

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Уманський національний університет садівництва

Кафедра овочівництва
Кафедра прикладної інженерії та охорони праці

СПОСОБИ ТА ОСОБЛИВОСТІ КУЛЬТИВУВАННЯ
ГРИБА ПЛЕВРОТУ ЗВИЧАЙНОГО
Науково-практичні рекомендації



Умань 2025

Рекомендації розглянуто і рекомендовано до друку рішенням науково-методичної комісії (протокол № 3 від 23.12. 2024 р.) та Вченої ради (протокол №3 від 24.12.2024 р.) факультету плодощовчівництва, екології та захисту рослин

Рекомендації розраховані для фахівців аграрних підприємств, фермерів, приватних осіб, наукових співробітників, здобувачів вищої освіти

Науково-практичні рекомендації підготували:

Зоя КОВТУНЮК кандидат сільськогосподарських наук , доцент;

Наталія ЯЦЕНКО доктор сільськогосподарських наук, доцент;

Сергій ЩЕТИНА кандидат сільськогосподарських наук, доцент;

Олег КЕПКО кандидат технічних наук, доцент.

Відповідальна за випуск: Зоя КОВТУНЮК к.с.-г.н. доцент

Рецензент: **Олександр ЦИЗЬ** кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри овочівництва і закритого ґрунту НУБіП

ЗМІСТ

1. Вступ.....	4
2. Морфологічні ознаки гливи.....	5
3. Біологічні особливості гриба.....	7
4. Характеристика штамів	9
5. Способи вирощування.....	11
6. Екстенсивний спосіб культивування.....	12
7. Інтенсивний спосіб культивування.....	15
8. Шкідники гливи звичайної	27
9. Хвороби їстівного гриба.....	29
10. Система заходів щодо захисту їстівних грибів від шкідників та хвороб.....	29
11. Неінфекційні хвороби та їх причини.....	29
12. Заходи безпеки під час культивування грибів.....	30
13. Список використаних джерел літератури.....	31
14. Додатки.....	32

ВСТУП

Сільське господарство України викazuje стабільну динаміку розвитку, що сприяє отриманню все більшої кількості сільськогосподарської продукції. У структурі виробництва продукції країни більшу частку займають рослини галузі овочівництва. В період повномаштабної війни перед людством дуже гостро стоїть питання нестачі продуктів харчування. У вирішення цих проблем суттєвий внесок може зробити інтенсивний розвиток промислового та аматорського грибівництва в умовах відкритого та закритого ґрунту для забезпечення безперебійного надходження свіжих їстівних грибів до споживача.

Останнім часом все більше людей розуміє, що тільки органічна продукція може сприяти покращенню імунної системи та збільшенню тривалості життя. Але на жаль органічна продукція майже відсутня в торгівельній мережі, а там де вона є, то завжди викликає сумнів в її відповідності і тому багато людей схилиються до самостійного виробництва екологічно чистих і лікувальних продуктів харчування. Одним із таких цінних продуктів є гриб глива звичайна.

Необхідність та реальність розвитку культивування гливи зумовлено низкою факторів: гриби, є найбільш високоврожайною сільськогосподарською культурою і джерело високоякісного, високопоживного білку та продуцентом вітамінів, мікроелементів, ферментів тощо. Також для культивування їстівних та лікувальних грибів можливо використовувати відходи сільського, лісового господарства, переробної промисловості, які гриби конвертують у поживну та цілющу сировину для людства; дану технологію вирощування грибів можливо зробити екологічно безпечною і повністю механізувати.

Плеврот звичайний (глива) достатньо поширений гриб і найбільш популярний після печериць та має цінні харчові та лікарські властивості. Плодові тіла містять до 8% мінеральних елементів, основну долю яких складають калій і фосфор, а також залізо, кобальт, марганець, селен і інші мікроелементи, необхідні для збалансованого харчування людини; включають увесь комплекс вітамінів групи В, а також жиророзчинні вітаміни D₂ і Е та вітамін РР. У білках цих грибів містяться усі 18 амінокислот. Водорозчинні полісахариди (глюкани) обумовлюють лікарські властивості міцелію і плодових тіл. Цей комплекс біологічно активних речовин, має радіопротекторну, імуностимулюючу, антиоксидантну, антиканцерогенну, антисклеротичну дію. Глива є добрим сорбентом важких металів, радіонуклідів і токсинів. Ще в стародавній японській і китайській літературі вказувалося, що регулярне споживання гливи чинить сприятливу дію на організм людини, знижує високий кров'яний тиск і тонізує нервову систему.

Нерідко гливу називають універсальним дієтичним продуктом, її можуть сміливо вживати з користю для здоров'я будь-які групи населення, в тому числі й ті, кому інші гриби протипоказані, оскільки в ній незначна кількість хітину, який важко перетравлюється, що характерно для інших грибів, повністю відсутні гірчичні масла та інші подразнювальні речовини. Вміст білку в плодах гливи складає до 50,3%, вуглеводів - 3,0-5,0%, жирів - 0,2-2,5%, екстрактивних речовин -

до 45,0%. Якщо за вмістом білку глива трохи поступається м'ясу кращих сортів, то за їх якістю їй немає рівних. Цей гриб містить клітковину, яка нормалізує діяльність корисної мікрофлори і виводить з організму токсичні речовини, а також шкідливий холестерин. Навіть невелика кількість глив втамовує голод. За вмістом поживних речовин ці гриби можна порівняти із пшеничним хлібом і капустою, квасолею.

Калорійність гливи невисока (38 ккал в свіжому вигляді, 75 ккал – у тушкованому). Вміст вуглеводів і жирів в гливах більше, ніж в овочевих культурах. При вживанні гливи людський організм отримує ферменти, які розщеплюють глікогени і жири. М'якоть грибів містить і йод, що теж дуже важливо для людського організму.

Гливу можна вживати в різному вигляді: тушкованому, вареному і смаженому. Досить часто гриби використовують для засолювання та маринування. У кухнях Південної, а також Західної Європи їх додають в основне блюдо, що надає страві особливий аромат. Іноді гриби висушують, а потім розтирають, отримуючи таким чином солодкувату на смак приправу. Перед приготуванням продукт повинен в обов'язковому порядку пройти термічну обробку.

Глива володіє дивовижними лікарськими властивостями. При вживанні в їжу, шкоди організму практично не наноситься. Сік гливи заважає розвиватися кишковій паличці. А завдяки проростання на деревах і пеньках, вони накопичують бета-глюкан, що в свою чергу посилює захисну систему людини. Ще одна дуже корисна властивість — зниження відсотку цукру в крові. Гриби містять біологічні елементи, які здатні виводити радіонукліди з організму людини. Гриби глива допомагають нормалізувати тиск, а при певних умовах має протипухлинну дію і, завдяки високому вмісту полісахаридів, підвищує імунітет організму, мають антивірусну дію. Лікарі рекомендують вживати гливи в їжу людям, які хворіють на бронхіт, а також після закінчення хіміотерапії. Тож в якійсь мірі глива може працювати і проти хвороби раку, сприяє виведенню з організму радіоактивних речовин і є профілактикою онкологічних хвороб. Рекомендуються гливи і людям з жовчнокам'яною хворобою.

1. МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ГЛИВИ

За сучасною класифікацією живих організмів на нашій планеті гриби виділяють в самостійне Царство, що існує разом з рослинами і тваринами і займає між ними проміжну нішу. Наявність хітину в оболонці клітин, запасного продукту в клітках глікогену (а не крохмалю), присутність сечовини в обміні речовин, а також спосіб живлення наближають гриби до тварин. Але гриби поєднують в собі і ознаки рослин, до яких їх відносили до недавнього часу. Подібно рослинам вони живляться способом всмоктування, а не заковтування їжі, мають необмежений ріст, і у них відсутня рухливість у вегетативному стані. Проте на відміну від рослин гриби не містять хлорофілу, тому не здатні використовувати сонячну енергію для перетворення простих і енергетично бідних речовин на органічну масу власного тіла.

У світі описано майже 100 000 видів грибів. Таке велике їх різноманіття свідчить про їх поширеність, витривалість і пристосованість до умов середовища. Гриби, як тварини, споживають готові органічні речовини для побудови власного тіла. Переважна більшість їх поселяються на мертвих органічних залишках рослинного або тваринного походження, і ці гриби об'єднують в групу сапротрофів. Інші, як джерело живлення, використовують живі дерева, тварин і людину. Такі гриби називають паразитами, або патогенами. На окремих стадіях свого розвитку деякі гриби проявляють себе і як сапротрофи, і як паразити.

Систематика грибів заснована на будові їх тіла, осоловостях росту і розвитку та сучасному рівні знань про них. А наука, що вивчає гриби, називається мікологією. З величезного різноманіття їстівних грибів найбільший інтерес представляють шапинкові гриби. З багатьма з них ми зустрічаємося, коли ходимо в ліс з кошиками або просто на прогулянку.

Глива звичайна відноситься до класу Базидіоміцетів (*Basidiomycetes*), до порядку Пластинчастих, або Агарікових (*Agaricales*), до родини Плевротових (*Pleurotaceae*), роду Плевротус (*Pleurotus*), або вешенка. Цей рід налічує 39 видів, 10-12 з яких є об'єктами культивування в різних країнах Європи, Азії і Америки.

Розмножується гриб генеративно - спорами і вегетативно – міцелієм. Спори гриба одноклітинні, округлої, овальної, ниркоподібної форми білого або рожевого відтінку. Міцелій білого забарвлення, характеризується швидким ростом, високою стійкістю до захворювання.

Гриб плодоносить зростками, в яких налічується до 30 і більше плодових тіл. Шапинка від 5 до 15 см в діаметрі, іноді до 30 см, опукла, неправильноокругла, язико-, вухо-, раковиноподібна, гладка, гола, волокниста, у молодому віці темнозабарвлена, потім сіра, сіро-бура, часто з сизуватим відтінком, іноді при тривалому зростанні у вологих умовах з білуватим міцеліальним нальотом (пушком).

Пластинки шапинки (гіменофор) білі або білуваті, внизбігаючі донизу ніжки. Споровий порошок білий або злегка кремовий. Спори циліндричні, видовжено-яйцевидні. Ніжка завдовжки 2-8см, завтовшки 2-3см, ексцентрична, іноді центральна, біла, щільна, часто волосиста.

