцелію в лабораторії, провести розрахунки потреби міцелію для заданої кількості субстрату.

#### **Завдання:**

1. Ознайомитись з типовим обладнанням лабораторії для вирощування зернового міцелію грибів.
2. Ознайомитись зі схемою технології вирощування зернового міцелію грибів.
3. Замалювати схему лабораторії виробництва маточного і зернового міцелію.
4. Згідно з індивідуальним завданням розрахувати потребу міцелію для культивування грибів.

#### **Короткі теоретичні відомості**

Головною умовою одержання високого врожаю їстівних грибів є наявність якісного посівного матеріалу міцелію, яким повинен швидко обростати субстрат, характеризуватись стійкістю до хвороб. В звичайних умовах неможливо одержати якісний міцелій через присутність шкідливої мікрофлори. Його необхідно готувати у спеціальних лабораторіях, які забезпечені відповідним обладнанням.

Лабораторія, яка займається виробництвом міцелію грибів, повинна знаходитись окремо від приміщень, в яких вирощують товарний врожай грибів. Така просторова ізоляція передбачає захист міцелію від негативного впливу шкідливих мікроорганізмів під час виробництва посівного міцелію.

До складу лабораторії з вирощування посівного міцелію входять такі приміщення: кімната для збереження необхідних матеріалів (зерна, крейди, банок, тощо); кімната для миття посуду; варочна; автоклавна; бокс; термостатна; холодильна камера (рис. 18). Лабораторія забезпечується лабораторним інструментом та посудом.

**Кімната № 1** – складське приміщення, в якому зберігається зерно пшениці, крейда, хімічні реактиви, склотара, спирт, пакети для міцелію з біофільтром. За площею таке приміщення може бути невеликих розмірів з наявністю стелажів та активної вентиляції.

**Кімната № 2** – приміщення, де готується поживне середовище. В ньому передбачається наявність проточної води, сушильної шафи, лабораторного столу, стелажів для матеріалів та посуду, добре освітлення. Одночасно в кімнаті монтують: лабораторний дистилятор води АД-4, варочний котел для варіння зерна ПК-60; тут повинен бути пристрій для запаювання поліетиленових пакетів із біофільтром, сушильно-стерилізаційна шафа, мікроскоп, встановлюється газова або електрична плитка.

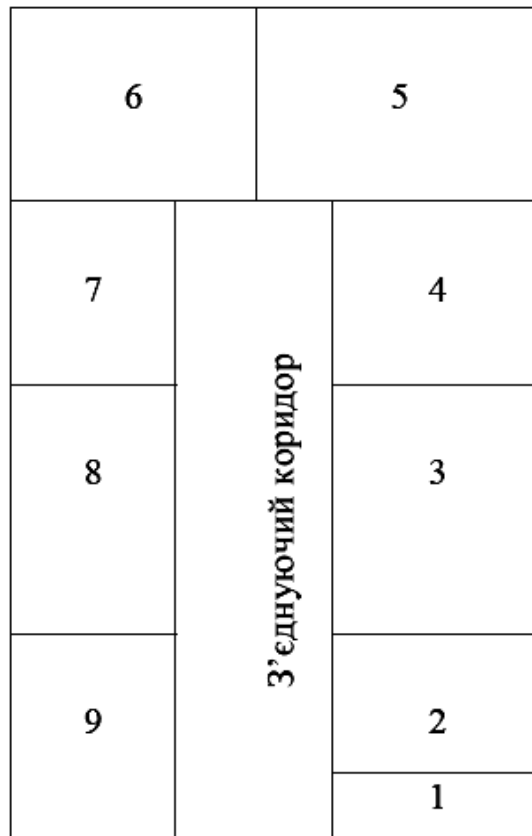


Рис. 18. Схема розміщення приміщень в лабораторії

**Кімната № 3** – приміщення, в якому встановлені автоклави для стерилізації зерна. За площею кімната невеликого розміру, де знаходяться 1–3 автоклави (вертикального або ж горизонтального завантаження (АГВ–75, ГК–100, ГК–100М, ГПД–400, ГПД–600, ГПД–1000)). Потужність та об’єм завантаження залежить від кількості виробництва міцелію. Один із вказаних автоклавів призначений для стерилізації бактеріологічних чашок, пробірок і т.д. Для стерилізації інструментів та одягу необхідно передбачити сушильно-стерилізаційну шафу з регулюванням температури до 200°C.

**Кімната №4** – приміщення, де проводять стерильні посіви спор грибів, вирощують маточний міцелій та інокують зерно. Ламінарна камера КПП–І або УО–БГ обладнується системою вентиляції, бактерицидним фільтром і бактерицидною лампою. Бажано мати окремий вхід до кімнати №4.

**Кімната №5** – приміщення, де проходить інкубація міцелію на зерні. У приміщенні температура повітря постійна, що досягається за допомогою теплорегулюючої системи. Одночасно кімната забезпечується психрометром для визначення вологості повітря, бактерицидним фільтром для очищення повітря, стелажем (рис. 19).



Рис. 19. Зберігання зернового міцелію грибів

**Кімнати № 6,7** – приміщення для зберігання готового зернового міцелію. Температура повітря  $+2-4^{\circ}\text{C}$ . Кімнату обладнують холодильним пристроєм і стелажем.

**Кімнати № 8, 9** – службові приміщення.

**Методика одержання маточної культури.** Садивний матеріал, який використовують для вирощування їстівних грибів, називається міцелієм або грибницею. Залежно від виду субстрату, який використовується для вирощування грибів, розрізняють *компостний* і *зерновий* посівний міцелій. Перший вирощують на печеричному компості, другий – на субстраті із зерна культурних злаків. Останнім часом здебільшого використовують зерновий міцелій.

Маточну культуру (міцелій) грибів одержують шляхом висівання спор гриба на поживне агаризоване середовище, проведення селекційної роботи в спеціальних наукових лабораторіях, відділення кусочків тканини від плодового тіла (тканинна культура) з послідуочим висівом на агаризоване середовище.

Плодові тіла їстівних грибів для розмноження збирають у період дозрівання спор та досягнення максимального розміру шапинки гриба. Такі плодові тіла зберігають у поліетиленових пакетах у холодильнику, їх вибирають із загальної кількості плодових тіл за показниками, які відповідають

штаму. Розмноження проводять спорами або шматочком тканини. При розмноженні вегетативно з попередньо обробленого стерильним тампоном плодового тіла, стерильним скальпелем вирізають шматочок тканини з середини шапинки і переносять на поживне середовище, що знаходиться в чашці Петрі. Під час розмноження спорами на поживне середовище в чашку Петрі висівають спори. Після проростання спор і повного обростання середовища маточну культуру пересівають у пробірки на свіже поживне середовище два рази на рік і зберігають у холодильнику за температури 0–2°C.

Агаризоване поживне середовище для пробірок готується різними способами. Але найбільш поширений із них такий: до 1 л суслу (проміжний продукт при приготуванні пива) додають 20 г агар-агару і готують, помішуючи до повного розчинення агар-агару. Гаряче середовище розливають у пробірки на 1/2 об'єму, закривають гумовою пробкою і стерилізують за температури 101°C впродовж 25–30 хв. Після стерилізації пробірки з гарячим середовищем розкладають похило і дають середовищу охолонути. В цих пробірках з поживним середовищем росте і зберігається маточна культура їстівних грибів.

Маточну культуру використовують у лабораторії для прискореного способу одержання посівного міцелію. Спочатку маточну культуру з пробірки пересівають на поживне середовище в чашки Петрі з наступним перенесенням агар-агарного міцелію на проварене зерно пшениці, ячменю, вівса, проса, кукурудзи чи компосту. Посівний міцелій плеврота звичайного можна приготувати також і на основі лушпиння соняшника, вижимках винограду. При цьому поживне середовище готується за схемою, яка була представлена вище, але розливають її в попередньо стерилізовані чашки діаметром 10 см на 1/2 висоти.

**Методика одержання зернового (промислового) міцелію.** Зерновий міцелій є матеріалом, що використовується досить широко в інтенсивному грибівництві. Зерно перед висіванням міцелію готують за таким рецептом: 10 кг зерна заливають 15 л води і проварюють в котлі типу ПК–60 до консистенції воскової стиглості впродовж 30–60 хв. (залежно від твердості зерна) на слабкому вогні. Після цього воду зливають, а проварене зерно розсипають шаром 2–3 см для охолодження і підсушування. До такого зерна додають 30 г крейди та 12 г гіпсу для регуляції кислотності, покращення структури і рН середовища. Суміш засипають в 0,5–1,0 л ємкості (літрові пляшки, одно- або трілітрові банки) або ж поліетиленові пакети з біофільтром (на 2/3 об'єму) і стерилізують за температури 120–127°C впродовж 1,5–3 годин під тиском 101 кПа. Після автоклавування субстрат охолоджують до температури 24–26°C і висівають маточний міцелій. Інокуляцію проводять в стерильних умовах над полум'ям спиртівки. Ємкості із зерном та висіяним маточним міцелієм переносять у термостат з температурою 24–26°C, де проходить обростання зерна. Вологість повітря у цей період становить 60 %.

Зерно після обростання міцелієм набуває білого кольору з приємним грибним запахом. Міцелій розростається нерівномірно, тому в процесі його інкубації передбачено 1–2 разове струшування зерна для запобігання

склеювання зерна і прискорення росту міцелію. Через 3–4 тижні зерновий міцелій готовий до подальшого використання. При необхідності зерновий міцелій зберігають у холодильній камері при температурі 2–4°C. Максимальний термін зберігання – 4 місяці.

З'явлення на посівному міцелії плям (чорних, зелених, оранжевих) свідчить про недотримання стерильних умов, а також можливе інфекційне пошкодження плодового тіла. За появи бактеріальної або грибної інфекції ємкості із зараженим зерновим міцелієм відділяють від загальної маси, стерилізують за температури 130°C впродовж 2 год і видаляють його за межі лабораторії, а посуд миють. Поліетиленові пакети з біофільтром вдруге не використовують.

Якісний зерновий міцелій повинен бути білого кольору і характеризуватись приємним грибним запахом. Його можна використовувати для пересіву в інші ємкості. Термін зберігання зернового міцелію при температурі 0–2°C – впродовж 4 міс, 3–5°C – 3 міс, 6–8°C – до 1 міс. Ознакою старіння зернового міцелію вважається поява жовтих краплин на поверхні зерна. Старий міцелій втрачає якість, гіфи темніють, зерно висихає, зменшується маса.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Наведіть основні характеристики якісного посівного міцелію.
2. Охарактеризуйте структуру лабораторій з виробництва посівного міцелію.
3. Яка температура зберігання зернового міцелію?
4. Які види посівного міцелію вам відомі?
5. Яким способом можна отримати маточну культуру грибів?
6. Як готують поживне середовище для вирощування і зберігання маточної культури грибів?
7. Як отримують зерновий (промисловий) міцелій?
8. Для чого проводять 1–2-разове струшування зерна під час інкубації міцелію?
9. За якої температури слід зберігати зерновий міцелій?
10. Який максимальний термін зберігання зернового міцелію?
11. Що є свідченням недотримання стерильних умов за зберігання посівного міцелію та які заходи необхідно провести для позбавлення від інфекцій?
12. Яким повинен бути якісний зерновий міцелій?
13. Що є ознакою старіння зернового міцелію?



## Лабораторне заняття № 4

**Тема:** Матеріали та способи приготування субстрату для вирощування печериць. Методика розрахунку виходу компосту залежно від рецептури.

**Матеріали та обладнання:** таблиці зі схемами технології приготування компосту для культивування печериці.

**Мета:** Ознайомитись з технологією приготування компосту для культивування печериці, опанувати методику розрахунку необхідних матеріалів.

### Завдання:

1. Засвоїти схему приготування субстрату для культивування печериці, описати послідовність процесів.
2. Описати найбільш поширені рецепти складу субстратів.
3. На основі індивідуального завдання провести необхідні розрахунки потреби вихідних матеріалів та мінеральних добавок для приготування субстрату з показниками оптимальних значень.

### Короткі теоретичні відомості

**Матеріали та способи приготування субстрату для вирощування печериці.** Для одержання високого врожаю печериці двоспорової необхідно підготувати якісний субстрат (компост) та суворо дотримуватись технологічного режиму вирощування.

Субстратом для культивування печериці є **компост** – суміш матеріалів рослинного та тваринного походження. Основним вихідним матеріалом для його приготування є кінський гній. Субстрат, підготовлений на його основі, називається **натуральним** (в раціон коней треба вводити овес і сіно, як підстилку використовують переважно пшеничну, житню, рисову або, як виняток, ячмінну солому).

Поряд із натуральним субстратом у виробництві використовують **напівсинтетичний**, для приготування якого використовують солому та гній інших тварин (великої рогатої худоби, овець, кіз, свиней). Гній великої рогатої худоби і свиней можна використовувати тільки той, коли тварин годували сухим фуражем і утримували на солом'яній підстилці.

**Синтетичний** субстрат готують на основі соломи і лише курячого посліду від курей-несучок або бройлерів. Курей слід утримувати на дрібно порізаний солом'яній підстилці або без неї.

Для приготування компосту переважно використовують пшеничну або житню солому (другий за величиною матеріал для приготування субстрату), рідше ячмінну, вівсяну або рисову. Необхідно пам'ятати, що для приготування субстрату слід використовувати лише свіжу солому, що має золотисто-жовте забарвлення. Вона є джерелом вуглеводів. Прілу, з ознаками гниття, чорну солому використовувати не можна.

При підготовці субстратів додають третю складову – різні мінеральні добавки – азотні, фосфорні, калійні добрива, мікроелементи, вапняк, гіпс та

інші матеріали. Вода використовується для зволоження всіх перерахованих компонентів. Внесенням азотних добрив підвищують рівень азоту до 1,6–2 % з розрахунку на суху масу органічних матеріалів. Гіпс зв'язує субстратні колоїди, завдяки чому поліпшується його водоутримуюча здатність, надає необхідну структуру і збагачує субстрат на кальцій. Крім того, гіпс дає змогу запобігти утворенню липкості субстрату і нейтралізує надмірну лужність в недокомпостованому субстраті. При додаванні гіпсу скорочується період компостування, знижуються втрати сухої речовини субстратом і підвищується врожайність печериці. Гіпс сполучається з аміаком під час компостування і тим самим зменшує втрати азоту.

Технологія приготування субстрату забезпечує створення відповідного поживного середовища для розвитку міцелію, забезпечення його поживними речовинами та знищення конкурентних мікроорганізмів. Для приготування якісного субстрату необхідно знати першочергову вологість компонентів, вміст азоту, фосфору, калію, кальцію для розрахунку необхідної кількості добавок мінеральних добрив (табл. 1, 2).