М'якоть біла, у молодих плодових тіл соковита, м'яка, потім стає волокнистою, із запахом муки, що відволожилася, на зламі або при пошкодженнях колір не змінює. Смак і запах плевроту залежить від виду матеріалів, використаних для вирощування.

Плодоносить глива хвилеподібно. Масове утворення зачатків і зростання плодових тіл змінюються періодами «затишшя» (відпочинку), тобто коли грибів мало або вони відсутні. Зазвичай буває 2-3 хвили плодоношення, але достатньо вологоємний живильний субстрат може забезпечити отримання ще 4-5-й хвиль плодових тіл. Проміжок часу між хвилями складає 10-12 днів, а весь період плодоношення - 1,5-2,5 місяці. За 2-5 хвиль плодоношення можна зібрати урожай грибів 15-43% від маси готового субстрату залежно від вибраної сировини, рецептури і якості субстрату, умов вирощування і правильного вибору штамів гливи звичайної.

2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГЛИВИ

Виділені з природи або штучно виведені шляхом схрещування штами (сорти) гливи звичайної за температурними вимогами до вирощування діляться на три групи (типи):

- *зимові, або шоківі штами* – для утворення плодових тіл необхідний холодний шок, тобто різке пониження температури повітря до 2-0°C і нижче протягом 3-5 діб, і потім температура повітря 12-15°C під час плодоношення. Зимові штами характеризуються більш менш темнофарбованими великими і м'ясистими плодовими тілами дуже холодостійкі.

- *літні штами* – плодоносять без шоків охолодження. Відрізняються коротким періодом розростання міцелію. Активно плодоносять при температурі повітря 18-22°C, а деякі штами і при вищій температурі. Плодові тіла в основному світлофарбовані (кремові) дрібні і середнього розміру, тонко м'ясисті і тому ломкі. Товарна якість цих грибів невисока. До цієї групи належить теплолюбива і високоурожайна форма гливи звичайної Флоріда глива (*P. ostreatus f. florida*).

- *проміжні штами*, плодоносять без холодного шоку при температурі повітря 15-18 °C. Плодові тіла в основному середнього розміру і великі, м'ясисті, за зовнішнім виглядом подібні до зимових штамів. До цієї групи відносяться гібриди, отримані при схрещуванні штамів вешенки звичайною зимового і літнього типів. В даний час такі гібриди мають великий попит і широко упродовжуються у виробництво.

У процесі росту і розвитку гриба глива, виділяють дві фази (стадії, періоди): вегетативну і генеративну.

Вегетативна фаза характеризується розростанням міцелію в живильному середовищі і утворенні добре розвиненої грибниці. Оптимальна температура субстрату в цей період 26-28 °C. Чим нижче або вище оптимальної температури субстрату, тим повільніше розростається міцелій. За температури живильного субстрату вище 32°C ріст міцелію різко уповільнюється, а понад 35°C грибниця гине. Витриваліша до високої температури форма Флоріда гливи, що витримує температуру субстрата до +40°C.

На стадії вегетативного розвитку гриба відбувається активне ділення і зростання кліток міцелію. Цей процес супроводжується яскравим виділенням вуглекислого газу і тепла. Грибниця стійка до підвищеної концентрації вуглекислого газу в повітрі до 3%, але за тепловиділенням необхідно слідкувати, щоб не допустити перегріву живильного субстрату і міцелію.

У вегетативну фазу розвитку гливи повітрообмін не потрібний. Необхідність у вентиляції повітря виникає тільки як засіб зниження температури при перегріві живильного субстрату. А щоб не допустити втрату води з субстрата, відносну вологість повітря слід підтримувати на рівні 80-90%. В період розростання грибниці світло не потрібне.

Генеративна фаза (період плодоношення) починається з утворення зачатків плодових тіл, які протягом 4-6 днів зростають в кетяги з черепітчасто розташованих зрілих плодових тіл. Для переходу гливи з вегетативної в генеративну фазу

розвитку і отримання високоякісного урожаю плодових тіл необхідно чотири умови:

- зниження температури повітря до 12-17°C, а для зимових штамів ще і холодний шок;
- природне або штучне світло (ступінь освітленості не менше 100-300 люкс тривалістю 10-12 годин на добу);
- зниження змісту вуглекислого газу в повітрі до 0,06-0,07% інтенсивним повітрообміном (вентиляцією) або перенесення культури в інше приміщення;
- підтримка відносної вологості повітря на рівні 85-95%.

Світло необхідне для нормального розвитку плодових тіл. Якщо світло відсутнє або недостатній інтенсивності, то утворюються потворні деформовані плодові тіла або «шишки» (нарости). Пряме сонячне світло шкодить культурі вешенки, оскільки приводить до підвищення температури повітря, зниженню його вологості і обпалює шкірку плодових тіл, яка розтріскується.

Зниження температури повітря і зміна його газового складу (зменшення концентрації вуглекислого газу) стимулюють перехід гливи в генеративну фазу. Це досягається переміщенням культури в інше приміщення або активною вентиляцією повітря.

Для утворення кораловидних зачатків плодових тіл потрібна інтенсивність повітрообміну 150-200 м³ свіжого повітря в годину на 1 тонну субстрату, а в період активного зростання і дозрівання плодових тіл – 300-500 м³ свіжого повітря в годину на 1 тонну субстрату. Якщо вентиляція недостатня і накопичення вуглекислого газу в повітрі досягає більше 0,1%, ніжки плодових тіл гливи стають довгими, а розмір капелюшків зменшується.

Вказані біологічні вимоги гливи до температури, відносної вологості і газового складу повітря, світлу є основою при створенні і регулюванні параметрів мікроклімату в приміщеннях при вирощуванні цього гриба.

Особливості живлення. Всі види роду глива відносяться до грибів, що заселяються на відмерлій деревині листяних порід дерев. На хвойній деревині глива росте у край рідко. Смоли, що містяться в деревині хвойних порід дерев, гальмують зростання і розвиток гриба. При культивуванні гливи, крім деревини, до складу живильних субстратів включають різні органічні відходи сільськогосподарських і переробних виробництв. Глива менш вимоглива до вмісту азоту в живильному субстраті. Але вона позитивно реагує на додавання до субстрату легкозасвоюваних багатих органічним азотом компонентів, наприклад, пшеничних або житніх висівок, макухи, шроту, плодово-ягідних вичавків і інших. При вирощуванні гливи краще використовувати поживні субстрати з невеликим вмістом азоту (1,0-1,5%).

Широке вирощування гливи в культурі обумовлено багатьма її перевагами в порівнянні з іншими культивованими грибами, а саме:

- дуже висока швидкість росту і розвитку гриба і висока врожайність плодових тіл;
- значна конкурентна здатність по відношенню до інших мікроорганізмів;
- здатність засвоювати живильні речовини з субстратів на основі широкого асортименту дешевих сільськогосподарських відходів і переробних виробництв;

- простота і короткі терміни підготовки живильного субстрату і культивування;
- стійкість до хвороб і шкідників;
- щільніша м'якоть плодів.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ШТАМІВ

Сілван НК-35 – один з поширених штамів гливи звичайної в Україні,



занесений до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Шапинка тіла плодового товста, від світло-сірого до темносірого забарвлення залежно від освітленості та температури, округлої форми діаметром від 6 до 12 см. Ніжка біла, довжиною 2–4 см. Гриби ростуть групою, рідше поодинокі, добре переносять транспортування та зберігання. Спори тіла плодового дозрівають і висипаються досить пізно. Для вирощування штаму

придатна солома злакових рослин, лушпиння соняшника, відходи від переробки кукурудзи. Способи приготування субстрату можуть бути різними, однак основні параметри субстрату повинні відповідати таким показникам: вологість – 65–69%, рН – 7,5–8,5, вміст азоту загального 0,8–1,0 %. Міцелій штаму освоює субстрат за 12–15 діб після його висіву. Плодоношення може відбуватись за температури +5–22°C та відносній вологості повітря 80–85 %. Вміст діоксиду вуглецю в камері вирощування не повинен перевищувати – 700–800 ppm. Міцелій стійкий до конкурентної мікрофлори і до незначних коливань мікроклімату. Оптимальна температура росту міцелію +24–28° С субстрату. Перші примордії тіл плодових спостерігаються на 20–22 добу після висіву міцелію. Якість грибів залежить від інтенсивності освітлення: чим вища інтенсивність освітлення, тим темнішою буде шапинка тіла плодового.

Р-24 – високоврожайний штам італійської селекції Italspawn, який характеризується здатністю утворювати плодові тіла групою різних розмірів, залежно від складу субстрату та способу вирощування. Рекомендована температура для росту міцелію +25°C. Штам цілком витримує підвищення температури до +30° С, а також коливання, проте ріст міцелію при цьому сповільнюється. Через 12-15 діб після інокуляції субстрат повністю обростає міцелієм. Вибір способу обробки субстрату залежить від типу та якості вихідних матеріалів. Штам може плодоносити за температури від +6 до +26°C. Підвищення температури зумовлює зменшення розмірів тіл плодових гриба. Важливо підтримувати відносну вологість повітря в межах 80–90 % та сталу температуру під час утворення грибів. Збирати гриби можна вже через 25–30 діб після інокуляції. Забарвлення шапинки тіл плодових залежить від температури та вологості повітря. За температури +14–16° С забарвлення їх сіре, а з подальшим підвищенням – світлішає, а за понижених – стає темним.

Р-160 («Italspawn», Італія). Штам є відносно новим на ринку України. Він належить до штамів інтенсивного типу та придатний для інтенсивного й екстенсивного вирощування. Характеризується м'якстою, округлої форми

шапінкою темного кольору та сприятливим співвідношення шапінка — ніжка. Характерною особливістю є утворення примордіїв практично чорного кольору, які в процесі росту та розвитку плодового тіла можуть змінити забарвлення на темно-коричневе. 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 12—14 °C. При переході до від'ємних температур міцелій не гине й готовий 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 24% і більше. Гриби добре зберігаються, транспортуються та придатні до будь-якої переробки.

Р-357 («Italspawn», Італія). Штам дає рясний врожай сірих чи сіро-коричневих грибів. Колір шапінки залежить від температури вирощування. Субстрат повинен бути високої якості — пшенична солома чи суміш 85 % соломи і 15 % стебел люцерни, подрібнених до частинок довжиною 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 пкамері вирощування необхідно підтримувати на такому рівні, щоб у субстраті вона становила 25 °C. При цьому міцелій цілком освоює субстрат 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 має залишатися на зазначеному рівні, вологість дещо знижуватися (80–85%). Штам буде плодоносити також і при температурі понад 25°C, але це позначиться на кольорі і розмірі грибів. Штам починає плодоносити через 30 діб після інокуляції. Найкращі результати отримують за дотримання таких параметрів: температура повітря 9–14°C, вологість – 80–85 %.

Р-77 – утворює невеликі сірі або ж сіро-коричневі плодові тіла, які ростуть на малій ніжці. Гриби щільної консистенції, добре зберігаються при заморожуванні. Високоврожайний штам. Колір шапінки залежить від температури вирощування. Оптимальна температура росту міцелію в субстраті 22–25°C, інкубація міцелію в субстраті триває 14–17 діб. Температурний шок проводять за допомогою інтенсивного провітрювання приміщення з утриманням температури повітря після її зниження 12–14°C та вологість 90%. Температура під час плодоношення і росту грибів має залишатися на вказаному рівні, вологість повітря утримується на рівні 80–85 %. Р-77 буде плодоносити також і при вищих температурах (вище 25 °C), але це вплине на розмір та забарвлення плодового тіла. Для 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 вологості 70–75 % і піддають пастеризації або ферментації. Норма внесення зернового міцелію 5 % від маси зволоженого субстрату.



Штам К-17. Універсальний штам, відрізняється стійкістю до різких коливань температури, має смачний, ароматний та презентабельний вигляд. Під час плодоношення формуються м'ясисті, міцні та великі (до 15-20 см у діаметрі) плодові тіла великими гронами до 30 штук, що легко переносять зберігання та транспортування.

Штам є малоспоровим, плодоносить в діапазоні температур від 10 до 20°C, витримує при цьому відносну вологість повітря на рівні 80–85%.

Його ніжка є товстою та смачною, так само, як і шляпка. Колір плодових тіл насичено-стабільний від сіро-голубого до сіро-коричневого (навіть при відносно високих температурах). Штам більш агресивний та швидше колонізує субстрат порівняно з традиційними штамми, тому він достатньо конкурентоспроможний навіть на субстратах, заражених мукором чи триходермою. Урожайність 20-22% від маси субстрату, маса зростку 0,85-2,5 кг.

4. СПОСОБИ ВИРОЩУВАННЯ

В грибівництві відомо два способи вирощування гливи звичайної: екстенсивний та інтенсивний.

Вирощування гливи *екстенсивним* способом здійснюється в природних умовах: на узліссях лісу, лісосіках, лісових полянах, на присадибних ділянках. Грибницею гливи засівають пеньки після лісопозалу, колоди неділової деревини листяних порід дерев. Тривалість вирощування складає 3-5 і більше років залежно від щільності деревини та діаметру зрізу (пенька). При підборі різних штамів (сортів) гливи можна збирати урожай грибів з квітня до листопада місяця кожного року.

Культивувати гливи інтенсивним способом можна в пристосованих приміщеннях (овочесховищах, тваринницьких фермах, підвалах, теплицях і т.д.), а також в спеціалізованих камерах, обладнаних системами створення і підтримки необхідних параметрів мікроклімату, які мають механізми для виконання технологічних операцій. Технологічне устаткування підбирається з урахуванням сировинних матеріалів для приготування субстратів, способу обробки їх і об'єму виробництва. Інтенсивний спосіб можна здійснювати в невеликому об'ємі з використанням підручних засобів і ручної праці. Вирощування гливи інтенсивним способом проводиться круглий рік, і приміщення використовуються багато разів. При середній тривалості одного обороту культури 9-10 тижнів (тобто від розміщення культури в приміщенні до її ліквідації і очищення цього приміщення) в кожній камері можна мати 5,0-5,5 оборотів в рік.

Обидва способи вирощування гливи складаються з наступних етапів:

- підготовка поживного субстрату;
- сівба (висадка, інокуляція) міцелію (грибниці);
- пророщування міцелію в субстраті (інкубація);
- догляд за культурою в період плодоношення і збору врожаю;
- ліквідація культури після закінчення збору врожаю та очищення приміщень.

6. ЕКСТЕНСИВНИЙ СПОСІБ КУЛЬТИВУВАННЯ

Екстенсивний спосіб вирощування передбачає вирощування їстівних грибів у природних умовах. Технологія вирощування грибів екстенсивним способом не вимагає великих затрат. При цьому використовують відходи лісозаготівельної промисловості – низькоякісну деревину, пеньки, стружку, кору тощо. Недоліком цього способу є сезонність збору плодових тіл і залежність величини врожаю від кліматичних умов.

На деревних колодах. Глива звичайна може рости на стовбурах багатьох листяних дерев, однак найкращими для її розвитку є тополя, верба, граб, бук й дуб. На листяних породах з м'якою деревиною (тополя, верба) міцелій гливи розростається швидше, але врожайність її нижча, ніж на деревах з більш твердою деревиною (граб, бук, дуб), на яких грибниця розвивається повільніше. Не можна використовувати хвойні породи дерев, так як смола, яка в них міститься, затримує ріст і розвиток міцелію.

Для культивування гливи найкраще використовувати свіжо зрубану деревину, яка містить достатню кількість вологи для розвитку міцелію гриба. У разі використання давно зрубаної деревини її спочатку вимочують у воді впродовж тижня, а потім у день інокуляції (або напередодні) розрізають на бруски (обрубки). Оптимальний діаметр деревини становить 30–40 см і довжиною 30–35 см. Використовувати стовбури діаметром менш як 15 см не рекомендується, оскільки врожайність грибів на них буде низькою. Обов'язково на колодах залишають маленькі зарубки (позначки) біля місця зрізу, що був ближче до крони дерева. Кору не видаляти.

Способи інокуляції. Перший спосіб полягає в тому, що колоди деревини встановлюють у підвалі або траншеї вертикально один на одній, інокуючи верхній кінець кожної колоди міцелієм. Залежно від висоти приміщення чи глибини траншеї, висоту такого блоку доводять до 2–2,5 м.

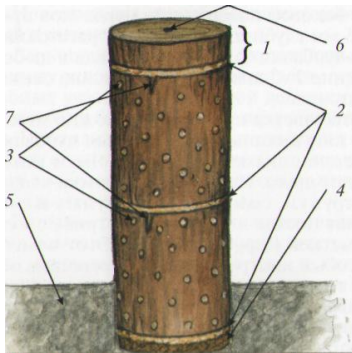


Рис. 1. Пара деревних колод, що закопані в землю і засіяний міцелієм гливи: 1 - «кришечка»; 2 - міцелій; 3 - отвори; 4 - тирса; 5 - земля; 6 - капелюшок прибитий до колоди.

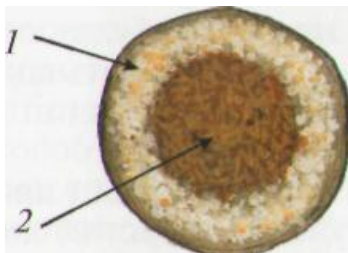


Рис 2. Розміщення міцелію на торці колоди діаметром більше 25 см: 1 - міцелій; 2 - тирса

Між зрізами полін розміщують зерновий міцелій товщиною в 1 см, а на останній зріз поліна укладають шар міцелію і прикладають дошку після чого обмотують поліетиленовою плівкою,

яка забезпечить утримування відповідної вологості 63% та постійної температури на рівні 18-20°C

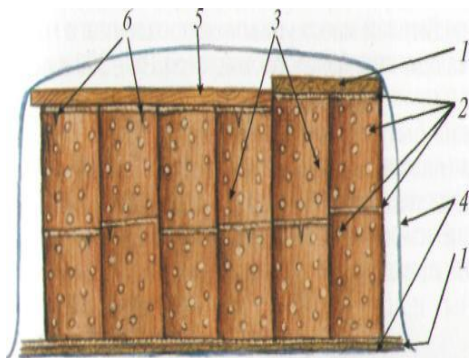


Рис. 3. Розміщення пари колод в парнику, теплиці, підвалі і т.п. для заростання міцелієм: 1 - волога тирса або стружки; 2 - шари посадочного міцелія; 3 - чурбачки; 4 - поліетиленова плівка або волога мішко вина); 5 - дошка; 6 - колоди

Другий спосіб. По всій поверхні колод просвердлюють у шаховому порядку отвори діаметром 10–15 мм і глибиною 7–10 см на відстані 15-20см один від одного, не зачіпаючи серцевину. Після цього колоди замочують у воді в будь-якій ємності протягом 2-3 днів. Якщо деревина свіжоспиляна, то її можна не замочувати. Отвори набивають посівним міцелієм та забивають пробкою, або замотують плівкою, щоб зменшити випаровування вологи.

Інокульовані колоди покривають брезентом або мішковиною для збереження вологості поліна з подальшим їх зволоженням, або ставлять у чорний поліетиленовий пакет з отворами. Сприятливими умовами для проростання міцелію є постійно підтримувана вологість колоди протягом усього часу заростання і температура повітря 12-32°C. Чим нижче температура, тим повільніше буде відбуватися заростання субстрату, чим вище тим швидше. При температурі 20-30°C колода в середньому обростає за 2-3 місяці, при 14°C – через 5-6 місяців, при 12°C – 8-12 місяців. За температури субстрату (не повітря!) вище 34°C міцелій може загинути.

Колоди заросли, якщо на їх поверхні, в місцях зараження, видно сліди міцелію. Коли колоди повністю покриваються нальотом міцелію, їх висаджують на постійне місце плодоношення. Період з весни до осені вважається найбільш оптимальним для висадки грибниці в ґрунт. Гриби не люблять дії прямих сонячних променів, тому місця для майбутньої грибниці вибирають затінені, де добре утримується волога (під кроною дерев, кущів або в тіні даху).

Плантацію під гриби розбивають на полоси шириною 5-10 м, розміщуючи між ними дороги шириною 4-6 м, що полегшує закладку та подальший догляд. Колоди закопують на 2/3 висоти у лунку, на дно якої вистилають зволуженим листям, тирсою або соломою. Зверху накривають вологою соломою, 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. Оптимальна температура для утворення плодових тіл – від 10°C до 15°C.

У суху спекотну погоду колоди і ґрунт навколо них щодня поливають, на зиму їх вкривають листям або соломою, захищаючи від морозу. За сприятливих умов (температура повітря не перевищує вдень 16-20°C, вночі 6-12°C, вологість повітря до 80%) з'являться зачатки плодових тіл (примордії). Вони нагадують зерна проса, насипані маленькою купкою (зав'язь може налічувати близько 100 зачатків плодових тіл). Вже через одну-дві доби можна розрізнити капелюшки, а ще через 2-3 доби (залежно від погодних умов) готові до збору гриби.