*Таблиця 1. Вміст поживних елементів у компонентах субстрату, % на суху речовину (За Е.С. Растроповичем і Н.К. Федоровим)*

<b>Компонент субстрату</b>	<b>Вологість, %</b>	<b>Азот</b>	<b>Фосфор</b>	<b>Калій</b>	<b>Кальцій</b>
Гній: кінський	70-75	1,86	1,11	2,14	–
ВРХ	75-80	1,96	1,00	2,17	1,74
свиной	70-75	2,37	0,68	2,14	0,64
овець	65-70	2,37	0,66	1,91	0,94
Курячий послід без підстилки	30-70	4,50	1,50	0,85	2,40
Солома: озимої пшениці	13-16	0,54	0,30	1,05	0,33
ярої пшениці	13-16	0,78	0,23	0,88	0,30
озимого жита	13-16	0,53	0,30	1,17	0,34
ярого жита	13-16	0,65	0,23	0,88	0,47
ячменю	13-16	0,58	0,23	1,17	0,39
вівса	13-16	0,76	0,41	1,87	0,44
гороху	15-18	1,67	0,42	0,60	2,17
гречки	14-18	0,95	0,73	2,98	1,13

У свіжому кінському гноєві або інших компонентах субстрату поживні речовини знаходяться в малодоступній для міцелію гриба формі. Так, більша частина азоту знаходиться у вигляді аміачних сполук у високій концентрації, які негативно впливають на міцелій печериці. Кислотність свіжого гною для росту міцелію надто висока (рН 8,5–9). Вуглеводи в соломі входять до складу клітковини та інших важкогідролізованих сполук, а також розчинних цукрів. Останні можуть бути добрим поживним середовищем для пліснявих та інших конкурентних грибів і мікроорганізмів

Таблиця 2. Вихід компосту залежно від рецептури та вміст в ньому поживних елементів

Компоненти	Маса, т	Вологість, %	Суха маса, т	Поживні елементи									
				Вуглець		Азот		Фосфор		Калій		Кальцій	
				т	%	т	%	т	%	т	%	т	%
Солома пшениці	7,1	15	6	2,7	45,0	0,03	0,54	0,018	0,3	0,063	1,05	0,02	0,33
Курячий послід	7,3	45	4	1,2	30,0	0,18	4,50	0,06	1,50	0,034	0,85	0,096	2,40
Разом	14,4	–	10	3,9	39,0	0,21	2,1	0,078	0,78	0,097	0,97	0,116	1,16
Карбамід	0,05	1,0	0,05	–	–	0,26	46	–	–	–	–	–	–
Аміачна селітра	0,04	0,5	0,04	–	–	0,014	34	–	–	–	–	–	–
Суперфосфат	0,11	4	0,11	–	–	–	–	0,022	20	–	–	–	–
Сульфат калію	0,12	2	0,12	–	–	–	–	–	–	0,053	46	–	–
Гіпс	0,41	5	0,41	–	–	–	–	–	–	–	–	0,134	33
Вода	23,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Всього	38,3	72	10	3,9	39,0	0,25	2,5	0,100	1,00	0,15	1,50	0,25	2,50

Непідготовлена солома є досить твердою для міцелію і характеризується слабкою водоутримуючою здатністю, оскільки на поверхні соломи є тонкий парафіновий шар, який ускладнює проникнення води.

У свіжому кінському гноєві або інших компонентах субстрату поживні речовини знаходяться в малодоступній для міцелію гриба формі. Так, більша частина азоту знаходиться у вигляді аміачних сполук у високій концентрації, які негативно впливають на міцелій печериці. Кислотність свіжого гною для росту міцелію надто висока (рН 8,5–9). Вуглеводи в соломі входять до складу клітковини та інших важкогідролізованих сполук, а також розчинних цукрів. Останні можуть бути добрим поживним середовищем для пліснявих та інших конкурентних грибів і мікроорганізмів. Непідготовлена солома є досить твердою для міцелію і характеризується слабкою водоутримуючою здатністю, оскільки на поверхні соломи є тонкий парафіновий шар, який ускладнює проникнення води.

Для зміни вищезгаданих параметрів гною та соломи необхідна **ферментація**, результатом якої є утворення лігніно-протеїнового комплексу, за якого створюється сприятливе середовище для росту і розвитку міцелію гриба. Ферментація відбувається за рахунок життєдіяльності різних мікроорганізмів – бактерій, актиноміцетів і мікроскопічних грибів. Ці мікроорганізми від самого початку знаходяться у кінському гноєві або вихідних компонентах синтетичного субстрату, де вони розвиваються і розмножуються, використовують кисень, виділяють тепло і вуглекислий газ.

Враховуючи вміст поживних елементів у вихідних матеріалах, можна рекомендувати такі **рецепти приготування субстратів** для вирощування печериці (табл. 3):

Таблиця 3. Рецепти приготування субстратів для вирощування печериці

<i>1. Класичний натуральний субстрат на основі кінського гною</i>	
<b>Компоненти</b>	<b>Кількість, кг</b>
1. Кінський гній сильно соломистий, вологість 40-45%	850
2. Карбамід	3
3. Суперфосфат	13
4. Аміачна селітра	8
5. Гіпс	18
1. Кінський гній (свіжий)	2000
2. Солома пшенична	50
3. Карбамід	5
4. Сульфат амонію	5
5. Суперфосфат	5
6. Крейда	7,5
7. Гіпс	30

<i>2. Напівсинтетичний субстрат</i>	
<b>Компоненти</b>	<b>Кількість, кг</b>
1. Солома пшенична	2000
2. Гній ВРХ	4000
3. Курячий послід	80
4. Карбамід	3,2
5. Гіпс	120
6. Крейда	30
1. Солома пшенична	2000
2. Гній ВРХ	3000
3. Курячий послід	100
4. Суперфосфат	20
5. Ціанамід кальцію	40
6. Калійна сіль	20
7. Гіпс	60
1. Солома пшенична	2000
2. Кукурудзяні стержні (змелені)	340
3. Гній ВРХ середньосоломистий	3200
4. Курячий послід	2000
5. Карбамід	100
6. Аміачна селітра	400
7. Гіпс	200
<i>3. Синтетичний субстрат</i>	
<b>Компоненти</b>	<b>Кількість, кг</b>
1. Солома пшенична	2000
2. Курячий послід	2000
3. Карбамід	50
4. Гіпс	170
5. Суперфосфат	40
6. Крейда	100
1. Солома пшенична	2000
2. Курячий послід	1280
3. Карбамід	10
4. Крейда	30
5. Гіпс	120
1. Солома пшенична	2000
2. Курячий послід	1100
3. Солодові ростки	100
4. Карбамід	10
5. Гіпс	120
1. Солома пшенична	2000
2. Курячий послід	2000
3. Гіпс	120

У країнах з розвинутим грибівництвом субстрат готують централізовано у спеціальних центрах, а фермери використовують субстрат, який вже пронизаний гіфами міцелію. В таких центрах компостування здійснюють двома способами:

1) класичний – вихідні матеріали укладають у бурт шириною 2 м і висотою 1,6–1,8 м пошарово: на шар соломи (30–40 см) кладуть шар кінського гною і курячого посліду (20–30 см). Таким чином, нарощують висоту бурта, зверху його укривають шаром соломи. Щоразу органічну масу ущільнюють і поливають водою. В наступні 4–6 днів бурт 1–2 рази на добу інтенсивно поливають так, щоб рідина з'явилась біля його основи. За період спонтанної ферментації сумішку 4–6 разів перебуртовують з інтервалом 3–5 днів, поливають водою і під час другого чи третього перебивання додають 15–20 кг гіпсу на 1 т сумішки матеріалів. Перемішують компоненти вручну або за допомогою самохідного змішувача. Процес приготування субстрату триває до 23-х діб. Для приготування 1 т субстрату (компосту) необхідно 10–15 м<sup>2</sup> площі.

2) приготування субстрату проходить у два етапи: I – ферментація компонентів (класична технологія); II – пастеризація і кондиціонування субстрату.

**Ферментацію компосту** проводять з метою змішування компонентів субстрату у буртах. Процес ферментації відбувається в масі на аерованій підлозі, через яку повітря в масу подається під високим тиском через форсунки, забезпечуючи однорідність насичення маси повітрям. Для приготування 1 тони субстрату необхідно 10–15 м<sup>2</sup> площі. За бункерної технології компостування лише 15 % нижнього шару субстрату знаходиться в температурному режимі 30–50°C, температура решти субстрату досягає 75–82°C, за рахунок життєдіяльності термофільних мікроорганізмів. При таких умовах субстрат у бункері перемішують два три рази через 2–3 доби, потім субстрат загрузають в камеру пастеризації (фаза 2).

**Пастеризацію компосту** проводять у спеціальних камерах, де його нагрівають до температури 58–60°C насиченою парою і витримують при постійній температурі і циркуляції повітря 6–12 год. Потім повітря охолоджують до 43–45°C і залишають субстрат ще на 8 діб. Вентиляцією знижують температуру в субстраті на 1–1,5°C за кожну добу до температури не нижче 48–50°C. Потім органічну масу охолоджують посиленою вентиляцією до температури 25–27°C. В такому стані він придатний до сівби міцелію.

Готовий субстрат (компост) після ферментації має темно-коричневе забарвлення, солома легко розривається руками і стає м'якою на дотик. Вологість компосту (70–73) 68–70 %, вміст аміаку (NH<sub>4</sub>) 0,35–0,4 в сухій речовині, вміст азоту – 1,5–2,0 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,7–1,0 %, K<sub>2</sub>O – 1,2–1,5 %, CaO – 2,5–3,0 %, відношення C:N – 20:1, рН водної витяжки близько 7,5 (8,2–8,0).

Ферментацію компосту можна проводити за схемами, які наведені в таблицях 4, 5.

Пастеризацію і кондиціонування субстрату проводять у контрольованих умовах у спеціальному приміщенні (за багатозональною системою

вирощування) або у камері вирощування (за однозональною системою) при температурі 57–60°C.

**Мета пастеризації** – одержання лігніно-протеїнового комплексу з вмістом речовин, необхідних для живлення міцелію печериці, який вільний від шкідливих мікроорганізмів.

*Таблиця 4. Схема компостування синтетичного субстрату*

Дні	Процеси та операції	Додаток компонентів на 1 т повітряно-сухої маси
1-7	Підготовка соломи	Вода 2500-3000 л.
1-й	Формування бурта шириною 180 см	Вода 500-1000 л (за необхідності), курячий послід 0,9-1 т, карбамід 50 кг, суперфосфат 40 кг.
6-й	Перемішування бурта	Гіпс 160 кг; крейда 100 кг; вода 500-600 л. (за необхідності)
10-й	Перемішування бурта	Вода 200 л. (за необхідності).
13-й	Перемішування бурта	Вода за необхідності, сульфат калію
16-й	Перемішування бурта	Вода за необхідності
16-й	Субстрат готовий для вирощування грибів	–

*Таблиця 5. Схема компостування натурального субстрату*

Дні	Процеси та операції	Додаток компонентів на 1 т кінського гною
0	Укладання гною в бурт шириною 180 см	–
4	Перемішування бурта	350-400 л води, суперфосфату 13 кг, карбаміду 3 кг.
8	Перемішування гною і укладання в бурт	При необхідності додати воду
12	Перемішування бурта	18 кг гіпсу, при необхідності додати воду
15	Перемішування бурта	Вода при необхідності
17	Субстрат готовий до використання	–

Підвищення температури компосту необхідне для знищення шкідливих мікроорганізмів і шкідників, які залишились після першого етапу приготування субстрату. Субстрат наповнюють у контейнери або укладають на стелажі. На 1 м<sup>2</sup> розміщують 90–130 кг. За допомогою пари низького тиску підвищують температуру субстрату до 58–60°C і утримують впродовж 8 год., перекриваючи подачу пари. З часу перекриття пари приступають до кондиціонування субстрату, посилюючи роботу системи вентиляції. Температуру протягом 12–16 годин знижують до 57–55°C. Температуру компосту поступово понижують на 1–1,5°C за добу до 48–50°C, а температура повітря може знизитись до 39–42°C. Чим більша різниця між температурою повітря і компосту, тим активніше проходить процес дозрівання субстрату.

Кондиціонування субстрату проводять за температури 52–55°C, яка є оптимальною для розвитку термофільних мікроскопічних грибів

(актиноміцетів) та для перетворення аміачного азоту у білок. Далі проводять інтенсивну вентиляцію до повного зникнення запаху аміаку і охолодження субстрату до 25–27°C. Під час пастеризації маса субстрату зменшується приблизно на 30%, а кількість органічних речовин – на 20–25 %, вологість знижується з 70–73 % до 65–68 %.

Субстрат після пастеризації повинен відповідати таким показникам: повна відсутність аміаку, приємний солодкуватий запах, солома легко розривається, колір темно-коричневий, вологість 66–68 %. рН 7,0–7,5, вміст азоту – 2,2–2,5 %,  $P_2O_5$  – 0,7–1,0 %,  $K_2O$  – 1,2–1,5 %,  $CaO$  – 2,3–3,0 %. Відношення C:N – 16–18:1. Вміст  $NH_4$  – менше 0,1 %.

**Приготування покривної землі та її компоненти.** Насипання покривної землі на компост (гобтіровка), який обростає міцелієм гриба є необхідним заходом, без якого неможливе утворення і ріст плодових тіл. Покривний шар землі повинен бути легким за фізичною вагою, бути резервуаром води для підростаючих плодових тіл. Без нього дуже важко зберегти вологість компосту, особливо на його поверхні (через сильну вентиляцію приміщення), а полив неприкритого субстрату великою кількістю води надто шкідливий для міцелію.

Однією з основних функцій покривного шару є збереження субстрату у доброму стані. Шар покривної землі стимулює утворення плодових тіл печериці, захищає субстрат від висихання, утримує запас води, необхідний для формування плодових тіл, регулює концентрацію вуглекислого газу в субстраті та мікрокліматичні умови.

До складу покривної землі входить торф, пісок, глина, дернова земля, перегній. Такий ґрунт здатний утримувати 80–90 % вологи. Часто кислотність торфу коливається в межах 4,2–4,5 % і для доведення рН до рівня 7,4–7,6 додають крейду ( $CaCO_3$ ). В якості покривної землі застосовують також суміш низинного або перехідного торфу з меленим вапняком у співвідношенні 9:1...7:3 залежно від кислотності торфу. Можна використати суміш низинного торфу, польового суглинкового ґрунту та меленого вапняку у співвідношенні 5:4:1 або суміш чорноземного ґрунту з додаванням піску у співвідношенні 9:1 або 8:2 (вапняк додають коли рН ґрунту нижче 7,2). Структурний дерновий ґрунт можна використовувати без добавок.