Третій спосіб інокуляції У тінистому вологому місці лісу, садової ділянки або городу (можна між кущами смородини, агрусу і тому подібне) в березні-травні місяці викопують ямки під колоди глибиною 15-20 см, трохи більше, ніж діаметр самої колоди. Лунки викопують на відстані 30-35 см один від одного. На дно кожної лунки кладуть зволожену тирсу (або дрібні стружки, соломку, листя, папір) шаром 1–1,5 см. Поверх насипають посадковий міцелій гриба шаром 0,5-1 см і потім ставлять колоду позначкою (міткою) вгору. Цей момент необхідно врахувати і узяти під особливий контроль, оскільки деревина має здатність вбирати воду тільки в напрямі від кореня до крони. Якщо колода буде орієнтована неправильно (перевернута «вгору корінням»), то вбиратися вода з ґрунту не буде і дасть дуже маленький урожай грибів (один збір плодових тіл, а в суху погоду не буде). Встановлену в лунку колоду присипають свіжою землею і ущільнюють. Потім на верхній її торець розкладають міцелій шаром 0,5-1 см і на нього ставлять другу колоду позначкою вгору. Попередньо з другої (верхньої) колоди з боку позначки «верх» відпилюють верхню частину товщиною 7-10 см («кришечку»), під яку також висівають міцелій гриба шаром 0,5-1 см. Потім «кришечку» прибивають до колоди цвяхом, довжина якого на 3-4 см більша, ніж товщина кришечки. При компоновці пар підбирають колоди з майже однаковими діаметрами. Якщо діаметр колоди перевищує 25 см, то посадковий міцелій розміщують на торцях колод у вигляді краєвого кільця шириною 4-5 см, заповнюючи центральну частину круга (торця) вологою тирсою. Якщо в другій колоді були отвори, то їх заздалегідь заповнюють міцелієм.

Такі двоярусні «пари» розміщують на відстані 30-35 см один від одного. Кожну пару або всі разом накривають на 2-3 тижні чистою поліетиленовою плівкою, яку заздалегідь перфорують через 10-15 см цвяхом. Для цієї мети можна використовувати чисті поліетиленові сумки або пакети, які «надають» на кожну пару і закріплюють, щоб не злітали. Поліетиленова плівка захищає міцелій і деревину від висихання і сприяє кращому проростанню грибниці. Через 2-3 тижні поліетиленову плівку видаляють. Догляд за культурою полягає у регулярному зволоженні землі навколо колод. Перевагою цього способу інокуляції є відсутність потреби у приміщеннях чи траншеях для пророщування міцелію, прискорення процесу плодоношення, відсутність витрат коштів на перенесення колод.

У природних умовах глива звичайна плодоносить наприкінці вересня – у жовтні. Тому обрубки, інокульовані першим способом, переносять у кінці серпня для плодоношення на лісові галявини, де достатньо вологи і немає прямих сонячних променів. Бруски висаджують у ґрунт, прикопуючи їх на глибину 10–12 см.

Екстенсивним способом гливу звичайну можна культивувати **і на пеньках**. Власники лісистих ділянок землі можуть не корчувати пеньки, а використовувати їх для вирощування гливи. Природні пеньки, засаджені міцелієм гливи, через декілька років, протягом яких з них збирають урожай плодових тіл гриба, перетворюються на труху. Тому немає необхідності проводити трудомістку роботу з викорчовування цих пеньків. Для інокуляції використовують пеньки листяних порід тільки у рік вирубки (бажано зимово-весняної). Оптимальний діаметр їх 40–70 см.



Рис. 4. Етапи росту і розвитку гливина колодах

Посівний міцелій наносять у травні–червні на зрізану частину поверхні пенька, попередньо зрізавши з нього диск завтовшки 3–5 см. Після сівби диск прибивають двома цвяхами до пенька. Норма витрати міцелію – 70–100 г на один пеньок.

Плодоношення і збирання врожаю. Плодові тіла гливи звичайної з’являються наприкінці вересня – на початку жовтня. Появі грибів сприяють низькі нічні температури (4–6 °С) та висока вологість повітря (90–95%). Через 7–10 діб після ініціації примордіїв можна збирати врожай. Плодові тіла гливи з’являються дружно, тому на одному пеньку чи бруску весь зросток грибів зрізають одночасно. Плодоношення триває 40–50 діб і має 2–3 “хвилі”. Гриби можна збирати впродовж 3–7 років залежно від щільності деревини, якості міцелію, погодних умов, санітарного стану лісу тощо. Як правило, з 1 ц деревини м’яких порід збирають 12–15 кг грибів, твердих – 19–20 кг

Зазвичай грибниця гливи добре зимує в деревині. Але в холодні малосніжні зими вона може підмерзнути і навіть загинути. Для надійної зимівлі пізньою осінню грибну плантацію утеплюють, накривши її ялиновим або сосновим ялиновим гіллям або засипавши листовим опадом, сіном, соломною.

Екстенсивний спосіб вирощування вешенки на відрізках деревини простий і доступний кожному. Проте можлива червивість плодових тіл, з якою в природних умовах важко боротися, але значно знижуються затрати на підготовку площі для нових лісових культур.

7. ІНТЕНСИВНИЙ СПОСІБ КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБА

При вирощуванні гливи для товарних цілей з використанням промислових методів технологічний процес необхідно побудувати таким чином, щоб отримувати рівномірне надходження врожаю протягом року. При використанні даного способу гриб культивується у приміщенні протягом 2–4 місяців.

Відмінністю такого способу вирощування від екстенсивного є великий обсяг субстрату, який обробляється, що вимагає механізації процесу приготування субстрату.

Тому послідовні періоди культивування: термічна обробка вихідних матеріалів під час приготування субстрату, пророщування міцелію, вирощування грибів – доцільно виконувати у спеціальних приміщеннях.

Органічними матеріалами для приготування субстрату можуть бути:

- солома (пшенична, ячмінна, житня та інших зернових культур);
- солома бобових культур (соя, горох, нут);
- солома та рослинні відходи кукурудзи;
- відходи від очищення зерна;
- лушпиння насіння соняшнику;
- тирса, тріска (подрібнена деревина, кора, гілки, рослинність);
- очерет / комиш , сіно;
- суха рослинна маса бур'янів та іншої рослинності;
- опале листя (використовують рідше);
- подрібнені гілки та хмиз від обрізки садів, ягідників та виноградників;
- зрізи, пеньки;
- пивна дробина;
- та багато інших рослинних субстратів, що містять целюлозу.

Важливо вибрати найдоступніший і найдешевший матеріал для приготування субстрату. Можна також готувати різні суміші субстратів. Не можна використовувати хвойні породи, тому що гриби погано ростуть або не ростуть взагалі і можуть бути токсичними! Вирощувати гливи можна на будь-яких рослинних субстратах, що містять целюлозу, наприклад на сіні або на засохлих бур'янах, головне субстрат повинен бути подрібнений і стерильний.

За здатністю вбирати і утримувати воду органічні матеріали рослинного походження, що використовуються для вирощування гливи, умовно можна розділити на три групи:

перша група - це матеріали, які погано і мало вбирають воду. До них відноситься солома злакових культур (пшениці, вівса, ячменю), льняна костриця, бавовняна костриці, бадилля сільськогосподарських культур (картопляна, томатна і ін.). Використання їх в чистому вигляді або в суміші між собою зазвичай забезпечує урожай плодових тіл гливи у розмірі 10-15%, в кращому випадку до 20% від маси готового (вологого) субстрату. Збір грибів проводиться за 1-2 хвили протягом 3-4 тижнів, і на цьому плодоношення закінчується із-за дефіциту води в субстраті;

друга група - це матеріали, які вбирають дуже багато води і швидко, наприклад бавовняні очоси, паперові відходи (без друкарського шрифту), стрижні качанів кукурудзи і ін. Застосування цих матеріалів в чистому вигляді або в суміші між собою небажані. Пояснюється це тим, що надлишок води і дуже висока щільність субстратів, що отримуються з них, призводять до швидкого загнивання культури гриба.

третья група - це матеріали, що займають проміжне положення між матеріалами першої і другої груп. Вони добре вбирають помірну кількість води. До цієї групи можна віднести деревну тирсу (інші деревні відходи листяних порід дерев), соняшникове лушпиння і тому подібне. Використання цих матеріалів в чистому вигляді або суміші дозволяє отримати урожай плодових тіл на рівні 25-30% від маси готового живильного субстрата за 2-3 хвили протягом 4-6 тижнів.

Вважається, що культура гливи ведеться успішно, якщо вдається стабільно отримувати урожай грибів 30-35% від маси вологого субстрату. Можна мати гарантовану врожайність 38-42% за 4-6 тижнів плодоношення. Це досягається раціональним комбінуванням матеріалів з різних груп при складанні живильних субстратів для вирощування гриба. Досвід і практика показують, що такі високі результати виходять при комбінуванні матеріалів 1-ої і 3-ої груп з матеріалами 2-ої групи в співвідношенні 1:1 (або 50%+50%) за повітряно-сухою масою.

Способи приготування субстрату Важливо вибрати найдоступніший і найдешевший матеріал для приготування субстрату. Можна також готувати різні суміші субстратів. Не можна використовувати хвойні породи, тому що гриби погано ростуть або не ростуть взагалі і можуть бути токсичними!

Приміщення для виконання певних технологічних процесів повинні бути обладнані з таким розрахунком, щоб можна було створити оптимальні (або близькі до оптимальних) умови для здійснення технологічного процесу.

Субстратом під час інтенсивного культивування гливи може слугувати січка соломи розміром до 5 см з додаванням (за наявності) лузги соняшнику або подрібнених стрижнів качанів кукурудзи розміром частинок близько 0,5 см.

Замочування органічної сировини. Приготовлену подрібнену масу зволожують буртом або методом затоплення у спеціальному басейні з постійною рециркуляцією води.

При зволоженні в бурті вихідну масу укладають на чистій поверхні буртом довільної форми і 2-3 рази в день поливають з допомогою шланга. Процес зволоження може тривати від 3 до 7 днів залежно від використовуваного матеріалу, водночас 2-3 рази рекомендується зволожувану масу перемішати до вологості 70-75%. За початкової вологості соломи 15% (для її повного зволоження) необхідно 3-4 тис. літрів води на 1 т. Для цього можна використовувати будь-які ємкості (бочки, ванни, цистерни, поліетиленові мішки, басейни і ін.). Підготовлені матеріали поміщають в ємності і заливають чистою водою. Наприклад, папір, стрижні качанів кукурудзи, деревна тирса добре вбирає воду і тому швидко замочується (протягом 1-4 годин). Інші органічні матеріали, як солома злакових культур, костриці, бадилля сільськогосподарських рослин, соняшникове лушпиння, намокають поволі (від 8-10 годин до декількох днів). Повільніше за всіх намокає зріла золотиста солома, оскільки зовнішній восковий шар на ній відштовхує воду. Процес замочування соломи триває 3-4 дні. За перших 1-2 дні мікроорганізми видаляють («з'їдають») восковий наліт з соломи, яка починає вбирати воду і змінювати колір (стає коричнева).

При замочуванні сировину цілком занурюють у воду (при необхідності використовують гніт), при цьому доступ повітря до сировини уповільнюється і якщо замочування триває більше доби, то починається процес бродіння органічних матеріалів, що супроводжується утворенням бульбашок газу, що визивають небажане підкислення сировини. Щоб пенешкодити бродінню, необхідно 1-2 рази на добу міняти холодну воду в ємкості або забезпечити постійне, повільне протікання води.

Якщо для вирощування гливи вибрана рецептура багатокомпонентного субстрату, то процес замочування починають з органічного матеріалу, який повільніше за всіх вбирає воду, і закінчують швидко намокаючим компонентом. При цьому можна використовувати декілька ємкостей і замочувати кожен сировину окремо, а потім їх змішати. Або замочувати різні матеріали в одній великій ємкості, але завантажувати їх в неї послідовно з урахуванням всмоктуючої здатності і починати з матеріалів, які найважче замочуються. У цій же ємкості в процесі замочування і перемішують всі компоненти.

Процес замочування вважається закінченим, коли сировина максимально ввбирала воду і осіла на дно. Воду зливають, а мокру сировину викладають на сито або похилий стіл для видалення надлишку води. Через 1-2 години визначають вологість субстрату, яка повинна бути на рівні 70-75% (при стисненні грудки субстрату в руці вода просочується між пальцями, але по руці не тече). Якщо субстрат перезволожений (при стисненні вода тече по руці), то для видалення (скріплення) надлишку води в нього додають гіпс (або алебастр) з розрахунку 1,5-2 кг (іноді і більше) на 100 кг мокрого субстрату і ретельно перемішують.

Окрім вологості, визначають кислотність (рН) готового субстрату за допомогою рН-метра (у агрохімічній лабораторії) або універсального індикаторного паперу, який можна купити в магазинах «Медичне устаткування» або «Хімічні реактиви», кислотність готового субстрату повинен бути рН 6,5-8. Якщо субстрат кислий (рН нижче 6,5), то додають крейду або гіпс (алебастр) з розрахунку 0,7-1 кг на 100 кг вологого субстрату. Кислим зазвичай виходить субстрат, що містить деревну тирсу або стружки, і в нього обов'язково додають крейду або гіпс.

Наступним етапом технології культивування гливи є *зnezаражування субстрату*, яке проводиться такими способами:

Стерильний спосіб. Субстрат обробляють високою температурою під тиском, завдяки чому гинуть мікроорганізми, що конкурують з міцелієм. Температура під час стерилізації досягає 120°C протягом 2,5-3 годин і тиску пари – 1,5 атмосфери. Після охолодження субстрату до 22-24°C швидко змішують його із зерновим міцелієм.

Нестерильний спосіб:

1. У спеціальній камері парою температуру субстрату доводять до 60-70°C і витримують 8-12 год з наступним зниженням її до 45-50°C протягом 48-72 год (залежно від виду субстрату). Вологість субстрату повинна знаходитись у межах 70-80 %, а рН – 5-6. Температуру субстрату регулюють за допомогою пари та повітря. Свіже повітря подається через бактерицидний фільтр. Після закінчення ферментації субстрат охолоджують до 25-28°C.

2. Проста термообробка субстрату паром проводиться в два прийоми (дробова пастеризація). Зволожений субстрат закладають в камери (тунелі) у формі бурта і паром нагрівають до температури 60-80°C протягом 5-6 годин. Потім подачу пари відключають, дають субстрату остигнути до 30-25°C і знову нагрівають

до 60-80°C і охолодження субстрату повторюють. Весь процес дробової пастеризації займає 24-28 годин, і досягається часткова стерилізація субстрата.

3. Субстрат укладають у металеві ємкості і заливають гарячою (100°C) водою двічі. Остигання проходить за 5-6 год., після чого воду зливають. У результаті такої витримки субстрат стає пухким, поживні речовини переходять у доступну для міцелію форму.

4. 1-10 тон субстрату подрібнюють та пропарюють протягом 1 години сухою парою, після чого зволожують холодною водою. Охолоджений субстрат перемішують з міцелієм і укладають в контейнери, або блоки.

5. Фахівці-техніки пропонують новий спосіб знезараження субстрату – за допомогою енергії мікрохвильового поля (розроблено вперше). Стверджуючи, що цей спосіб є більш економічно та екологічно виправданим.

Безграмотно проведена термообробка субстрату приводить до масового інфікування його конкуруючими мікроорганізмами (в основному грибами - триходермой, аспергиллами і пеніциліумами). Вибраковування субстрату з цієї причини може досягати 100%! В цьому випадку приміщення культивації сильно заражається спорами конкуруючих грибів, і навіть найжорсткіші дезінфекційні обробки не забезпечують бажаних «оздоровчих» результатів.

Посадковий матеріал гливи. Посадковим матеріалом при вирощуванні гливи є міцелій (грибниця), який вирощується в спеціальних біолабораторіях в стерильних умовах. У сучасному грибовництві використовується переважно зерновий міцелій, що дає змогу механізувати висів його у субстрат.

Носієм міцелію є зерно ячменю, пшениці, жита, проса або інших культур, яке попередньо готується і стерилізується, потім зерно заражають міцелієм гриба в стерильних умовах. Вирощування проводять у скляних або пластмасових пляшках, банках, або у спеціальних мішках з полімерної плівки.

Міцелій гливи за своїми якостями повинен відповідати таким вимогам:

- отриманий від перевіреного оригінатора або дилера, сертифікованого оригінатором – це гарантує якість міцелію;
- бути з хорошою генетикою, що має найвищу врожайність;
- без жодного стороннього забарвлення міцелію в ємності, не повинно бути мокрих та ущільнених ділянок, плям з неохопленими гіфами зерен;
- міцелій не повинен бути заражений сторонніми мікроорганізмами;
- повинен мати типовий приємний грибний запах. Наявність кислого запаху свідчить про бактерійне зараження грибниці, найчастіше в результаті перегріву міцелію при транспортуванні або в процесі неправильного зберігання.

У практиці грибовництва зараз існує велика різноманітність сортів (штамів) їстівних грибів, які можуть відрізнятися один від одного, як за морфологічними, так і за господарсько-біологічними ознаками: за кольором шапок плодових тіл, характером поверхні капелюшка плодових тіл, формою та розміром плодового тіла, продуктивністю та характером плодоношення, придатністю до переробки та стійкістю до шкідників та хвороб.

Інокуляція (сівба) міцелію і заростання (інкбація) субстратних блоків. Найбільш поширені в промисловій культурі пристрої для висіву міцелію під час

перевантаження субстрату з місця пастеризації в камеру для пророщування міцелію. Цю операцію виконують машиною для вивантаження субстрату та системою транспортерів та спеціальних пресів.

У промислових умовах вирощування гливи всі роботи з охолодження живильного субстрату, засіву його міцелієм і формуванню субстратних блоків виконуються в спеціальному чистому приміщенні, обладнаному системою мікробіологічного очищення повітря і створення його надмірного тиску. Додатково в цьому приміщенні вмонтовуються бактерицидні (ультрафіолетові) лампи, а робочий персонал працює в чистому спецодязі і взутті, що дозволяє максимально скоротити інфікування субстратних блоків і гарантувати отримання високих економічних результатів праці.

У готовий живильний субстрат з температурою 25-30°C висівають посівний міцелій в кількості 3-5% (імпортного 1,5-1,8%) від маси готового субстрату. Щоб уникнути перегріву субстрату в літній час, безпечніше застосовувати меншу витрату міцелію 3% (1,5% імпортного). У зимовий період раціонально збільшити норму грибниці до 5% (1,8% імпортного), щоб активізувати розростання міцелію гливи і використовувати тепловиділення субстрата при можливому зниженні температури повітря в приміщеннях культивації. За добу перед використанням посадковий міцелій виймають з холодильника і залишають за кімнатної температури для прогрівання. Висівати міцелій відразу з холодильника не можна, оскільки грибниця перенесе температурний шок і буде ослабленою. Перед сівбою пакети дбайливо розминають до розсипчастого стану, потім розрізають і вміст висипають в чисту тару.

Відомо два способи засівання субстрату. За першого способу підготовлену до сівби грибницю розсипають по поверхні субстрату і ретельно перемішують.

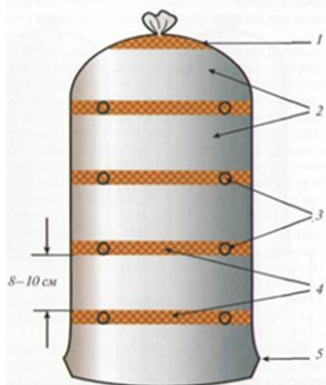


Рис. 5.. Електричний прес для формування субстратних блоків

Цей спосіб найчастіше застосовують за механізованого формування субстратних блоків. Субстратні блоки формують з урахуванням того, що глива краще плодоносить на вертикальній поверхні (як в природі на стовбурах дерев). Тому форму блоків найчастіше роблять вертикально-циліндрову, рідше прямокутну.