Покривна суміш повинна бути вільною від збудників хвороб і шкідників. Дезінфекцію проводять, використовуючи водяну пару низького тиску, що є екологічно чистим і надійним способом. Пропарювання триває 3 години за температури повітря 70°C, або впродовж 5–6 годин за температури 60–65°C.

Якщо немає можливості пропарити покривну суміш, її обробляють формаліном. Для цього її укладають в бурт на бетонну основу шаром 20 см і обробляють 40 % формаліном, розведеним у 20 разів. Норма витрати розчину 12–14 л на 1 м<sup>3</sup> землі. Після цього накривають бурт поліетиленовою плівкою і залишають на 2–3 доби. Температура в приміщенні, де проводиться обробка покривної суміші повинна бути не нижче 15°C. Продезінфіковану землю провітрюють 3–4 доби, періодично перемішуючи.



Покривну землю вологістю 70–75 % насипають на субстрат шаром 4–5 см рівномірно. Якщо товщина землі буде різною, то зачатки плодових тіл будуть утворюватись в одних місцях глибоко в землі, а в інших – на її поверхні.

Для покращення структури покривної землі, зниження концентрації вуглекислого газу, створення сприятливих умов для ґрунтової мікрофлори та підвищення загального врожаю грибів проводять розпушення через 10 днів після гобтіровки.

**Питання для самоконтролю:**

1. Назвіть види компостів, що використовуються при вирощуванні печериці охарактеризуйте їх.
2. Яку солому слід використовувати для приготування субстрату?
3. Для чого до субстрату для вирощування печериць додають гіпс?
4. Для чого необхідна ферментація гною та соломи?
5. За рахунок чого відбувається ферментація?
6. У чому полягає класичний спосіб компостування?
7. Як проводять двохфазне компостування субстрату?
8. Яким повинен бути готовий субстрат (компост)?
9. Що таке «гобтіровка»?
10. Які компоненти входять до складу покривної землі?
11. В чому полягає основна функція шару покривної землі?
12. Як проводять дезинфекцію покривної суміші?
13. Якою повинна бути товщина покривної суміші?

## Лабораторне заняття № 5

**Тема:** Технологія вирощування печериці двоспорової.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки і схеми загального вигляду печериці двоспорової, натуральні та фіксовані зразки.

**Мета:** Вивчити особливості морфологічної будови печериці двоспорової та ознайомитись з поширеними штамми. Засвоїти технологію інокуляції міцелію, визначити вимоги культивування печериці до початку плодоношення і в період формування плодових тіл.

### Завдання:

1. Розглянути препарати та натуральні зразки спор, міцелію, плодового тіла печериці двоспорової. Описати за формою 1 морфологічні ознаки плодового тіла гриба, замалювати його загальний вигляд і поперечний переріз.

#### 1. Морфологічні ознаки плодового тіла печериці двоспорової

Діаметр шапинки, см	Форма та характер поверхні шапинки	Висота ніжки, см	Товщина ніжки, см	Забарвлення шапинки	Забарвлення ніжки

2. Описати поширені штамми печериці двоспорової.

3. Охарактеризувати коричневі та білі штамми гриба.

4. Ознайомитись з процесом сівби міцелію у субстрат. За індивідуальним завданням провести розрахунки потреби зернового міцелію.

5. За індивідуальним завданням скласти технологічну схему вирощування печериці за формою 2:

#### 2. Технологічна схема вирощування печериці в умовах закритого ґрунту на площі \_\_\_ м<sup>2</sup>.

№ п/п	Операції технологічного процесу	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Календарні строки	Агровимоги технологічного процесу

### Короткі теоретичні відомості

**Морфологічна характеристика.** Печериця двоспорова (*Agaricus bisporus* (Lange) Sing) належить до класу базидіальних грибів *Basidiomycetes*, родини Пластинчатих (*Agaricaceae*), роду печериць *Agaricus* і виду *Agaricus campestris* subsp. *bisporus* (Lange) Sing. Гриб росте на напівперепрілому гної, лісовій підстилці і використовує легкозасвоювані поживні речовини.

Печериця – гетеротрофний сапрофітний гриб, який живиться органічними і мінеральними речовинами з напівперепрілих рослинних решток.

Печериця двоспорова має два основні органи. Вегетативне тіло цього гриба – міцелій (грибниця) являє собою переплетення численних гіф, що знаходяться у ґрунті. На поверхні ґрунту формується плодове тіло гриба (карпофор), який є його продуктивним органом.

У розвитку печериці розрізняють два чітко виражених періоди: ріст міцелію (вегетативна фаза) і плодоношення (генеративна фаза, тобто утворення та ріст плодових тіл). При розростанні в субстраті міцелій надто чутливий до його складу, структури, вологості, температури, вмісту вуглекислого газу. У відповідних умовах міцелій активно розростається, пронизує субстрат. Одночасно, ослаблений міцелій швидко уражується збудниками хвороб та шкідників, значно знижується урожайність гриба. Печериці відносяться до грибів, які повільно ростуть, тому дуже важливо створити оптимальні умови для розростання міцелію в субстраті і отримати планову урожайність.

Печериця розмножується вегетативно (поділом грибниці) і спорами. Основним у виробництві є перший спосіб. Для цього використовують грибницю, отриману в лабораторії на стерильному середовищі. До умов вирощування печериця дуже вимоглива. Для її розвитку не потрібне світло (сильне освітлення негативно впливає на розвиток гриба).

Цикл розвитку печериці включає такі фази: спора – міцелій – плодове тіло – спора. Розвиток гриба починається з проростання спори у вологому середовищі за температури 23–27°C. При її проростанні на 5–10 день утворюються білі ниточки – гіфи, що, розгалужуючись, утворюють багатоклітинний міцелій. Ріст гіф відбувається за рахунок поділу верхніх молодих клітин, а внутрішні старші клітини розтягуються. Це перший етап розвитку гриба. Молодий міцелій за зовнішнім виглядом нагадує павутину, в зв'язку з чим у цей період його називають *павутинним*. Такий міцелій має приємний грибний гостросолодкий запах, білий з блакитним відтінком колір і нитчасту будову та вважається найкращим для сівби або садіння.

Другим етапом розвитку гриба є проростання міцелію у покривному шарі ґрунтосуміші. По мірі росту і переплітання гіфів міцелію виникають товсті утворення – тяжі, де пізніше дрібні білі зачатки плодових тіл у вигляді маленьких кульок діаметром 1,5–2 мм. Коли зачатки досягають розмірів горошини, в них проходить диференціація тканини і плодове тіло стає напівкулястим, збільшується в діаметрі до 3–5 см, стає помітною ніжка. Потім край шапинки відокремлюється, відходить від ніжки. Діаметр шапинки досягає 8–10 і навіть 15 см (рис. 20).

Плодове тіло складається з ніжки і шапки, яка може мати гладеньку, волокнисту або лускату поверхню білого, кремового чи коричневого кольору. Залежно від забарвлення розрізняють три різновиди печериці двоспорової: білу, коричневу та кремову.

М'якуш шапинки товста, біла, на зламі часто червоніє, а при натисканні темніє. Ніжка плодового тіла 7–8 см заввишки та 2–3 см; завтовшки за формою циліндрична, бочкоподібна або циліндрична з потовщенням при основі, поверхня ворсиста. При розкриванні шапинки шкірка в місці відходу від ніжки

розривається, залишаючи на ніжці рештки покривної тканини у вигляді кільця (білий поясок).

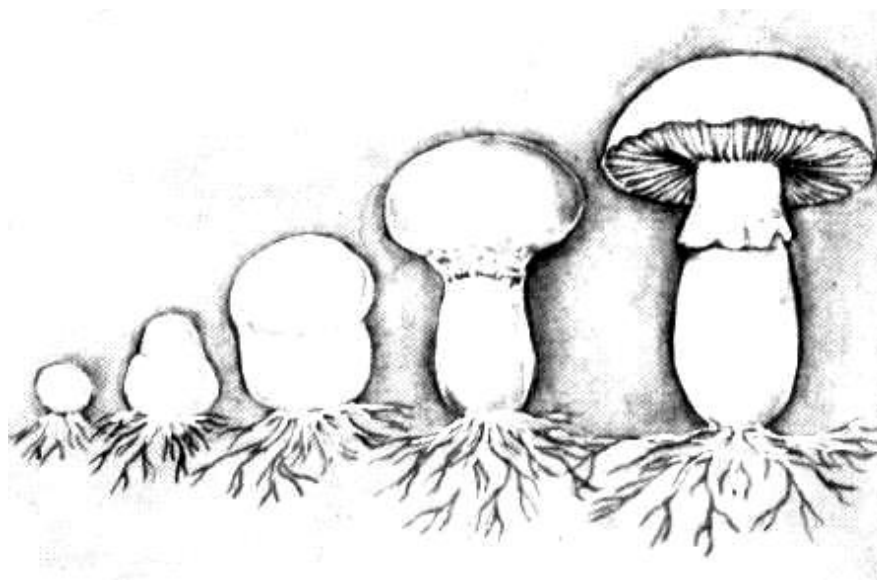


Рис. 20. Ріст плодового тіла печериці двоспорової

На нижній поверхні шапинки розміщений гіменофор гриба, що складається з радіально розміщених пластинок, які мають велику кількість спор, розміщених на відростках базидій. Базидії одноклітинні, безбарвні, від булавовидної до циліндричної форми. Кількість базидіоспор на одній базидії 2 або 4 шт. В молодому віці вони безбарвні, а при дозріванні спори змінюють забарвлення на рожеве або коричневе. Спори округлої, овальної, ниркоподібної форми. Одне плодове тіло може формувати до 10 біліонів спор з розмірами від  $2 \times 3$  до  $10 \times 14$  мікрон. У молодого закритого плодового тіла гіменофор білий. При досягненні біологічної зрілості спори відриваються від базидій і висипаються у вигляді темно-коричневого пилу.

Для розвитку печериць не потрібне світло, оскільки вони є безхлорофільними організмами. Світло в приміщенні, де вирощують гриби, підвищує температуру, знижує відносну вологість повітря, сприяє кращому розвитку деяких шкідників – грибних комариків і мух.

Вимоги до температурного режиму залежать від фази розвитку. Так, для проростання міцелію температура субстрату повинна становити  $22\text{--}26^\circ\text{C}$ , а в період плодоношення –  $16\text{--}20^\circ\text{C}$ . При  $33^\circ\text{C}$  грибниця гине, а при  $3^\circ\text{C}$  припиняє ріст. Оптимальна температура повітря для росту гриба –  $16^\circ\text{C}$ . Зниження її до  $10^\circ\text{C}$  або підвищення до  $22^\circ\text{C}$  спричинює припинення плодоношення.

Печериця вимоглива також до вологості субстрату і повітря. Під час розростання міцелію субстрат повинен містити 60–65 % вологи, а відносна вологість повітря має становити понад 90 %. У період плодоношення вологість субстрату становить не менш як 50–55 %. Різкі коливання температури і вологості повітря негативно впливають на розвиток печериці. Свіже повітря потрібне під час утворення плодкових тіл. Збільшення концентрації  $\text{CO}_2$  понад 0,2 % знижує якість плодкових тіл, і при цьому припиняється утворення нових

зачатків. Культура не переносить потужного і, особливо, сухого повітряного потоку. Великої шкоди їй завдають аміак і сірчані гази.

Найбільше значення у живлення гриба відіграють вуглеводи (глюкоза, ксилоза, крохмаль). З азотних сполук він використовує білки, амінокислоти та амонійні солі. Для розвитку печериці потрібні також калій, магній, сірка, фосфор, залізо і кальцій. Оптимальна кислотність середовища для росту гриба близька до нейтральної (рН 6,5–7,5).

**Штами (сорти).** У грибівництві України найбільшого поширення набули такі штами печериці білої: В-92, В-96, 2008, F-44, F-1970, S-92 та ін.; коричневої – 273, 117, ГДР-2, КД-2; кремової – РС-17, 402, F-1 (рис. 21).

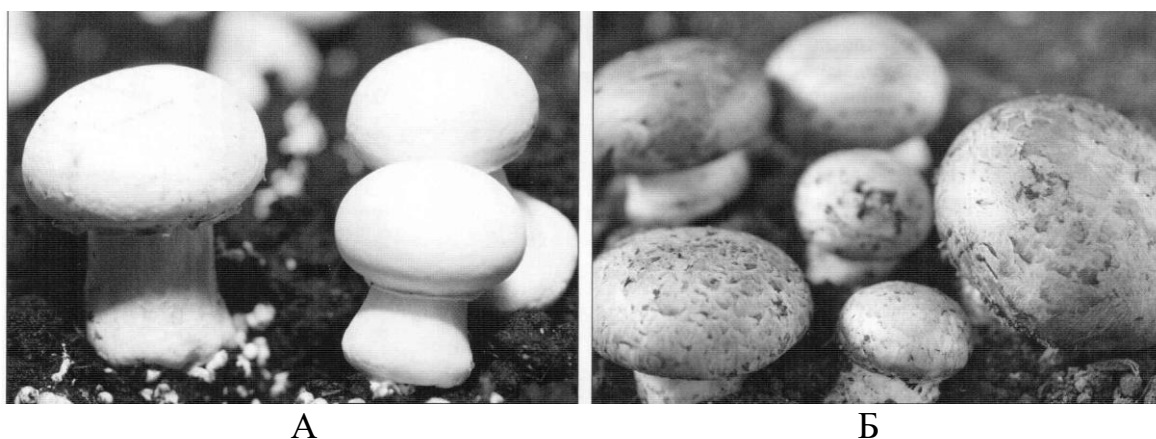


Рис. 21. Штами печериці: А – біла печериця F-59; Б – коричнева печериця FB-31

В Україні для вирощування рекомендують використовувати **штами** селекції зарубіжних фірм: Horst, Hauser (Нідерланди) Somysel (Франція), Italspawп (Італія).

**Horst U3** – плодове тіло середнього або великого розміру, біле з гладенькою поверхнею шапинки. Шапинка округлої форми діаметром 5–7 см, ніжка товста, м'ясиста, коротка. Для вирощування штам потребує добре приготовленого компосту з вмістом азоту 2–2,2 %, рН 7,2–7,5, вологістю 70 %. Інкубація міцелію в субстраті триває 14 днів при температурі 25–27°C. Оптимальна температура під час обростання покривної землі складає 25°C. Після обростання міцелієм 70 % покривної землі температуру знижують до 18–20°C. Під час утворення зачатків плодових тіл оптимальна вологість повітря 90 %, концентрація CO<sub>2</sub> 0,08–0,1 %. Штам плодоносить на 20–23 день після насипання покривної землі. Температура субстрату під час плодоношення 18–20°C. При досягненні шапинкою діаметру 1,25–1,8 см (приблизно на 7 день після зниження температури) розпочинають поливати покривну землю, а припиняють за 1 день до завершення збору грибів кожної хвили плодношення. Норма поливу – 1–1,5 л/кг зібраних грибів. Кожну хвили плодношення збирають за 2–3 дні.