Оптимальний діаметр циліндрового або товщина прямокутного блоку – 20-25 см. При товщині (діаметрі) щільно утрамбованого субстрата більше 25 см існує

небезпека його надмірного перегріву. А тонші блоки (діаметром менше 20 см) схильні до небажаних коливань температури і зайвого підсихання. Обмеження по висоті блоків залежать від складу субстрата. Якщо до складу субстрату входять вологоємні компоненти (наприклад, бавовняні очоси, паперові відходи і т.п.), то висота блоків не повинна перевищувати 60-70 см. Для менш вологоємних субстратів (наприклад, з соломи) висота блоків може досягати 1-1,2 м. Враховуючи, що при вирощуванні гливи частка ручної праці велика, зручніше працювати з блоками масою 10-14 кг. Найбільш доступним блоком є поліетиленовий мішок, набитий субстратом. Можна використовувати мішки з прозорої і чорної плівки. З санітарно-гігієнічної точки зору мішки повинні бути одноразового використання. Тому економічно вигідно виготовляти їх з поліетиленової плівки завтовшки 70-80 мікрон. Оптимальна ширина мішків (у складеному вигляді на площині) 33-35 см, висота 80-100 см. У такі мішки можна набивати по 10-14 кг субстрата і отримувати субстратні блоки висотою 45-70 см.



При *другому способі* субстрат засівають міцелієм пошарово вручну одночасно з формуванням блоку (Рис. 6). Спочатку в мішок укладають невелику кількість субстрата, щільно його утрамбовують і на шар утрамбованого субстрата товщиною 8-10 см насипають тонкий шар міцелію.

Рис. 6.Схема пошарової посадки грибниці при набиванні мішка: 1 - «шапочка» з міцелію; 2 - субстрат; 3 - отвори в мішку; 4 - шари міцелію; 5 - зріз куточка мішка

Потім знову щільно укладають субстрат шаром 8-10 см і насипають наступний шар міцелію. Чергування шарів щільно утрамбованого субстрата і міцелію багато разів повторюють, поки загальна висота набивання мішка не досягне 50-70 см. На самий верхній шар субстрата насипають невелику жменьку міцелію (роблять «шапочку» з міцелію).

Для кращого проходження процесу газообміну у плівці блоків проводять *перфорацію* відразу після інокуляції або на 4-й день після встановлення контейнерів в інкубаційному приміщенні (Рис.7) Перфорацію плівки можна проводити і перед

заповненням мішків субстратом. Кількість отворів залежить від їх діаметра. Отвори діаметром 2-4 мм розміщують рядами через кожні 15-20 см на поверхні контейнера або формують 6-10 отворів діаметром 15-25 мм на бокових стінках поліетиленового контейнера за допомогою спеціального обладнання.

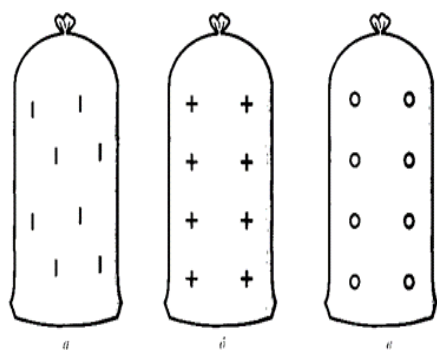


Рис. 7. Способи перфорації блоків з субстратом

Якщо субстрат перезволожений, надлишок вологи концентрується внизу контейнера, тому кути його надрізають.

Після інокуляції контейнери з субстратом в камері розміщують рядами з відстанню між рядами 30-40 см, а між блоками в ряду 15-20 см. Розміщення контейнерів один біля одного може викликати перегрів і відмирання зародків гриба в тих місцях, де вони доторкаються. Небезпека перегріву субстрату зникає після закінчення інкубаційного періоду і тоді контейнери можна встановлювати ярусами.

Ріст і розвиток міцелію. Інтенсивне проростання міцелію проходить за оптимальної (24-25°C) температури субстрату. За вищої або нижчої температури швидкість росту міцелію зменшується, а час обростання збільшується. За температури субстрату 30°C настає зупинка росту міцелію, при 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 послідуєчий 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 CO₂ в повітрі 0,6-0,7%, а вологість повітря 90-95%. Міцелій гливи витримує концентрацію CO₂ 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 відмиранню.

Через 14-20 днів після посіву міцелію субстрат змінює своє забарвлення на біле, а на поверхні міцелію починають утворюватись зародки плодових тіл. В сучасному грибовництві існують шокові штами гливи, які формують плодові тіла при низькій температурі повітря (5-14°C) і безшочові – плодові тіла з'являються при температурі 16-17°C.

Догляд за грибами та збирання врожаю. Для стимулювання плодоношення необхідно забезпечити до субстрату доступ свіжого повітря. Для цього використовують вентиляцію приміщення (300-500 м³/год), а у шочових штамів "холодний шок", тобто різке зниження температури повітря до +4-5°C протягом 2-4 діб з послідуєчим підвищенням до +14 °C. Для стимулювання плодоношення у безшочових штамів достатньо утримувати температуру повітря в межах +16-17 °C.

Від початку формування зав'язей плодових тіл на поверхні субстрату, при забезпеченні високої вологості повітря в приміщенні поліетиленову плівку з контейнера знімають частково або повністю. За вологості повітря нижче 90% у плівці роблять надрізи, через які плодові тіла виходять за межі контейнера. Протягом 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.

В 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 CO₂ в повітрі не повинна бути вищою 0,08%. При вищій концентрації CO₂ ніжка плодового тіла значно видовжується, діаметр шапки зменшується або зав'язки не можуть нормально розвиватись.

Зниження концентрації CO₂ 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 протягом 10 годин за добу. Світловий режим регулюють розміщуючи на площі 4м² одну світлодіодну лампу потужністю 5-7 Вт. Із за особливих умов використання, коли рівень вологості може досягати 100% і температура вище 80°C (під час процесів дезінфекції шляхом пропарювання приміщення), рекомендується використовувати спеціальні тепличні світлодіодні світильники.

Для більш якісного і точного дотримання технологічних процесів теплиці обладнують сучасними засобами автоматизації.

При оптимальній температурі в субстраті 27-29 °C блок (мішок) повністю заростає міцелієм гливи за 8-10 діб. Чим нижче або вище за оптимальний рівень температура в субстратном блоці, тим довше термін розростання міцелію в субстраті. За пошарового садіння грибниці цей термін визначається моментом стикування міцелію, що росте назустріч один до одного від сусідніх шарів. Ще за 2-4 дні грибниця щільніше обростає субстрат, і блок (мішок) біліє. З цієї миті субстратним блокам створюють умови для плодоношення.

Для стимулювання плодоношення зарослим субстратним «блокам» у камері необхідно створити наступні умови:

- температура повітря 14-17 °C;
- відносна вологість повітря 85-95%;
- вміст вуглекислого газу в повітрі не більше 0,07%;
- світло природне або штучне (ступінь освітленості не менше 150 люкс по 10-12 годин на добу) (Додаток 1).

Надлишок світла (як, наприклад, в теплицях) не впливає на величину врожаю плодових тіл, але сприяє темнішому забарвленню грибів, покращуючи їх товарну якість. Недостача світла призводить до деформації плодових тіл (утворенню кораловидних «шишок» в прорізах або отворах). Ці «шишки» не розвиваються в нормальні плодові тіла.

Зарослі субстратні блоки в камері встановлюють рядами (рис. 8). Відстань між рядами 0,9-1 м (від центру мішків). У кожному ряду блоки розміщують в 1-4

яруси Блоки встановлюють на відстані 25-30 см один від одного або впритул один до одного ланцюжками. Кількість рядів, ярусів, субстратних блоків і їх розміщення залежать від розмірів приміщення, розмірів субстратних блоків і стану (активності) венгіляції. Від стелі приміщення до мішків верхнього ярусу повинен залишатися повітряний простір висотою не менше 80 см. Нижній ярус мішків можна розміщувати на підлозі або на висоті 15-25см від підлоги (простір, що дозволяє проводити прибирання підлоги в приміщенні). Вказані розміри треба враховувати при розрахунку кількості ярусів. Наприклад, якщо висота приміщення 3 метри, а висота субстратних блоків 50-60 см, то можна мати в приміщенні не більш 3-х ярусів.

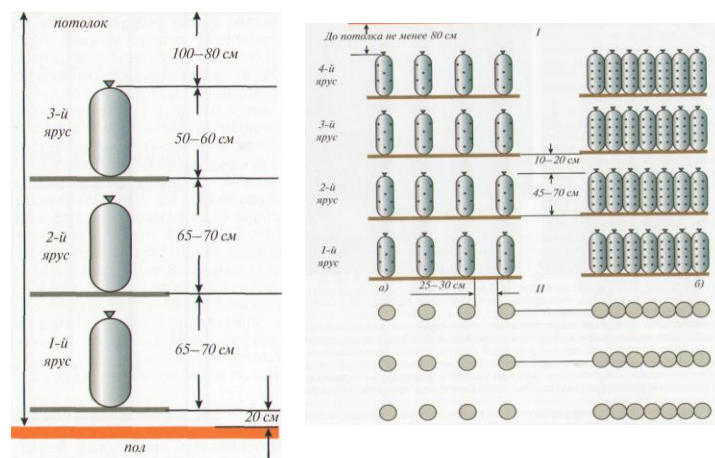


Рис. 8. Схема розміщення субстратних блоків гливи на плодоношення:

I - вигляд збоку; II - вигляд зверху: а) - на відстані один від одного; б) - впритул один до одного (ланцюжками)

При установці на багаторярусні стелажі субстратні блоки обов'язково повинні спиратися на нижню частину (полицю) кожного ярусу і фіксуватися у вертикальному положенні. Для стійок стелажів використовують металеві труби діаметром не менше 60 мм. Полиці стелажів роблять з металевого куточка у вигляді рамки шириною 20-25 см і завдовжки, відповідній довжині стелажу. Посередині ширини цієї рамки уздовж всієї довжини приварює ще один куточок або металеву арматурну лозину діаметром не менше 15 мм. Полиці приварюють до стійок (трубам) стелажу на відстані 60-70 см один від одного. Для кращої стійкості мішків полиці краще приварювати до стійок стелажів не строго горизонтально, а з невеликим ухилом всередину стелажу. На висоті 25-30 см від рівня кожної полиці (ярусу) до труб - стійкам стелажу приварюють металеві прутки для фіксації блоків у вертикальному положенні.



Використовувати системи «підвішування» субстратних блоків не слід. Будь-яке підвішування мішків приводить до утворення повітряного куполу над субстратом під поліетиленовою плівкою. Зсередини на поліетиленовій плівці в цих повітряних куполах утворюється рясний конденсат, який витікає з мішків через отвори і тим самим знижує урожай грибів. Крім того, застійний рясний конденсат сприяє швидкому загниванню культури гливи і інфікуванню

мішків (найчастіше у верхній частині субстрата під повітряним куполом). Тому утворення повітряних куполів при підвісному способі розміщення субстратних блоків вимагає багатократних перев'язок мішків з метою підтягування плівки і щільного притиснення її до субстрату. Це достатньо трудомістка і малоефективна робота.