**X-20** – гібрид, що утворює плодові тіла середніх розмірів. Шапинка округлої форми діаметром 4–6 см. Під час росту міцелію температуру компосту утримують на рівні 26–28°C, температуру повітря – 19–23°C, вологість повітря – 90 %. Обростання компосту триває 14–18 днів. Вимоги до компосту:

вологість – 68–71 %, вміст азоту – 2,0–2,4 %, рН – 7,0–7,5. Вміст CO<sub>2</sub> під час інкубації міцелію в землі – 0,1–0,15 %, відносна вологість повітря 95–99 %. Температура компосту і покривної землі в цей період не повинна перевищувати 28°C, а температура повітря – 21–22°C. На період початку формування плодкових тіл температуру повітря знижують до 18–20°C, а рівень CO<sub>2</sub> до 0,05%. Відносна вологість повітря в межах 85–90 %. Для штаму характерна тижнева ритміка плодоношення кожної хвили. Врожайність грибів за хвилями плодоношення поділяється таким чином: перша хвиля – 8–11 кг/м<sup>2</sup>, друга – 7–11 кг/м<sup>2</sup>, третя – 2–5 кг/м<sup>2</sup>.

**Hauser A15** – штам утворює велику шапинку округлої форми з гладенькою поверхнею і має високу врожайність. Відмінною особливістю є велика потреба у свіжому повітрі під час плодоношення, а також висока вимогливість до якості субстрату. Штам пристосований до широкого спектру компостів та систем культивування. Добре реагує на внесення добавок у субстрат. Плодове тіло щільне, виповнене, доброї якості.

**Somycel 512** – високоврожайний штам французької селекції. Плодові тіла утворюються з правильною пропорцією шапинки до ніжки. Шапинка щільна, округлої форми та середніх розмірів. Характеризується рівними хвилями плодоношення і невимогливістю до умов мікроклімату. Під час плодоношення витримує підвищений рівень CO<sub>2</sub>.

**Sylvan 130** – штам американської селекції, утворює плодові тіла середніх розмірів. Шапинка округла з гладенькою поверхнею. У випадку швидких потоків повітря та низької температури формує плодові тіла малих та середніх розмірів. Під впливом високої температури та незначного потоку повітря – середні і великі плодові тіла. Швидко проникає у компост, легко утворює зачатки, що зменшує період часу від накладання покривної землі на субстрат до збору врожаю при оптимальних умовах культивування. Придатний до вирощування у мішках, контейнерах при ярусному їх розміщенні.

**Sylvan 273** – коричневий не гібридний штам. Даний штам відносно невимогливий до якості субстрату та середовища. Плодові тіла характеризуються приємним грибним смаком та ароматом. Забарвлення шапинки коричневе, а ніжки – біле. Шапинка округлої форми діаметром 4–6 см. Під час росту міцелію температуру компосту утримують на рівні 26–28°C, температура повітря – 19–23°C, вологість повітря – 90 %. Обростання компосту триває 14–18 днів. Вміст CO<sub>2</sub> під час інкубації міцелію в покривній землі – 0,1–0,15 %, відносна вологість повітря – 95–98 %. Температура повітря під час плодоношення – 18–20°C, рівень CO<sub>2</sub> – 0,05 %, відносна вологість повітря – 85–90 %. Для штаму характерний тижневий ритм плодоношення кожної хвили. Збирають 4–5 хвиль плодоношення. Загальна врожайність грибів становить 15–18 кг/м<sup>2</sup>.

**F-44** – це штам італійської селекції, що утворює білі плодові тіла середнього розміру із гладенькою поверхнею шапинки. Шапинка плодового тіла округла, ніжка коротка. Оптимальна температура росту міцелію в субстраті – 23–28°C, оптимальна вологість повітря – 90–95 %. Покривну землю накладають на субстрат на 12–14 день від часу висіву міцелію. Температура

компосту 25°C, вологість повітря в камері вирощування 90 %. На час формування плодових тіл температуру повітря знижують до 16–17°C, субстрату до 18–19°C. Вологість повітря – 85 %, вміст вуглекислого газу в повітрі – 0,1–0,09 % сприяють інтенсивному утворенню зачатків грибів. Перший збір грибів проводять на 21–23 день з часу накладання покривної землі. Штам характеризується 6–7-денною ритмікою плодоношення кожної хвили. Збирають 4 хвили плодоношення, перші дві – найбільш врожайні.

**F-50** – штам італійської селекції. Утворює білі плодові тіла середнього розміру з гладенькою поверхнею шапинки. Шапинка плодового тіла округла, ніжка коротка. Оптимальна температура росту міцелію в субстраті 23–28°C, оптимальна вологість повітря 90–95 %. Покривну землю розміщують на субстраті на 12–14 день від часу висіву міцелію. На час формування плодових тіл температуру повітря знижують до 16–17°C. Температура субстрату до 18–19°C. Вологість повітря 85 %, вміст вуглекислого газу в повітрі 0,1–0,09 % сприяють інтенсивному утворенню зачатків грибів. Штам характеризується 6–7-денною ритмікою плодоношення кожної хвили. Збирають 4 хвили плодоношення, перші дві найбільш врожайні.

**Інокуляція і догляд за плодовими тілами.** Інокуляцію субстрату здійснюють міцелієм, вирощеним на зерні пшениці або на напівперепрілому компості. У разі підготовки субстрату в термокамерах після закінчення процесу пастеризації і відпотівання, ним наповнюють ящики чи поліетиленові мішки шаром 20 см і розміщують на стелажах ярусами. Потім переміщують у камеру вирощування, де висівають міцелій і вирощують гриби.

Для сівби на стелажах зерновий міцелій, що зберігався у холодильній камері, попередньо прогривають за кімнатної температури впродовж доби з наступним подрібненням. Норма витрати зернового міцелію – 5–7 кг/т субстрату або 0,5 кг/м<sup>2</sup> поверхні стелажа. До інокуляції міцелію приступають, коли температура субстрату після пастеризації буде становити (20–24) 25–27°C. Міцелій висівають вручну або використовують для цього спеціальну сівалку з електроприводом. Основну масу міцелію, що становить (80 %) 90 % загальної норми, розподіляють рівномірно по поверхні субстрату і перемішують на глибину 12–15 см. Субстрат вирівнюють, на його поверхні розподіляють решту (20 %) 10 % міцелію і поверхню злегка ущільнюють. Засіяний субстрат покривають газетним папером чи агроволокном, яке запобігає його підсиханню. У споруді підтримують температуру субстрату в межах 25–27°C, температуру повітря 22–25°C, вологість повітря – 85–95 % (табл.6).

У сучасних підприємствах зерновий міцелій змішують із субстратом при вивантаженні його з термокамер і в такому вигляді змішані компости відвозять у камеру вирощування і укладають на стелажі. Під час інкубації міцелію свіже повітря до приміщення не подають, відбувається лише його рециркуляція. Добре підготовлений субстрат на 14–20 добу повністю пронизується білими гіфами печериці, після чого агроволокно знімають.

Таблиця 6. Умови зовнішнього середовища під час вирощування печериці

Фази розвитку печериці	Тривалість, діб	Температура, °С		Відносна вологість повітря, %	Вміст CO <sub>2</sub> в повітрі	Режим повітрообміну	Норми подачі свіжого повітря, м <sup>3</sup> /год на 1 т субстрату
		субстрату	повітря				
<b>Вегетативний ріст</b>							
У субстраті	12–14	25–27	22–25	90–95	до 2,5	циркуляція	–
У субстраті і покривній землі	7–8	25–27	22–25	90–95	до 2,5		–
<b>Період плодоношення</b>							
перехід від вегетативного росту до плодоношення	1–2	від 25–27 до 18–19	від 23–25 до 15–16	85–90	з 2,5 до 0,08–0,1	вентиляція циркуляція	20–40
плодоношення	35–50	16–19	15–16	80–95	0,03–0,07	вентиляція циркуляція	1 м <sup>3</sup> /год на 1 кг/м <sup>2</sup> грибів

**Насипання покривної землі (гобтіровка)** на 12–14 день після інокуляції поверх субстрату, який повністю заселений міцелієм гриба, є важливим елементом технології вирощування печериці. До складу ґрунтосуміші що використовується в якості покривної землі входить суміш низинного торфу з розмеленим вапняком у співвідношенні 5:2; низинний торф із суглинковим ґрунтом у співвідношенні 2:1 або 1:2 і з додаванням крейди (3–5 % маси ґрунту); сумішка структурного супіщаного чорнозему (60–70 %) з перегноем (30–40 %); 30–35 % перегною, 50 % дернового ґрунту, 15–20 % низинного торфу; 65 % торфу низинного, 25 % торфу верхового, 5 % піску, 5 % вапна гашеного. Можуть бути і інші суміші, які повинні задовольняти вимоги грибів – мати водостійку дрібногрудкувату структуру і кислотність, близьку до нейтральної, містити небагато азоту, а також повинні бути вологими і сипкими.

Перед використанням покривний ґрунт дезінфікують водяною парою, витримуючи 3 години за температури 70°C або 5–6 годин за температури 60–65°C, насипають його на субстрат шаром 3–5 см і ретельно розрівнюють. Впродовж наступних 3–4 діб ґрунт поливають і доводять його вологість до 65–70 % НВ, рН 7,0–7,5 за температури 22–25°C.

**Плодоношення, догляд і збір урожаю.** Через 10–12 (18–21) діб після насипання покривної землі на її поверхні з'являються сірувато-білі плями міцелію. Під час переходу від вегетативної до генеративної фази змінюється мікроклімат у печеричниці. Через дві доби знижується температура повітря до (15–16) 15–18°C та газовий склад повітря камери через посилену вентиляцію. Через 4–6 діб після охолодження з'являються зачатки плодових тіл, а ще через 8–10 діб починають збирати врожай. Вміст вуглекислого газу не перевищує 0,08–0,1 %.



Регулювання температури тісно пов'язане з подачею свіжого повітря у приміщення. Не можна допускати утворення протягів та сильної циркуляції повітря (може підсихати і розтріскуватись шкірка на шапинці гриба), що впливає на якість продукції. При недостатній вентиляції гриби виростають з маленькими шапинками на довгих ніжках.

Важливе значення під час плодоношення і збору грибів має полив. Вважають, що для формування 1 кг грибів необхідно 1,5–2 л води. Зачатки плодових тіл, що утворились, поливають часто теплою водою (18–25°C) але малою нормою й підтримують вологість покривного шару на заданому рівні. Треба слідкувати, щоб вода не проникала під покривний шар ґрунтосуміші. Якщо знехтувати цим, то підрастаючі гриби загинуть (спостерігається муміфікація плодових тіл). Перед самим збором гриби не поливають, тому, що плодові тіла будуть вологими і це погіршує їх якість (поява бактеріальних плям на поверхні шапинки). Вологість повітря повинна бути в межах 80–90 %, що досягається за рахунок штучного туману з додатковим зволоження стін і підлоги.

Збирають перші гриби на 21–25 добу після гобтіровки. Після чергового збору врожаю покривну землю поливають і включають вентиляцію приміщення для підсушування поверхні молодих зародків гриба. Для плодоношення печериці світло не потрібне, а тому достатньо лише технологічного освітлення камери для проведення догляду і збору врожаю. Прямі сонячні промені можуть висувувати поверхню землі та пошкоджувати шапинку плодового тіла.

При оптимальній температурі повітря за 3–4 дні з'являється дуже багато печериць, вони швидко ростуть, але надалі кількість їх зменшується, і через декілька днів з'явлення грибів не спостерігається. Через деякий час знову утворюються примордії плодових тіл, які за 1–2 дні стають дозрілими грибами. Таке явище називають «хвилею плодоношення». Період між хвилями плодоношення становить 3–5 днів. Перша, друга, третя хвилі за величиною врожаю печериць найбільші і складають 70 % загального урожаю залежно від штаму гриба. Протягом всього циклу вирощування спостерігається шість хвиль плодоношення гриба.

На багатьох великих шампінйонницях використовують машини для збору урожаю, плодові тіла використовують у переробній промисловості. Разом з тим існує і ручний збір для реалізації шампінйонів у свіжому вигляді. Під час збору плодові тіла печериці не зрізують, а обережно беруть за шапинку, прокручують навколо осі і виймають з покривної землі. Частину ніжки гриба, на якій під час збору залишається частина міцелію та покривна земля, обтрушують пір'ям або спеціальною щіточкою і відрізають ножем.

Гриби збирають до моменту розкриття шапинки, через день. Після чергового збору ямки, що залишаються у покривній землі, засипають свіжою вологою землею, злегка ущільнюють її руками. Весь період збирання врожаю триває 10–12 тижнів і урожайність становить 12–20 кг з 1 м<sup>2</sup>. Самі ж плодові тіла сортують на групи за діаметром шапинки і укладають у відповідну тару, в якій вони будуть реалізуватись. До першої групи відбирають тіла, що мають діаметр шапинки до 1,5 см, до другої – 1,5–3,0 см, до третьої 3,0–5,0 см. Інші

плодові тіла, діаметр шапинки яких є більший ніж 5,0 см, вважають нестандартною продукцією. Довжина ніжки згідно вимог стандарту повинна дорівнювати 1/3 діаметра шапинки. Зібрану продукцію зберігають не більше доби в холодній камері за температури +2–4°C.

Після останньої хвили плодоношення приміщення звільняють від субстрату, дезинфікують хімічно або ж термічно за допомогою пари. В приміщення пускають пару для досягнення температури субстрату 70°C і витримують заданий режим протягом 12 годин. В подальшому камери звільняють від субстрату і миють.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. Які періоди виділяють у розвитку печериці?
2. Вкажіть, який спосіб розмноження печериці є основним у виробництві.
3. За яких умов та як формується міцелій печериці?
4. Охарактеризуйте павутинний етап у формуванні міцелію печериці.
5. У чому полягає другий етап формування міцелію печериці?
6. Назвіть різновиди печериць та основну ознаку, за якою їх розрізняють.
7. Назвіть оптимальні та критичні параметри температурного режиму для розвитку печериці.
8. Назвіть оптимальні для печериці параметри вологості субстрату та повітря.
9. Які штами печериці набули найбільшого поширення в Україні?
10. Які штами селекції зарубіжних фірм рекомендовані до вирощування в Україні?
11. Як проводять інокуляцію субстрату зерновим міцелієм печериці?
12. Що таке гобтіровка, як та коли її проводять?
13. Як та за яких умов проходить плодоношення печериці?
14. Чому не можна допускати протягів та сильної циркуляції повітря під час плодоношення печериці?
15. Яка роль поливів під час плодоношення грибів?
16. Як проводять збір урожаю печериці?
17. Що таке «хвили плодоношення»?
18. Вкажіть тривалість збору та урожайність печериці.
19. На які групи ділять плодові тіла печериці згідно вимог стандарту?

## Лабораторне заняття № 6

**Тема:** Технологія вирощування гливи звичайної екстенсивним і інтенсивним способом.

**Матеріали та обладнання:** таблиці, рисунки і схеми загального вигляду гливи звичайної, натуральні та фіксовані зразки.

**Мета:** Вивчити особливості морфологічної будови гливи звичайної та ознайомитись з поширеними штамми. Засвоїти основні елементи технології вирощування гриба. Навчитись визначати потребу у субстраті для формування блоків в необхідній кількості та вихід готової продукції за інтенсивного вирощування гливи.

### Завдання:

1. Розглянути препарати та натуральні зразки спор, міцелію, плодового тіла гливи звичайної. Занести до форми 1 основні морфологічні ознаки плодового тіла гливи звичайної та замалювати її загальний вигляд і поперечний переріз.

#### 1. Морфологічні ознаки плодового тіла гливи звичайної

Діаметр шапинки, см	Форма та характер поверхні шапинки	Висота ніжки, см	Товщина ніжки, см	Забарвлення шапинки	Забарвлення ніжки

2. Описати характеристики поширених штамів гриба.

3. Ознайомитись з процесом посіву міцелію у субстрат.

4. За індивідуальним завданням обрахувати:

а) корисну площу споруди для вирощування гливи;

б) кількість блоків, необхідних для даної площі споруди;

в) потребу у субстраті та зерновому міцелії на розраховану кількість блоків;

г) вихід готової продукції за інтенсивного вирощування гливи.

5. За індивідуальним завданням провести вище вказані розрахунки і скласти технологічну схему вирощування гливи за формою 2:

#### 2. Технологічна схеми вирощування гливи в умовах закритого ґрунту на площі \_\_\_\_ м<sup>2</sup>.

№ п/п	Операції технологічного процесу	Одиниця виміру	Об'єм робіт	Календарні строки	Агровимоги технологічного процесу

## Короткі теоретичні відомості

Глива (плеврот, дуплянка їстівна, вешенка) – належить до класу базидіальних грибів *Basidiomycetes*, родини *Pleurotaceae* роду *Pleurotus* Kumm. У виробництві поширені такі види: *Pleurotus ostreatus* Kumm, *Pleurotus pulmonarius* Quce, *Pleurotus Florida* Kumm., *Pleurotus columbinus* Quel, *Pleurotus cornucopiae* Rolland, *Pleurotus eryngii* Kumm., *Pleurotus sajor* Caju.

Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) за смаковими якостями і ароматом не поступається білим грибам, а за харчовою цінністю і вмістом вітамінів та інших біологічних активних речовин переважає не лише овочі і фрукти, але й такі продукти, як риба та м'ясо. Вміст у ній білків (за масою сухої речовини) складає понад 50 %, вуглеводів – 3–5 %, жирів – 0,2–2,5 %. До складу білків входить 18 амінокислот, 8 із яких є незамінними. Гливи мають здатність виводити з організму людини радіоактивні елементи, сприяють попередженню і лікуванню гепатиту, холециститу, виразки шлунку, знижують вміст холестерину у крові, підвищують стійкість імунної системи людини. Японські вчені виділили із гриба специфічну речовину лантіан, яка володіє антипухлинною активністю. Таким чином, глива є універсальним дієтичним продуктом, який, з користю для свого здоров'я, можуть використовувати будь-які вікові групи населення.

Джерелом живлення гливи звичайної є деревина. Порівняно з іншими культивованими грибами глива має ряд переваг. Для неї характерні короткий цикл розвитку міцелію до початку плодоношення, висока врожайність, стійкість проти хвороб, придатність для тривалого зберігання і транспортування без погіршення зовнішнього вигляду та якості, високі харчові й поживні властивості плодових тіл. Крім того, технологія вирощування гливи відносно проста. Вона може рости на різних відходах рослинного походження, використовуючи із них целюлозу, геміцелюлозу, лігнін. Субстрат, на якому ріс гриб, можна застосовувати як добриво та для корму сільськогосподарських тварин. Глива – сапрофітний гриб, який розкладає деревину та інші види рослинних решток (солому, стержні качанів кукурудзи, тирсу, подрібнену кору дерев листяних порід тощо). У природних умовах росте на пеньках, колодах, пошкоджених деревах. Плодове тіло утворюється у вересні – жовтні, коли середньодобова температура знижується до 12–14°C.

Гриб розмножується генеративно (спорами) і вегетативно (міцелієм). Спори гриба одноклітинні, округлої, овальної, ниркоподібної форми білого або рожевого відтінку. Міцелій білого кольору, характеризується швидким ростом, високою стійкістю до захворювання.

Продуктовим органом гриба є плодове тіло, в якого шапинка поступово переходить у коротку ніжку довжиною до 4 см і товщиною до 2 см (інколи ніжка відсутня). Поверхня шапинки гриба гладенька, напівкруглої або вухоподібної форми діаметром від 5 до 20 см. Забарвлення її темно-коричневе або сірувато-жовте, іноді при тривалому вирощуванні з підвищеною вологістю з білим міцеліальним шаром, однак в природі зустрічаються плодові тіла із жовтим та рожевим забарвленням.

Гриб росте групами з даховим розташуванням плодових тіл. Пластинки гіменофору у молодих плодових тіл світлі або лілові, згодом сіріють, тонкі, збігаються по ніжці донизу. Ніжка ексцентрична, коротка, довжиною до 4 см і товщиною до 2 см. У молодих плодових тіл вона світла, згодом – сіріє. М'якуш грибів білий, соковитий, з приємним грибним запахом. Смак і запах гливи залежить від виду субстрату, що використовується для її вирощування.

**Штами гливи звичайної.** Виділені з природного середовища та штучно вирощувані штами за температурними вимогами поділяють на три групи: зимові або шоківі, літні та проміжні.

Перша група штамів найбільш поширена в природі. Цим штамам для утворення плодових тіл необхідний холодний шок, тобто раптове зниження температури повітря до 2–0°C протягом 3–5 діб з наступним підвищенням температури повітря до 12–15°C. Такі штами характеризуються темнозабарвленими м'ясистими плодовими тілами високої товарної якості.

Друга група характерна тим, що плодоношення гриба відбувається без зниження температури повітря. Особливістю є короткий період розростання міцелію. Активно плодоносить при температурі повітря 18–22°C, а деякі штами і при більш високій температурі. Плодові тіла, в основному, світлого забарвлення, дрібні чи середнього розміру, малом'ясисті.

Третя група – це штами, які утворюють плодові тіла без проведення холодного шоку при температурі повітря 15–18°C. Вони, в основному, середнього розміру та великі, м'ясисті.

**НК–35 (*Duna НК–35*)** – високоврожайний штам, один із найбільш поширених гібридів гливи в Україні. Шапинка плодового тіла товста, сірого забарвлення, округлої форми діаметром від 6 до 12 см. Ніжка біла, довжиною 2–4 см. Плодові тіла ростуть групами, рідше поодинокі. Оптимальна температура росту міцелію 24–26°C. Міцелій повністю обростає субстрат за 12–15 діб після висіву. Плодоношення відбувається за температури 5–20°C та вологості повітря 80–90 %. Перші зачатки плодових тіл з'являються на 20–22 добу після висіву міцелію. Якість грибів залежить від інтенсивності освітлення. Чим вища інтенсивність освітлення, тим темнішими будуть шапинки плодового тіла.

**Р–77** – утворює невеликі сірі або ж сіро–коричневі плодові тіла, які ростуть на малій ніжці. Плодове тіло щільної консистенції, добре зберігається при заморожуванні. Високоврожайний штам. Колір шапинки залежить від температури вирощування. Оптимальна температура росту міцелію в субстраті 22–25°C, а інкубація міцелію в субстраті триває 14–17 діб. Температура повітря під час плодоношення 12–14°C, вологість повітря 80–85 %. Р–77 може плодоносити також і при вищих температурах (понад 25°C), але це вплине на розмір та забарвлення плодового тіла. У якості субстрату можна використовувати суміш пшеничної соломи і стебла кукурудзи у співвідношенні 3:1, або ж соломи злакових культур і соняшникового лушпиння. Матеріали для субстрату зволожують до 70–75 % і піддають пастеризації або ферментації. Норма внесення зернового міцелію становить 5 % від маси зволоженого

субстрату. Перші плодові тіла збирають на 30 добу після висіву міцелію у субстрат.

**107** – високоврожайний штам, плодові тіла ростуть групами, колір шапинки темно-сірий (може змінюватись залежно від температури та інтенсивності освітлення під час плодоношення). Плодові тіла мають дуже привабливий вигляд: коротка ніжка і практично однакового розміру шапинки. Плодові тіла добре зберігаються, не псуються при транспортуванні, мають приємний грибний аромат. У якості субстрату використовують суміш соломи (подрібненої до довжини 2–4 см) та соняшникового лушпиння у співвідношенні 3:1. Добре росте на субстраті, що приготовлений ксеротермічним способом. Норма висіву міцелію – 3 % від маси приготовленого субстрату. Оптимальна температура для розвитку міцелію в субстраті – 24–26°C. Субстрат повністю обростає міцелієм на 12–16-й добу. Перші плодові тіла з'являються на 18–21 добу після інокуляції субстрату. Плодоношення відбувається при температурі 11–24°C та вологості повітря 90–95 %. За дві хвилині плодоношення збирають біля 80–90 % загального врожаю.

**420** – високоврожайний штам. Плодові тіла світло-сірого або кремового забарвлення, ростуть на субстраті групами. Добре розвивається і плодоносить на подрібненій соломі. Можна застосовувати суміш декількох матеріалів для приготування субстрату. Перед використанням субстрат зволожують до 70–75 % з наступною пастеризацією чи ферментацією. Під час інкубації міцелію температура субстрату не повинна перевищувати 30°C. Міцелій обростає субстрат за 11–14 діб. Плодоношення відбувається за температури повітря 8–18°C та вологості 80–90 %. Плодові тіла починають утворюватись на 16–18 добу після інокуляції субстрату.

**ІБК-431** – штам з Національної колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Придатний для використання як в інтенсивному, так і в екстенсивному виробництві. Характеризується швидкостиглістю та здатністю утворювати великі зростки з великою кількістю грибів. Колір шапинок від світло- до темно-коричневого. За вищої освітленості формуються гриби з темнішою шапинкою. Характерними особливостями є темно-коричнева смуга, яка проходить практично по краю шапинки, та яскраво виражена розсіченість її країв, яка вказує на перепад вологості та температури. Чим вища температура та вологість, тим глибші розсічення. Цьому штаму притаманні стійкість до хвороб та інтенсивне освоєння субстрату. Штам високотемпературний і плодоносить навіть за 30°C, утворюючи зростки практично за добу. Оптимальною є температура 14–16°C. ІБК-431 вибагливий до вентиляції та освітлення. Недостатність цих факторів позначається на якості грибів. Штам добре реагує на компост, приготовлений будь-яким способом. За умови дотримання технології вирощування забезпечить врожайність не менше 25 % маси компосту. Зібрані плодові тіла добре зберігаються за температури 2°C, але погано переносять тривале транспортування. Гриби мають відмінні смакові якості та сильний природний грибний аромат. Придатні для будь-якої переробки.

**ІВК-453** – високоврожайний штам з Національної колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Шапинка сіра, округлої форми, товста, з суцільними краями, діаметром звичайно від 6 до 12 см. Гриби ростуть зростками. Для вирощування можна використовувати подрібнені до 2–4 см рослинні субстрати: пшеничну солому, лушпиння соняшника, відходи переробки кукурудзи. Субстрат має бути зволуженим до 70–75 %. Способи підготовки субстрату можуть бути різними – пастеризація чи ферментація. Температура в субстраті під час росту міцелію не повинна перевищувати 30°C, оптимальна температура росту міцелію 24–26°C. Міцелій повністю обростає субстрат за 12–15 днів. Плодоношення відбувається за 15–20°C, вологості повітря 80–90 %. Гриби вищої якості ростуть при 10–16°C. Перші гриби з’являються через 28 днів після інокуляції. Плодоношення відбувається рівномірно, без різких спадів. Штам не вибагливий до інтенсивності освітлення. Чим вища інтенсивність освітлення, тим темнішим буде колір шапинки.

**ІВК-716** – штам з Національної колекції культур шапинкових грибів Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Дає рясний урожай сірих або світло-коричневих грибів залежно від температури вирощування. Субстрат має бути високої якості – пшенична солома чи суміш 85 % соломи та 15 % стебел люцерни. Можна використовувати суміш пшеничної соломи (60 %) та стрижнів качанів кукурудзи (40 %) або соломи злаків (70–80 %) і лушпиння соняшника (20–30 %). Всі компоненти субстрату подрібнюють до 2–4 см, добре змішують та зволожують до 70–75 %. Субстрат може бути приготовлений за допомогою різних способів пастеризації чи ферментації. Температуру в приміщенні бажано підтримувати на такому рівні, щоб у субстраті було 25°C. За такої умови субстрат повністю обростає міцелієм за 14–17 днів. Після цього рекомендується знизити температуру повітря до 12–14°C і підтримувати високий рівень вологості 90–95 %. Температура під час росту грибів має залишатися на вказаному рівні, вологість злегка знижується (80–85 %). ІВК-716 плодоносить і при температурі вищій за 25°C, але це несприятливим чином позначається на кольорі та розмірі грибів. Штам починає плодоносити через 30 днів після інокуляції. Кращі результати отримують при дотриманні наступних параметрів: температура повітря 9–14°C, вологість 80–85 %. Основні переваги штаму ІВК-716: маленька ніжка, щільна консистенція, гарний колір, добре зберігання при заморожуванні, інтенсивне використання субстрату, високий урожай.

**Р-20** («Italspawp» Італія) – високоврожайний штам, який утворює групи плодових тіл світло-сірого забарвлення, середніх розмірів, на маленькій ніжці. В якості субстрату використовують пшеничну солому, соняшникове лушпиння, відходи переробки кукурудзи. Субстрат має бути подрібнений до 2–4 см і зволужений до 70–75 %. Можна використовувати ферментацію чи пастеризацію субстрату. Оптимальна температура субстрату під час обростання міцелієм 24–26°C. Міцелій обростає субстрат за 10–13 днів. Плодоношення відбувається при температурі 12–25°C та вологості повітря 85–90 %. Плодові тіла починають утворюватись на 20 добу від часу висіву міцелію. Штам стійкий

до несприятливого повітряно-газового режиму та невисокої інтенсивності освітлення.