Визначення вологості приміщення. Існує простий спосіб визначення вологості приміщення за допомогою звичайного спиртового термометра призначеного для вимірювання температури повітря. Цим термометром виміряємо температуру повітря в приміщенні. Попередньо, знімаємо з термометра пластмасовий (чи капролоновий) ковпачок з ампули (там де знаходиться вміст спирту червоного кольору). Виміряти температуру у приміщенні, наприклад, вона становить 19°C. Потім, вмокнули марлю у воду призначену для поливу блоків, віджали її і обмотуємо довкола ампули термометра. Через 5 хв. знімаємо показник шкали температури і за допомогою шкали (додаток) визначаємо вологість повітря. Наприклад, це 17°C, тобто різниця між показниками сухого термометра склала 2°C. Звідси по таблиці (перша колонка) переходимо до показів сухого термометра, в нашому випадку це 19°C, і по горизонтальній шкалі цієї ж таблиці (вверху) переходимо на Різницю показів термометрів, а це 2°C. Пересічення координат чисел дає нам показник 80. Від цього показника віднімаємо цифру 15 (стале число-похибка) і отримуємо 65. Це число і є відносна вологість повітря в приміщенні. Тобто вологість 65% нижче оптимальної норми (адже потрібно 75 - 85 %), тому на підлогу розсипаємо тирсу і поливаємо, тобто будуть створювати потрібний мікроклімат в приміщенні. Інший спосіб - це збільшити кількість поливів блоків ручним оприскувачем до трьох разів на день.

Формування і збір урожаю плодових тіл. Утворення плодових тіл відбувається біля місць перфорації або там, де плівка не прилягає щільно до поверхні субстрату. За оптимальних для плодоношення умов зовнішнього середовища зачатки плодових тіл зазвичай з'являються в отворах або прорізах на субстратних блоках (мішках) на 16-21-й день з моменту засіву живильного субстрату посадочним міцелієм вешенки, а для ранніх штамів (сортів) гливи, що мають високу швидкість росту міцелію – на 16-18-й день від сівби міцелію. Перехід культури гливи з вегетативної фази в генеративну фазу починається з утворення щільного міцеліального «валика» («джгута») по краю отвору або прорізу на

субстратном блоці. Потім вся площа отвору або прорізу щільно заростає міцелієм, і починають утворюватися рогаті «кораловидні» майже білі зачатки плодових тіл. У міру зростання цих зародков відбувається формування численних темних капелюшків.



Плодові тіла до стандартних розмірів виростають за 7-9 діб, тривалість періоду росту цілком залежить від температури. Дозрівання швидше буде при підвищеній температурі повітря. Зав'язки плодових тіл починають поливати коли вони мають 5-10 мм в діаметрі. Протягом 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. В групі може бути до декількох десятків плодових тіл з різним розміром шапки. Збирати необхідно всю групу (у випадку залишення на субстраті малих грибів після збору загальної групи, вони рости не будуть і через деякий час загинуть). Гриби відділяються від субстрату дуже обережно, прокручуючи зросток за часовою стрілкою, щоб уникнути виривання великих частин субстрату. Не можна допускати перезрівання плодових тіл, коли краї капелюшків розпрямляються і починають вивертатися вгору. Перезрілі грони дуже активно обсіпають спори, які можуть утворювати «туман» в приміщенні культивування і викликати алергічні реакції у людини (підвищення температури тіла, сухий кашель, набряк слизових оболонок та ін.). 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. Через 6-7 днів після збору грибів 1-ої хвилі плодоношення починає формуватися 2-а хвиля плодових тіл, які дозрівають через 4-5 діб. Таким чином, від збору до наступного збору грибів проходить 10-12 діб (проміжок часу між хвилями плодоношення).

З першої хвилі отримують до 70% грибів від загальної урожайності. Решта врожаю отримують із другої (20-25%) та третьої (5-10%) хвиль плодоношення. Гриби зазвичай збирають і акуратно укладають зростками в чисті стандартні пластикові ящики. У один ящик укладають гриби шаром не вище 15-20 см, тому що вони ламаються і втрачають товарну якість. Пластикові ящики з продукцією складають в холодильну камеру і накривають чистою порфорованою плівкою. Без укриття плодові тіла гливи підсихають, шапинки їх розтріскуються і продукція швидко втрачає товарну якість.

Після збору грибів кожної хвилі плодоношення проводять очищення субстратних блоків (мішків) від залишків ніжок плодових тіл в отворах або

прорізах. Обривають також зачатки плодових тіл, які засохнули або почали загнивати.

Один цикл вирощування гливи інтенсивним способом триває 2–2,5 місяці. Таким чином, при цілорічному культивуванні можна здійснити 5–6 циклів. Урожайність грибів гливи звичайної складає 600–800 г/кг сухого субстрату або 17–32% від маси готового субстрату.

Щоб досягти більш рівномірного виходу грибів протягом року, необхідно мати декілька приміщень (камер, відсіків) для плодоношення. Ці приміщення треба завантажувати послідовно за певним графіком різновіковими субстратними блоками (мішками). Найбільш зручний щотижневий графік завантаження приміщень, який широко застосовується в практиці. Так, *наприклад*, якщо термін обороту культури (тобто від завантаження одного приміщення культурою гливи до її ліквідації після закінчення збору урожаю грибів) складає 1,5 місяці (7 тижнів), то необхідно мати $(7+1=8)$ 8 окремих приміщень (камер, відсіків). 8-а камера в даному випадку є запасною, щоб без поспіху послідовно (щонеділі) звільняти камери, ретельно їх мити і дезинфікувати для нового обороту культури. Протягом 8 тижнів щонеділі (наприклад, щопонеділка) послідовно заповнюють субстратними блоками кожен з 8 камер (відсіків). Після заповнення останньої 8-ої камери починають вивантаження старих (відпрацьованих) блоків гливи з найпершої завантаженої камери, яку звільняють, очищають, миють і дезинфікують. До цього моменту в 1-ій камері 7-тижневий оборот культури вже закінчився, і урожай грибів зібраний. Після дезинфекції 1-у камеру заповнюють новими субстратними блоками для наступного обороту культури. Потім щонеділі послідовно звільняють і завантажують 2-у, 3-ю, 4-у.....8-у камеру. Таким чином, виходить, що через 7 тижнів кожна з 8 камер звільняється і знов завантажується субстратними блоками (мішками).

Якщо оборот культури складає 2 місяці (9 тижнів), то окремих камер або відсіків для плодоношення повинно бути 10 ($9+1 = 10$), 10-а - запасна. Окремих 8–10 приміщень може і не бути, але їх просто можна зробити. Для цього одне або декілька з наявних приміщень розділяють на 8–10 приблизно рівних відсіків (камер) за допомогою поліетиленової плівки. З поліетиленової плівки завтовшки 150 мікрон за допомогою дерев'яних брусків роблять відсіки і плівкові двері в кожен відсік (камеру). У кожній камері (відсіку) повинні забезпечуватися умови для плодоношення.

Плодові тіла гриба для вживання у свіжому вигляді і для промислової переробки мають відповідати таким вимогам: повинні бути свіжими, м'ясистими, чистими, міцними, сухими або природно вологими, без стороннього запаху; м'якоть має бути білою, на зламі не міняти колір на світло-сірий; розмір шапинки по найбільшому поперечному діаметру — не менше 4 см і не більше 10 см, довжина ніжки — не більше 4 см. Плодові тіла гливи звичайної добре зберігаються в упакованому вигляді, транспортуються і не псуються при низькій температурі 0–4°C протягом 10–14 діб.

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 м² приміщення використовують 200 л розчину.

8. ШКІДНИКИ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ

При чіткому дотриманні технології, виконанні вимог гігієни та проведенні профілактичних заходів можна уникнути більшості проблем, пов'язаних із спалахами хвороб і шкідників. Перш за все потрібна обов'язкова дезінфекція приміщень, інструментів, устаткування, тари і всього, що використовується під час зростання та плодоношення їстівних грибів.

Гриби часто пошкоджуються грибними мушками, комариками, нематодами. Шкідники проникають в приміщення через брудний інвентар, взуття, вентиляційні отвори, не захищені спеціальними сітками, порушення технології при підготовці субстрату і покривного шару. Можуть докучати ногохвостки, кліщі, грибні жуки, стоноги, слимаки, з ними борються хімічними засобами в періоди між зборами урожаю. Дотримання профілактичних заходів забезпечить захист урожаю від хвороб і шкідників і дозволить отримати високоякісний урожай.

Грибні комарик з родини *Sciaridae* завдають шкоди плодовим тілам гливи звичайної. Втрати врожаю можуть сягати 30%. Розвиток сциарид відбувається за схемою: імаго-яйце – личинки-лялечки. Імаго – дрібні комахи з однією парою перетинчастих крил та довжиною тіла 2,3-3,2 мм. Вусики 16-членикові. Імаго приваблює запах грибного міцелію та свіжоприготовленого субстрату, вони дуже рухливі та активно перелітають з коридору в камери вирощування. Після парування самки відкладають яйця в основу ніжок молодих плодових тіл, на поверхню субстрату. Плодючість однієї самки – до 100 яєць. Яйця овальної форми, білі, глянцеві. Личинки, що відродилися, червоподібні, без ніг, прозорі з чорною головою капсулою, проходять у своєму розвитку чотири стадії. Личинки старшого віку мають довжину тіла 4-6мм. Загальна тривалість личинкової стадії варіює від 20 до 12 днів при температурі +15°C та +25°C відповідно. У цей період личинки сциарид інтенсивно харчуються грибним міцелієм, вигризують примордії, ушкоджують плодові тіла. Економічний поріг шкідливості (заселеність шкідників, за якої проведення захисних заходів економічно виправдано) становить 1 личинка на 125 г покривного матеріалу. Личинки, що закінчили харчування, стають лялечками. Лялечка сциарид відкритого типу, світлокремова. З лялечок з'являється нове покоління дорослих особин сциарид.

Проти личинок грибних комариків високу ефективність має Димілін, 25% с.п., що практично повністю пригнічує шкідника. При вирощуванні гливи Димілін вносять у субстрат після пастеризації під час посіву з розрахунку 3 г на 100 кг субстрату.