**P-24** («Italspawn» Італія) – високоврожайний штам. Колір грибів залежить від температури та вологості повітря. При 14–16°C він сірий, за вищих температур – світліє, за нижчих – темніє. Найкращий субстрат – солома злаків, або суміш соломи (60 %) з подрібненими стеблами кукурудзи (40 %). Отриманий субстрат піддається термічній обробці: пастеризації або ферментації. Вибір способу обробки визначається дослідним шляхом і залежить від типу та якості субстрату. Штам характеризується здатністю утворювати зачатки різних розмірів, залежно від складу субстрату та способу вирощування. Рекомендована температура для росту міцелію 25°C. Штам витримує як підвищення температури до 30°C, так і її коливання, проте ріст міцелію при цьому сповільнюється. Зазвичай, через 12–15 діб після інокуляції субстрат повністю обростає міцелієм. Рекомендована температура для плодоношення 14–18°C, проте штам може плодоносити за температур від 6 до 26°C. Підвищення температури зумовлює посвітління й зменшення розмірів плодових тіл. Важливо підтримувати вологість в межах 80–90 % та сталу температуру під час утворення плодових тіл. Збирати гриби можна через 25–30 діб після інокуляції.

**P-160** («Italspawn» Італія) – належить до штамів інтенсивного типу та придатний для інтенсивного та екстенсивного вирощування. Характеризується м'ясистою, округлої форми шапінкою темного кольору. Характерною особливістю є утворення примордіїв практично чорного кольору, які в процесі росту та розвитку плодового тіла можуть змінити забарвлення на темно-коричневе. Висока врожайність, здатність утворювати гарні, практично правильної форми плодові тіла, виділення відносно невеликої кількості спор, невибагливість до інтенсивності освітлення, здатність давати якісний врожай у підвальних приміщеннях переводять цей штам у розряд перспективних для вирощування у виробничих умовах України. Дуже швидко та масово освоює субстрат, блоки виходять монолітними, практично білого кольору. Штам плодоносить у великому діапазоні температур (від 7 до 28°C), проте оптимальною є температура 12–14°C. При переході до від'ємних температур міцелій не гине і здатен плодоносити за умови досягнення оптимальної температури. При підвищенні температури вимогливий до вентиляції та зрошування. Штам придатний до вирощування у будь-яких пристосованих приміщеннях. Добре реагує на субстрат, приготований методом пастеризації. При дотриманні технології врожайність складає 22 % і більше від маси субстрату. Гриби добре зберігаються, транспортуються та придатні до будь-якої переробки.

**P-357** («Italspawn» Італія) – дає рясний врожай сірих чи сіро-коричневих грибів. Колір шапинки залежить від температури вирощування. Субстрат повинен бути високої якості – пшенична солома чи суміш 85 % соломи і 15 % стебел люцерни, подрібнених до 2–4 см. Можна використовувати суміш пшеничної соломи (60 %) і стрижнів качанів кукурудзи (40 %). Високі врожаї можна одержати також на суміші соломи злаків (70–80 %) і соняшникового



лушпиння (20–30 %). Усі компоненти субстрату подрібнюють, добре змішують і зволожують до 70–75 %. Субстрат повинен бути приготовлений за допомогою пастеризації чи ферментації. Температуру в приміщенні вирощування необхідно підтримувати на такому рівні, щоб у субстраті вона становила 25°C. При цьому міцелій обростає субстратом за 14–17 діб. Після цього рекомендується знизити температуру повітря до 12–14°C і підтримувати високий рівень вологості (90–95 %). Температура під час росту грибів повинна залишатися на зазначеному рівні, вологість – дещо знижуватися (80–85 %). Штам здатний плодоносити також і при температурі понад 25°C, але це несприятливо позначиться на кольорі і розмірі грибів. Р-357 починає плодоносити через 30 діб після інокуляції. Найкращі результати отримують при дотриманні наступних параметрів: температура 9–14°C, вологість 80–85 %. Основні переваги штаму: інтенсивне використання субстрату, висока врожайність, невелика ніжка, щільна консистенція, гарний колір, добре зберігання при заморожуванні, інтенсивне використання субстрату, високий урожай.

**Матеріали та способи приготування субстрату для вирощування гливи.** Традиційним субстратом для вирощування гливи є солома злакових культур (пшениці, жита, ячменю, вівса, проса). Використовують також подрібнені стрижні качанів кукурудзи, рисову соломку, відходи текстильної промисловості (зокрема, переробки бавовни). Солома повинна бути свіжою, золотистого кольору, не прілою і без наявності плісняви. Суху соломку подрібнюють на шматочки довжиною до 5 см за допомогою подрібнювачів. Далі її замочують у воді до вологості 70–80 %. При початковій вологості соломи 15 % (для її повного зволоження) необхідно 3–4 тис. л води на 1 т. Існує декілька способів термічної обробки рослинних субстратів: замочування гарячою водою, ступінчаста термічна обробка, ферментація.

Найпростішим із зазначених способів є замочування соломи гарячою водою. Субстрат укладають у металеві ємкості і заливають гарячою (95–100°C) водою впродовж доби. Остигання проходить за 5–6 год., після чого воду зливають. В результаті такої витримки субстрат стає пухким, поживні речовини переходять у доступну для міцелію форму, і знезараженим. Відбувається руйнування оболонки рослинних клітин, унаслідок чого лігнін стає доступнішим для міцелію гриба.

Ступінчаста термообробка і ферментація проводяться у спеціальних камерах і тунелях, аналогічних тим, які використовують у процесі приготування компостів для вирощування печериць. Спочатку соломку подрібнюють до розмірів 1–3 см і зволожують так, щоб відносна вологість становила 70–75 % (приблизно 3000–4000 л води на 1 т матеріалу).

Ступінчаста термічна обробка субстрату полягає у нагріванні його до 80°C, наступному охолодженні до 20°C та повторному нагріванні до 60–80°C. При цьому практично вся мікрофлора гине, а основні компоненти субстрату переходять у більш доступні для гриба форми. Термообробка проводиться без подавання свіжого повітря.



декілька приміщень для вирощування грибів, побутові та допоміжні приміщення. Залежно від об'єму виробництва, вибору системи та способу вирощування визначають корисну площу споруди, а пізніше розраховують потребу в матеріалах для приготування субстрату.

**Інокуляція (сівба) і розвиток міцелію.** Підготовку зернового міцелію штамів гливи проводять подібно до печериці. Підготовлений одним із методів термообробки субстрат, при досягненні температури 25°C, інокують посівним міцелієм і формують субстратні блоки (рис. 23). Норма висіву міцелію 3–5 % від маси субстрату. Розраховану дозу зернового міцелію ретельно перемішують з субстратом і щільно вкладають у контейнери.

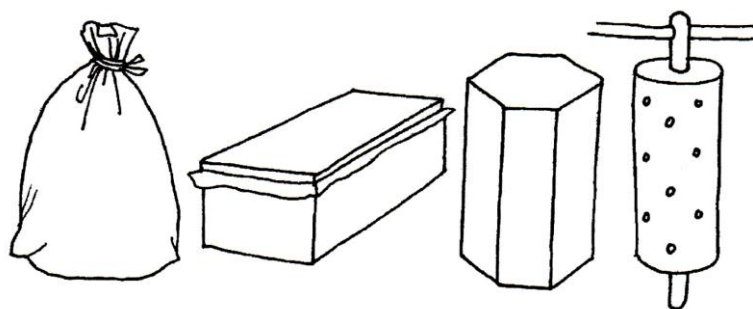


Рис. 23. Різні форми субстратних блоків

В якості ємностей використовують пластикові чи дерев'яні ящики, вистелені поліетиленою плівкою, сітчасті контейнери тощо. Іноді із інокульованого субстрату «будують» стіну, використовуючи опалубку (рис. 24). Останнім часом частіше всього використовують поліетиленові пакети. Потрібно дотримуватися певного правила – товщина (діаметр) субстратних блоків повинна становити 20–30 см. Якщо товщина блока буде менше 20 см, то при недостатній вологості повітря субстрат передчасно висохне. При товщині блоку більше 30 см під час інкубації для попередження перегрівання субстрату потрібно більше уваги приділяти процесам вентиляції і охолодженню блоків.

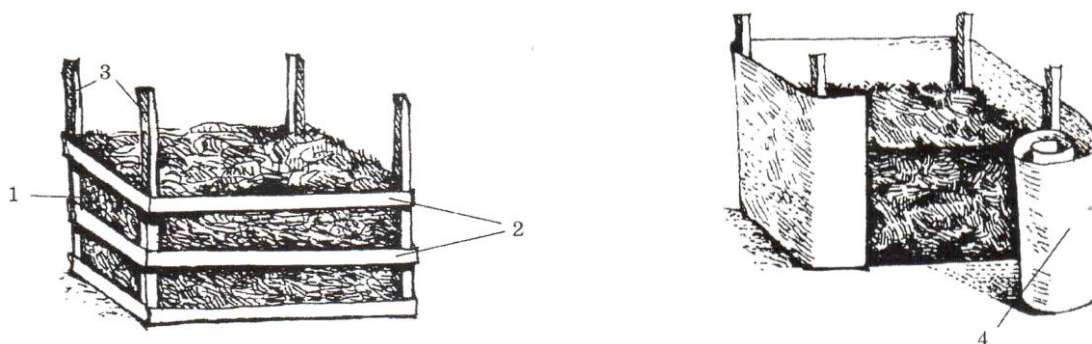


Рис. 24. Створення стінок із інокульованого субстрату за допомогою слизької опалубки: 1 – субстрат; 2 – опалубка; 3 – металічна арматура; 4 – поліетиленова плівка

Розміщують субстратні блоки різними схемами і різними способами (рис. 25, 26). Глива краще росте на вертикальних поверхнях, тому субстратні

блоки встановлюють таким чином, щоб бокові вертикальні сторони були вільні для виходу плодових тіл.

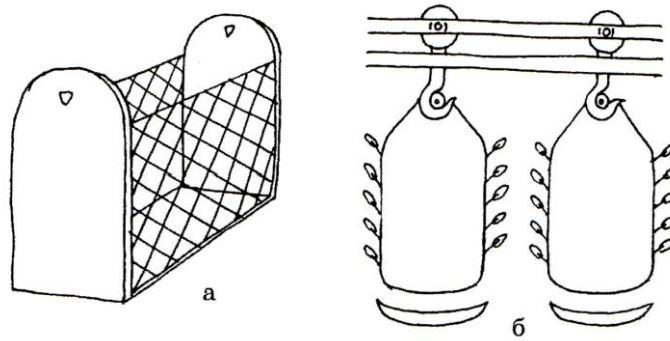


Рис. 25. Підвісні обладнання для вирощування гливи: а – підвісне обладнання; б – блок підвісного обладнання

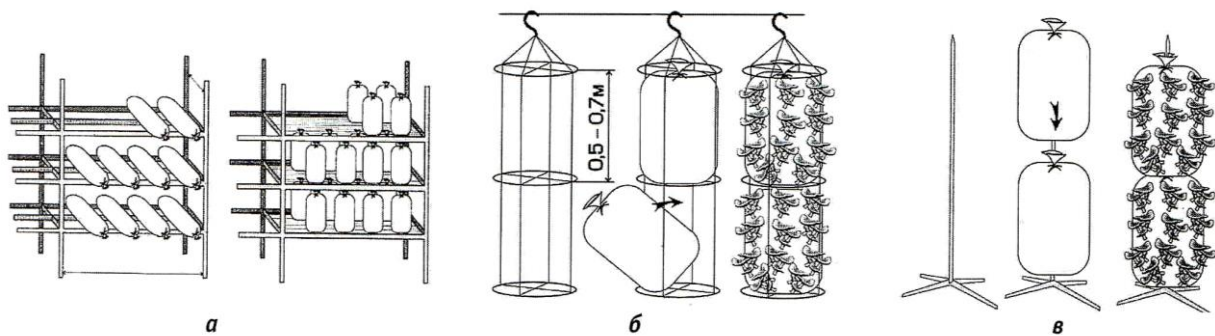


Рис. 26. Різні способи розміщення мішків з пророслим міцелієм гливи: а – на стелажах; б – на підвісних конструкціях; в – на металевих штирях

Для проходження процесу газообміну у плівці відразу або на 4 добу після встановлення контейнерів роблять перфорацію (рис. 27). Якщо субстрат перезволожений, надлишок вологи концентрується внизу контейнера, тому кути його надрізають. Контейнери з субстратом в приміщенні розміщують рядами з відстанню між рядами 30–40 см, а між контейнерами в ряду 10–15 см. Розміщення контейнерів один біля одного може викликати перегрів і відмирання зачатків гриба в тих місцях, де вони доторкаються. небезпека перегріву субстрату зникає після закінчення інкубаційного періоду і тоді контейнери можна встановлювати ярусами (рис. 26, 28–30).

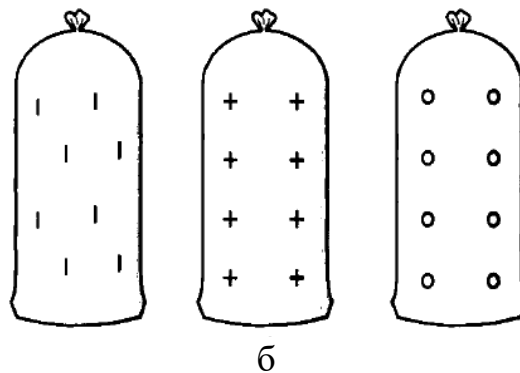


Рис. 27. Прорізи на субстратних блоках (мішках) у вигляді штрихів (а), хрестиків (б) і круглих отворів (в)

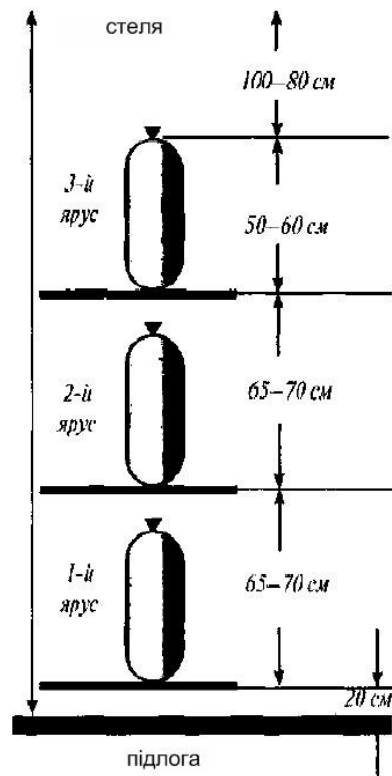


Рис. 28. Схема розрахунку кількості ярусів субстратних блоків у приміщенні з висотою 3 м

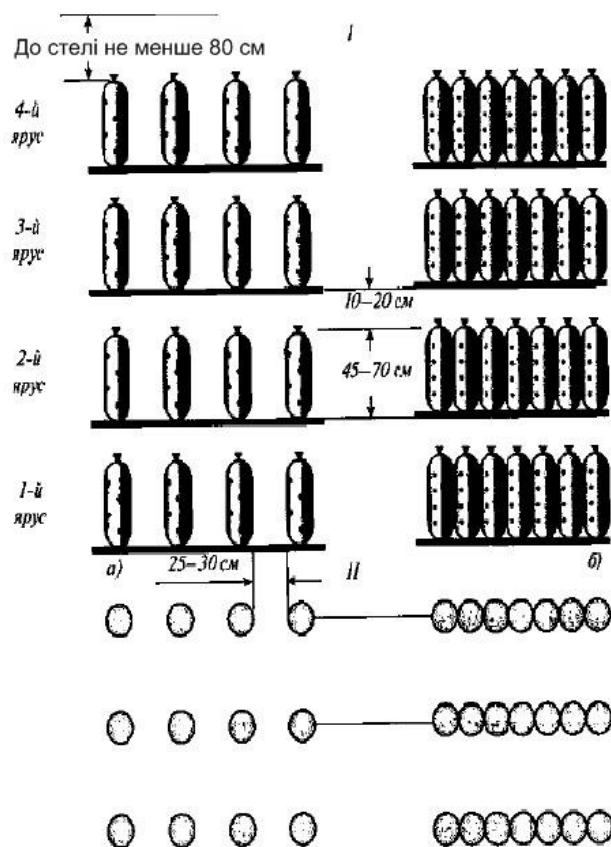


Рис. 29. Схема розміщення субстратних блоків на плодоношення по ярусах: I – вигляд збоку; II – вигляд зверху: а) на відстані один від одного; б) впритул один до одного (ланцюжками)

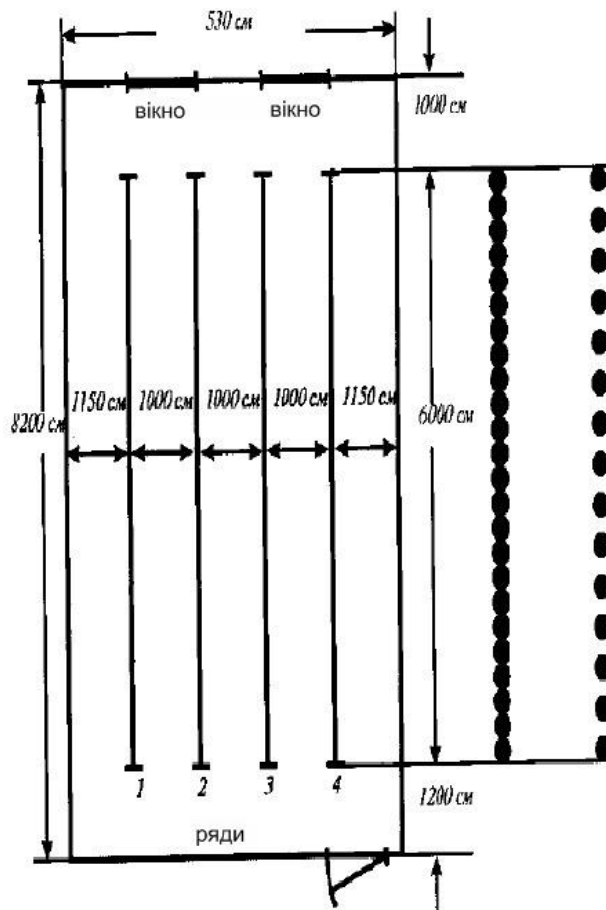


Рис. 30. Схема розміщення субстратних блоків в приміщенні шириною 5,3 м, завдовжки 8,2 м.

Інтенсивне обростання субстрату міцелієм проходить при оптимальній температурі субстрату. Міцелій гливи краще всього росте при температурі 24–25°C. Підвищення або зниження температури зменшує швидкість росту міцелію, а час обростання субстрату збільшується. За температури субстрату 30°C настає зупинка в рості міцелію, а за 35°C міцелій відмирає. Низькі температури затримують обростання субстрату, що призводить до заселення пліснявих грибів. Інкубація міцелію при оптимальній температурі триває 10–15 діб, а у випадку понижених температур – до 21 доби і більше.

Субстрат під час росту міцелію, за рахунок мікробіологічних процесів, виділяє велику кількість тепла. Різниця між внутрішньою температурою субстрату в поліетиленовому контейнері і температурою повітря може досягати 7–8°C, а в деяких випадках – до 10–15°C. Швидке підвищення температури всередині субстрату спостерігається в перший тиждень інкубації міцелію – між 4 і 7 добою. В наступуючий період ця різниця не більша, ніж 2–4°C. Світло в даний період росту міцелію не потрібне. Вентиляцію в цей час також не проводять. Незначне накопичення вуглекислого газу сприяє активному росту міцелію гриба. В цей період допускається концентрація CO<sub>2</sub> в повітрі 0,6–0,7 %, а вологість повітря 90–95 %. Міцелій гливи витримує концентрацію CO<sub>2</sub> вищу, ніж інші гриби, однак при досягненні граничної концентрації потрібно проводити інтенсивне провітрювання за допомогою перфорації.

Запізнення з проведенням перфорації призводить до призупинення росту міцелію або його відмирання. Перфорацію плівки можна проводити і перед заповненням мішків субстратом. Кількість отворів залежить від їх діаметру. Отвори діаметром 2–4 мм розміщують рядами через кожні 15–20 см по поверхні контейнера або формують 6–10 отворів діаметром 15–25 мм на бокових стінках поліетиленового контейнера за допомогою спеціального обладнання.

**Плодоношення і збір урожаю.** Після обростання субстрату міцелієм мішки переносять у камеру плодоношення. Температуру в ній, залежно від біологічних особливостей штаму, підтримують на рівні 10–13°C для «зимових», 20–25°C для «літніх» і 12–25°C для «проміжних» штамів. Відносна вологість повітря становить 85–90 %, вентиляція – 2–3 об'єми за годину. Під час формування плодових тіл гливи, освітлення протягом 8–10 годин на добу є обов'язковим (денна норма світла – 920 лк). При недостатньому освітленні ніжка грибів витягується, а розмір шапочки зменшується. За повної темряви утворюються тільки зачатки плодових тіл, що нагадують цвітну капусту.

Через 7–10 діб після перенесення субстрату в камеру плодоношення на його поверхні з'являються маленькі горбочки — примордії. В сучасному грибівництві існують шоківі штами гливи, які формують плодові тіла при низькій температурі повітря (5–14°C) і безшоківі – плодові тіла з'являються при температурі 16–17°C.

Для стимулювання плодоношення необхідно забезпечити до субстрату доступ свіжого повітря. Для цього використовують вентиляцію приміщення (300–500 м<sup>3</sup>/год). Для утворення плодових тіл у шоківих штамів необхідний «холодний шок», тобто зниження температури повітря до 4–5°C впродовж 2–4 діб з послідувачим підвищенням її до 14°C. Для плодоношення безшоківих штамів достатньо утримувати температуру повітря в межах 16–17°C.

Від початку формування зачатків плодових тіл на поверхні субстрату, при забезпеченні високої вологості повітря в приміщенні поліетиленову плівку з контейнера знімають частково або повністю. При вологості повітря нижче 90 % у плівці роблять надрізи, через які плодові тіла виходять за межі контейнера. Впродовж першого тижня після розкриття субстрату необхідно слідкувати за тим, щоб волога не попадала на його поверхню, оскільки може пошкоджуватись міцелій гриба. Якщо вологість повітря в приміщенні нижча 70 %, то величина врожаю знижується.

У період плодоношення вологість повітря встановлюють на рівні 90–95 %, що підтримується за рахунок зволоження стін, стелі і підлоги. Щоб отримати оптимальні умови для утворення і росту плодових тіл, концентрація CO<sub>2</sub> в повітрі не повинна бути вищою 0,08 %. При вищій концентрації CO<sub>2</sub> ніжка плодового тіла значно видовжується, діаметр шапочки зменшується або зачатки не можуть нормально розвиватись.

Пониження концентрації CO<sub>2</sub> досягають провітрюванням. Добрі результати отримують при розміщенні витяжних вентиляторів у нижній частині однієї із стін приміщення, а приплив свіжого повітря забезпечують у верхній частині стіни, що знаходиться навпроти. Таке розміщення вентиляторів не

викликає сильного руху повітря. Швидкість руху повітря повинна становити 0,1–0,2 м/с.

Штучне або природне освітлення є необхідною умовою для утворення і розвитку плодових тіл гливи. Добре ростуть гриби при освітленості 100–250 лк впродовж 10 годин за добу. Світловий режим регулюють розміщуючи на площі 4 м<sup>2</sup> одну люмінесцентну лампу потужністю 40 Вт. Для покращення освітлення застосовують тепличні лампи марки ДРЛФ–400, ДНАТ–400 і ін. Лампи такого типу повинні розміщуватись не ближче ніж 80–100 см від поверхні субстрату.

Утворення плодових тіл відбувається біля місць перфорації або там, де плівка не прилягає щільно до поверхні субстрату. Плодові тіла до стандартних розмірів виростають за 7–9 діб, тривалість періоду росту цілком залежить від температури. Дозрівання швидше буде проходити при підвищеній температурі повітря. Зачатки плодових тіл починають поливати коли вони мають 5–10 мм в діаметрі. Впродовж всього періоду плодоношення для утримання оптимальної вологості гриби поливають 2–6 разів на добу. При поливі вода розпилюється до дрібнодисперсного стану.

Глива утворює плодові тіла групами (сім'ями) або поодинокі. У групі може знаходитись до декількох десятків плодових тіл з різним розміром шапки. Збирати необхідно всю групу грибів, оскільки якщо на субстраті залишити малі гриби, то вони рости далі не будуть і через деякий час загинуть. Гриби відділяються від субстрату дуже обережно, щоб уникнути виривання великих частин субстрату. Упаковують продукцію у тару, в якій будуть їх транспортувати до місця реалізації. Для попередження втрати маси, до реалізації ємкості з грибами обгортають поліетиленовою плівкою.

Плодоношення гливи відбувається за декілька хвиль. Після першої хвилі настає перерва у плодоношенні, яка триває декілька днів. З першої хвилі, яка триває 5–7 діб, отримують до 70 % грибів від загальної урожайності. Решта врожаю отримують із другої (20–25 %) та третьої (5–10 %) хвиль плодоношення. Для прискорення другої «хвилі» плодоношення слід зменшити вентиляцію до 2–3 об'ємів на годину; температуру для «зимових» штамів знижують до 5–8°C, вологість підвищують до 85–90 %. Найчастіше збір врожаю обмежують двома «хвилями». Врожайність – 20–40 кг із 100 кг субстрату.

Плодові тіла гливи для використання в кулінарії і промислової переробки повинні бути свіжими, м'ясистими, чистими, міцними, сухими або природно вологими, без стороннього запаху. М'якуш їх білий, на зламі не змінює колір на світло-сірий. Діаметр шапки – 4–10 см, довжина ніжки – не більше 4 см.

Один цикл вирощування гливи звичайної інтенсивним способом триває 2–2,5 місяці. За цілорічного культивування можна здійснити 5–6 циклів. Субстрат після завершення циклу вирощування використовується як органічне добриво в рослинництві або як кормові добавки у тваринництві. Приміщення дезінфікують за допомогою розчину формаліну (250 г 40 % препарату розчиняють у 10 л води). На 1000 м<sup>2</sup> приміщення використовують 200 л розчину.



**Екстенсивний спосіб вирощування** проводиться в невеликих масштабах (в закритих приміщеннях, які не використовуються, а також можна культивувати на відкритих ділянках). Глива звичайна може рости на зрізаних стовбурах листяних дерев, однак найкращими субстратними рослинами для неї є тополя, верба, граб, бук і дуб. На м'якій деревині (тополя, верба, граб) міцелій гливи розвивається швидше, однак урожайність грибів нижча у порівнянні із гливою, яка вирощена на деревині твердих порід (бук, дуб), хоч міцелій на них розвивається повільніше. Деревина, на котрій вирощують гливу, повинна бути здоровою, не ураженою іншими грибами. Краще всього використовувати свіжозрубану деревину, яка містить достатню кількість води, необхідної для розвитку гриба. Не слід використовувати стовбури діаметром менше 15 см, оскільки урожайність грибів на них буде низькою.

Екстенсивний спосіб вирощування гливи простий, дешевий і зручний. Хоча збір урожаю носить сезонний характер, даний метод має свої переваги:

- ефективно використовуються відходи деревини, які зазвичай не використовують у деревообробній та інших галузях промисловості;
- не потрібні великі витрати, оскільки для вирощування гливи не потрібні спеціальні приміщення;
- процес підготування субстрату досить простий;
- отримання гливи відбувається за безвідходною технологією.

**Плантаційний спосіб** (культивування гливи на відрізках стовбурів) – один із самих простих і дешевих. У зрізеному лісі чи в саду вибирають площу для вирощування грибів, захищену від прямих сонячних променів.

**Культивування гливи на пеньках.** Для вирощування гливи використовують пеньки, які залишаються після вирубування лісу ранньою весною, а також після вирубування плодкових дерев. Для інокуляції пеньків зазвичай використовують зерновий міцелій. Його наносять на чисту торцеву сторону поверхні пенька шаром 1–2 см. Торці пеньків прикривають насиченим вологою сфагновим мохом і плівкою, зверху її присипають ґрунтом. Таку операцію проводять з середини квітня до кінця травня. Витрати міцелію в середньому становить 1 кг на 10 пеньків. Високі пеньки слід інокулювати у декількох місцях, висвердлюючи отвори на різній висоті. Плодоношення настає, коли денна температура коливається в межах від 12 до 18°C, а нічна – від 3 до 7°C, зазвичай в кінці вересня. У першій половині вересня з пеньків знімають покриття. У суху погоду їх необхідно поливати не менше 2 разів на тиждень. Пеньки, які відплодоносили, повністю розкладаються і, якщо до них доторкнутися, – розсипаються. Здатність гливи розкладати деревину можна використовувати у садах чи парках у випадку, коли потрібно видалити пеньки.

Гливу можна вирощувати і **на гілках**. Для цього їх добре зволожують і пучками товщиною 20–30 см укладають як дрова висотою до 1 м, розсипаючи зерновий міцелій по кожному пучку, або прокладаючи між ними інокульовану соломку. Інокульовані пучки покривають плівкою, потім листям чи гілками. В кінці серпня або на початку вересня покриття знімають. Через деякий час при сприятливих для плодоношення умовах починають утворюватися плодові тіла.

Урожайність при такому способі культивування така ж, як і при вирощуванні гриба на полінах.

**Вирощування на полінах.** Для такого способу вирощування використовуються зрізані поліна листяних порід дерев (осика, тополя, ясен, бук, граб, береза, каштан, клен) довжиною 30–40 см і діаметром 15–20 см, які мають достатню кількість вологи. Якщо ж вологи недостатньо, проводиться їх замочування у воді на 3–5 днів або кількаразове зволоження.

Надалі відібрану деревину заражають міцелієм гливи. Існують різні способи нанесення грибниці. В приміщеннях з великою вологістю повітря (погріб) поліна розміщують вертикально одне на одне, штабелями висотою до 2–2,5 м. Закладають штабелі рано навесні, коли вологість повітря становить 90 %. Між зрізами полін кладуть міцелій товщиною в 1 см (на торцевий бік). На останній зріз поліна укладають шар міцелію і прикладають дошку. Для того, щоб поліна не пересихали, їх обгортають поліетиленовою плівкою, а верхній ряд посипають вологою стружкою чи солом'яною (рис. 31). Поліетиленова плівка забезпечує відповідну вологість та постійну температуру на рівні 18–20°C.

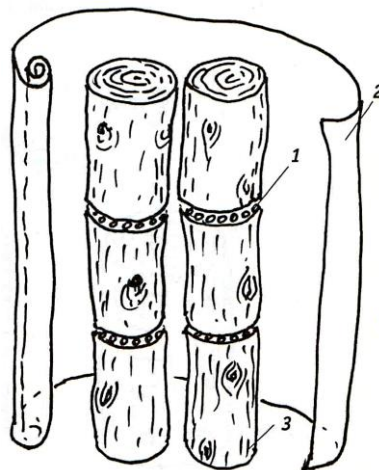


Рис. 31. Спосіб нанесення міцелію на поліна: 1 – міцелій; 2 – плівка; 3 – поліно.

Другий спосіб полягає в утворенні отворів у полінах, в котрі вносять міцелій, зверху їх закривають мохом чи заклеюють клейкою стрічкою (рис. 32).

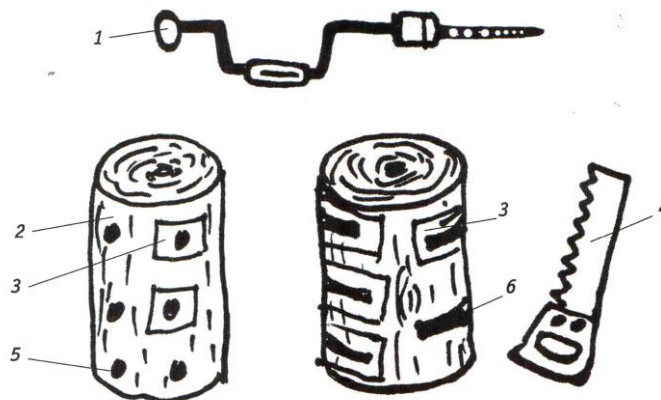


Рис. 32. Спосіб нанесення міцелію на поліна: 1 – дріль; 2 – поліно; 3 – скоп; 4 – пила; 5 – отвір; 6 – пропили

Однак міцелій на поліні можна розміщувати і в інший спосіб як показано на рисунку 33. Від поліна відпилюють диск товщиною 1,5–2 см, на торцевий бік поміщають грибницю, а диск прибивають цвяхами (рис. 33).

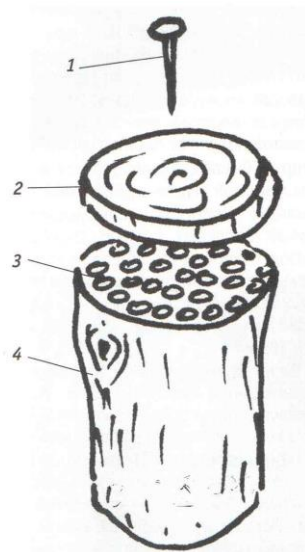


Рис. 33. Спосіб нанесення міцелію на поліна: 1 – цвях; 2 – диск (відпиляний); 3 – міцелій; 4 – поліно

Для того, щоб поліна не пересихали, їх періодично зволожують водою і для створення сприятливого мікроклімату накривають перфорованою поліетиленовою плівкою. Поліна заростають грибницею протягом 2–2,5 місяців. Білий міцелій з'являється через 2–3 дні після посіву в першу чергу між зрізами поліна. Гіфи міцелію починають проникати в деревину, їх ріст супроводжується виділенням тепла, тому необхідно слідкувати щоб температура не перевищувала 25–27°C.

За один місяць при температурі 17–22°C деревина обростає міцелієм на глибину 8–10 см. Деревина, що обросла міцелієм має білий колір, а поліна щільно зростаються один з одним. Тривалість проростання грибниці залежить переважно від вологості і температури повітря.

Можна інкубувати заражені поліна у траншеях глибиною 0,5–1,5 м. У природних умовах глива утворює плодові тіла в кінці вересня на початку жовтня, тому поліна в серпні переносять з приміщення в місце з високою вологістю повітря та відсутності безпосереднього попадання сонячних променів. Рельєф поля, по можливості, повинен бути рівним. На нерівній місцевості температурний і світловий режими впливають на формування і плодоношення гриба (поєднання північного схилу і перезволоженого ґрунту створює нижчу температуру ґрунту, а південні схили з піщаним ґрунтом – підвищену температуру).

Якщо поліна небагато, у траншеях їх розміщують у один ряд, при великій кількості – у вигляді піраміди (рис. 34). Їх щільно укладають одна до іншої для запобігання висихання та створення сприятливого температурного режиму для розвитку міцелію.

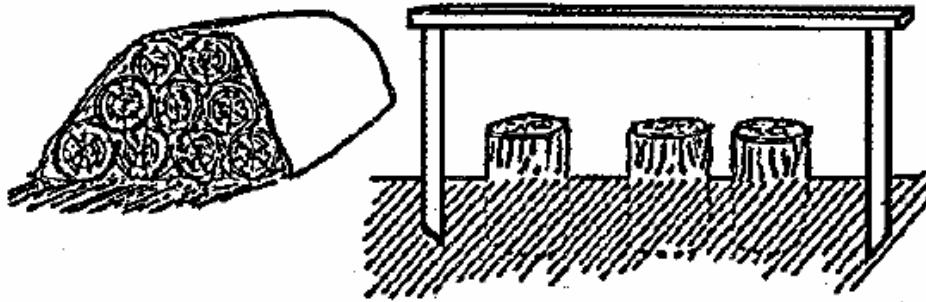


Рис. 34. Способи розміщення полін: 1 – у вигляді піраміди; 2 – рядовий.

Плантацію розбивають на смуги шириною 5–10 м, розміщуючи між ними дороги шириною 4–6 м, що полегшує закладання та подальший догляд. Поліна, на яких ростимуть гриби, вкопують у землю приблизно на  $\frac{1}{3}$  їх висоти; навколо колоди повинен бути вільний простір радіусом не менше 30 см. Поліна розміщують рядковим способом на відстані 20–25 см один від одного. Місця, де встановлюються поліна, не повинні бути надто вологими, а ґрунтова вода не повинна підходити досить близько до них.

З метою формування умов вирощування, для утворення плодових тіл необхідно підтримувати вологість ґрунту на рівні 60–70 %. Окрім обов'язкового поливу після вкопування полін в ґрунт необхідно періодично поливати плантацію (в суху погоду поливають 2 рази в тиждень). Однак, надмірне зволоження може привести до загибелі міцелію гриба, який з деревини проникає в ґрунт, отримуючи з нього поживні речовини та вологу.

Перші зачатки плодових тіл гливи з'являються через 15–20 днів після перенесення полін. Утворення їх можливе при наявності низьких нічних температур 4–8°C і високої вологості повітря 90–95 %. Молоді плодові тіла мають темно-сірі шапинки, які поступово світлішають по мірі їх росту і розвитку. На одному поліні може утворитись від 100 до 200 примордій. За 7–10 днів при відповідних умовах вологості та температури примордії розвиваються у стандартні плодові тіла. Оптимальні розміри шапинки гриба, що придатні до збору, становлять 4–10 см в діаметрі. В цей період м'якуш шапинки та ніжки ніжний, а зі збільшенням діаметру плодових тіл м'якуш твердіє. Трава або інші рослини, які ростуть навколо поліна не викликають шкідливого впливу, а навпаки, впливають на утримування високої вологості повітря біля полін, що забезпечує правильне формування шапинки плодового тіла. Плодоношення гриба триває 40–50 днів, залежно від погодних умов і нараховує 2–3 хвили. При мінусових температурах ріст плодових тіл зупиняється. При підвищенні температури плодові тіла можуть з'являтися знову.

Плодоношення гливи звичайної на полінах може тривати до 3–4 років. Найбільшу величину врожаю гливи отримують у перший рік вирощування. Величина плодових тіл залежить від діаметру поліна. Чим менший діаметр поліна, тим меншими будуть плодові тіла. З одного поліна необхідно збирати всі плодові тіла, тому що порушені тіла не ростуть і засихають. У наступні роки догляд за полінами не вимагає великих зусиль, окрім проведення додаткового

поливу перед початком плодоношення другої хвилі. Плодоношення другої хвилі в першу чергу залежить від якості міцелію, вологості поліна, атмосферних умов. Якщо прикопати поліна на початку осені, то за м'якої зими можна отримати перший урожай найближчою весною. В цілому, протягом 3–4 років вирощування гливи звичайної урожайність з одного поліна становить 1–3 кг або із 100 кг деревини – 15–20 кг.

Вирощування гливи звичайної за екстенсивним способом сприяє накопиченню в ґрунті цінних органічних та мінеральних елементів. Крім того, понижуює затрати на підготовку площі для нових лісових культур.

При екстенсивному способі культивування гливи якість і кількість урожаю залежить від факторів зовнішнього середовища, тому контролювати даний процес складно. Уникнути негативного впливу факторів зовнішнього середовища можна, використовуючи інтенсивний спосіб вирощування гливи.

#### **Питання для самоконтролю:**

1. У чому цінність гливи звичайної?
2. Вкажіть переваги гливи порівняно з іншими культивованими грибами.
3. Опишіть будову плодового тіла гливи.
4. На які групи за температурними вимогами поділяють штами печериць? Охарактеризуйте кожну з цих груп?
5. Перерахуйте штами печериць, які вирощують в Україні.
6. Які матеріали можуть використовуватись в якості субстрату для печериці?
7. Опишіть способи приготування субстрату для вирощування гливи.
8. У чому полягає екстенсивний та інтенсивний способи культивування гливи?
9. Як проводять інокуляцію субстрату міцелієм та формують субстратні блоки?
10. Для чого на субстратних блоках (мішках) роблять прорізи?
11. Вкажіть оптимальну температуру субстрату для обростання його міцелієм гливи та критичні її показники.
12. Які вимоги гливи до факторів зовнішнього середовища під час періоду плодоношення?
13. Як проводять збір плодових тіл печериці?
14. Вкажіть врожайність гливи та якими мають бути плодові тіла гриба згідно вимог стандарту.
15. Вкажіть переваги екстенсивного вирощування гливи.
16. Деревина яких рослин є найкращим субстратом для глив на пеньках?
17. Як проводять культивування гливи на пеньках?
18. Як вирощують гливу на гілках?

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вдовенко С.В. Вирощування їстівних грибів: Навч. посібн., 2010. – 120 с.
2. Горкуценко О.В., Мельник Р.Г. Грибівництво – становлення та перспективи розвитку в Україні у світлі європейських тенденцій / О.В.Горкуценко, Р.Г. Мельник / Овочівництво і баштанництво, 2010. Вип. 56. [Електронний ресурс].
3. Жибак Т. Вирощування гливи звичайної інтенсивним способом. / Т. Жибак // Овочівництво № 7 (19), 2006 – с. 74–77.
4. Жибак Т. Все при гливу. / Т. Жибак // Овочівництво, №5 (17), 2006 – с. 78–80.
5. Жибак Т. Екстенсивний спосіб вирощування гливи. / Т. Жибак // Овочівництво №6 (18), 2006 – с. 78–80.
6. Захаренко О. Основи комерційного грибівництва. / Т. Жибак // Овочівництво № 7 (19), 2006 – с. 67–71.
7. Попович Г. Б., Садовська Н. П., Симочко В. В. Лабораторний практикум з овочівництва закритого ґрунту. – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2011. – 60 с.
8. Приліпка В. Стан і перспективи розвитку галузі грибівництва в Україні / В. Приліпка / Вісник ЖДТУ. Економічні науки, 2008, №1 (43). [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: [http://vuzlib.com.ua/articles/book/14122-Stan\\_i\\_perspektivi\\_rozvitku\\_g/1.html](http://vuzlib.com.ua/articles/book/14122-Stan_i_perspektivi_rozvitku_g/1.html)
9. Садовська Н.П., Маргітай Л.Г., Симочко В.В., Попович Г.Б. Овочівництво закритого ґрунту: навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ Говерла, 2012. – 160 с.
10. Сухомлин М.М., Джаган В.В. Гриби України: атлас-довідник. / К.: КМ Publishing, 2013. – 224 с.
11. Улянич О.І., Ковтунюк З.І., Кецкало В.В. Грибівництво: методичні вказівки. – Умань, 2012. – 48 с.

*Навчальне видання*

**Садовська Н.П., Попович Г.Б., Гамор А.Ф., Симочко В.В.**

## **ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ГРИБІВНИЦТВА**

Формат **60×84/16**. Облік.-вид. арк. ? Умовн.-друк. арк. ?

Наклад 100 прим. Зам. № ?

Видавництво УжНУ «Говерла»

м. Ужгород, вул. Капітульна, 18.

Тел.: 3-32-48. Е-mail: [hoverla@i.ua](mailto:hoverla@i.ua).

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавництв,*

*виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції*

*– Серія 3 т № 32 від 31 травня 2006 року.*

**Садовська Н.П., Попович Г.Б., Гамор А.Ф., Симочко В.В.**

**Лабораторний практикум з грибівництва.** – Ужгород: Видавництво УжНУ «Говерла», 2016. – 63 с.

До лабораторного практикуму увійшли роботи з основних тем, які вивчаються студентами з дисципліни «Гербологія». До кожного лабораторного заняття подано короткі теоретичні відомості, у «Додатках» наведено довідковий матеріал. Це дасть змогу студентам краще засвоїти теоретичний матеріал та підготуватися до виконання лабораторних робіт.

УДК 635.82:635