Грибні мухи з родини *Foridae* та галиці з родини *Cecidomyiidae*. Вони характеризуються меншою шкідливістю та зустрічаються рідше. Для зниження чисельності імаго двокрилих шкідників під час вирощування їстівних грибів застосовують клейові пастки: ЖКП-Т (жовта клейова пастка теплична з клеєм

«Ліпофікс» розміром 25-50 см), ЖКП-0 (жовта клейова пастка оранжерейна, з клеєм Ліпофікс розміром 12-20 см). Пастки розміщують у коридорах та культивуваційних приміщеннях. Проти личинок грибних комариків ефективні мікробіологічні препарати на основі *Bacillus thuringiensis*, Серотину (Бактокулідид, БЛП, Ларвіоль), що знижують чисельність личинок на 75-80%

9. ХВОРОБИ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ

Найбільш поширені хвороби гливи звичайної є Зелена пліснява, Триходерма чи пеніцилл, збудники – види роду *Trichoderma*, рідше – види роду *Penicillium*. Симптоми: на ранніх стадіях зараження триходермою або пеніцилом на субстраті при вирощуванні гливи, а також на дерев'яних стінках ящиків і полиць, з'являються осередки білого павутинного міцелію, які через 2-5 днів зеленіють через утворення спор. Міцелій гливи в уражених місцях не росте. Розвитку міцелію триходерми сприяє підвищена температура у компості чи субстраті. На грибах ураження триходермою проявляється у вигляді невеликих (діаметр до 5 мм) світло-коричневих або зелених плям по краю капелюшка. Збитки при зараженні триходермою можуть досягати 60-95% загального врожаю грибів.

Джерела інфекції – компост, покривний ґрунт, субстрат, посівний міцелій, дерев'яні конструкції у приміщеннях для вирощування грибів. Спори триходерми або пеніцилу легко переносяться з потоками повітря, бризками води при поливі, на одязі та взутті робочого персоналу, з технологічним інструментом, а також кліщами, щурами, мишами.

Заходи профілактики та боротьби: дотримання технології обробки субстрату; боротися з кліщами, мишами, щурами. Присутність триходерми у таких випадках пов'язані з порушеннями у технології підготовки субстрату – низькою температурою, перезволоженням, значної ураженістю вихідного субстрату, і навіть із наявністю триходерми в посівному міцелії:

10. НЕІНФЕКЦІЙНІ ХВОРОБИ ГРИБА ТА ЇХ ПРИЧИНИ

Порушення нормальної життєдіяльності їстівних грибів, що проявляється в розладі його фізіологічних функцій і структури призводять до ураження окремих їх органів або загибелі, до зниження урожаю та якості продукції.

Наприклад, поява уродливих плодових тіл з зародковою шапкою є наслідком нестачі освітлення та вентиляції. Розвиток деформованих плодових тіл з довгими тонкими ніжками та дрібними шапками проявляється при підвищеній концентрації вуглекислого газу (понад 3000 мг/л). Більш детально подано можливі порушення зовнішніх ознак гриба, їх причини та способи їх усунення подано у додатку В, табл.1.

Таблиця 1.

Відхилення зовнішнього вигляду плодових тіл грибів

Зовнішні ознаки	Причини
-----------------	---------

довга ніжка, маленька шапинка	нестача світла
гриби загинаються, шапинка у формі воронки	нестача повітря, перезрівання грибів
товста ніжка, маленька шапинка	рихлий і вологий субстрат
кораловидні плодові тіла	надлишок CO ₂ в повітрі

11. СИСТЕМА ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАХИСТУ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ ВІД ШКІДНИКІВ ТА ХВОРОБ

Інтегрована боротьба зі шкідниками і хворобами їстівних грибів гливи, що культивуються, потребує комплексних санітарно-гігієнічних заходів під час вирощування їстівних грибів, спрямованих на блокування джерел та способів поширення шкідників та збудників хвороб, засновані на дотриманні загальних вимог гігієни при вирощуванні грибів:

- застосування фільтрів для мікробіологічного очищення повітря в системі кондиціонування та своєчасна їх заміна;
- використання чистого спецодягу при виконанні технологічних операцій, особливо під час посадки міцелію, опрацювання гряд, трамбування шару субстрату;
- суворе обмеження ходьби з культивувального приміщення до коридору, а також з одного приміщення до іншого;
- застосування спеціальних килимків у всіх дверей та їх щоденна обробка дезінфікуючими засобами;
- спеціальні пастки для комах різних типів (лампи та клейкі стрічки різного кольору);
- ретельне миття машин після закінчення операцій, а також дезінфекція машин, механізмів та ручного інвентарю перед початком роботи;
- видалення з приміщення залишків субстрату та інших відходів під час роботи та ретельне очищення та миття приміщення після закінчення роботи;
- використання ємностей, що закриваються, для збору відходів у період збору врожаю та після закінчення збору врожаю негайне видалення відходів з території;
- зберігання запасу матеріалів лише у закритих ємностях;
- регулярна дезінфекція підлоги в камері, в яку завантажуватиметься субстрат;
- зберігання в чистоті зовнішньої території заводу. На території не повинно бути відкритих каналів із скидною водою;
- сучасний збір хворих плодових тіл з використанням дезінфікуючих засобів;
- регулярне проведення профілактичних заходів щодо боротьби зі шкідниками грибів, а також з комахами, які є переносниками захворювань.

12. ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС КУЛЬТИВУВАННЯ ГРИБІВ

1. Для вирощування грибів рекомендується використовувати приміщення, які вільні від проживання людей або господарські споруди.
2. Час перебування працівників у камері вирощування під час плодоношення грибів не більше 2 годин, а при періодичному виконання робіт – 50% робочого часу.
3. Вчасно збирати урожай грибів. В момент їх перезрівання в пластинках гіменофору дозрівають спори, які осипаються, накопичуються в закритому приміщенні і визивають алергічну реакцію у людей.
4. До роботи з грибами не допускаються працівники, які хворіють на астму, хронічні захворювання дихальних шляхів, схильні до алергії і т.д.
5. У випадку перезрівання грибів, спороношення, роботи в камері необхідно проводити після вологого прибирання з використанням ватно-марлевих пов'язок.
6. За використання битових хімічних засобів (дихлофос, карбофос та ін.) строго дотримуватись інструкцій виробника.
7. В грибному виробництві відсутні шкідливі відходи для навколишнього середовища. Відпрацьований органічний субстрат (грибні блоки) утилізують як добриво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абросимова Г.Л., Лисенко А.М. Інтенсивна технологія вирощування плевроту звичайного. Вісник аграрної науки. 1996. № 3. С. 18–21.
2. Бабаянц Ольга Грибівництво в Україна – війна в розпалі. 2023. Режим доступу: <https://www.agroone.info/publication/gribivnictvo-v-ukraini-vijna-u-rozpali/>
1. Бошкова І.Л., Волгушева Н.В., Бошков Л.З. Мікрохвильова обробка рослинного субстрату для дереворуйнівних грибів. Екологічні науки №1 (20, Том1. 2018. С. 121-125
2. Бошкова І. Л., Волгушева Н. В., Василів В.П. Результати розробки та випробування пристрою для мікрохвильової обробки рослинних матеріалів. *Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства* : Зб. пр. за підсумками ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. вчених, аспірантів і студентів, Київ (9–10 квітня 2020р) Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020. С. 182–184.
3. Бухало А.С., Соломко Е.Ф., Митропольская Н.Ю Базидіальні макроміцети з лікарськими властивостями. Український ботанічний журнал. 1996. Т.53, №3. С. 192-201.
4. Вдовенко С.А. Вирощування їстівних грибів. Навч. Посібник. С.А.Вдовенко. Вінниця. 2011. 135 с.
5. Вдовенко С.А. Виробництво гливи звичайної в захищеному ґрунті. Монографія. Вінниця : ВНАУ, 2013. 164 с.

6. Латюк Г.І., Попова Л.М. Грибівництво: практикум для студентів вищих закладів освіти I—IV рівнів акредитації, які навчаються за освітньо-професійними програмами бакалавр і магістр спеціальностей «Агрономія» та «Садівництво і виноградарство». Одеса : Астропринт, 2021. 140 с.

7. Малопоширені овочеві рослини та гриби: навч. посібник. -2-е вид. допов. і перероб./ О.В. Хареба, О.І. Улянич, В.В. Хареба, З.І. Ковтунюк. І.І. Бандура, Н.В. Воробйова, Цизь О.М., В.В. Яценко. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2021. 256 с

8. Методика наукових досліджень у грибівництві / Бандура І.І., Бісько Н.А., Хареба В.В., Куц О.В., Хареба О.В. Цизь О.М., Кулик А.С. кийв. 2022. 128 с

9. Овочівництво: практикум / В.І. Лихацький та ін. Вінниця: ФОП Бондарець С. С., 2012. 451 с

10. Цизь О.М. Культивування їстівних грибів: монографія. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 276с.

11. P Stamets, J.S. Chilton, The mushroom cultivator. Olympia, Washington: Agarikon press, 1983. 415 P.

12. Сучасна технологія вирощування грибів гливи Режим доступу: (<https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-gribiv-glyvi>. 2021.

13. Голуб Г.А., Гайденок О.М., Кепко О.І. Інженерія виробництва гливи : колект. монографія. Кіровоград : СПД ФО Лисенко В.Ф., 2012. 448 с. ISBN 978-966-2570-35-9.

14. Технологічний процес виробництва субстрату для вирощування гливи методом ферментації в пастеризаційній камері / Г.А. Голуб та ін. Київ : Наук. світ, 2010. 30 с. ISBN 978-966-675-626-1.

Додаток 1.

Оптимальні умови культивування гливи звичайної за фазами розвитку

Показники мікроклімату	Вегетативна фаза	Генеративна фаза	
	розрастання міцелію в субстраті	плодоутворення	плодоношення
Температура, °C: в субстраті	27-29	28-18	16-25
в повітрі	18-22	14-17	14-17
Відносна вологість повітря, %	80-90	90-95	90-95
Вміст вуглекислого газу в камері, %	до 3	не більше 0,07	не більше 0,07
Інтенсивність повітрообміну, об'єм/час	перегрітий субстрат 3-4	2-3	2-4

Освітлення люкс, час /добу	не потрібно	100-150 5-7	не менше 150 10-12
Тривалість періоду, діб	10-12	5-8	30-50 і більше

**Анімаційна таблиця-приклад для визначення вологості повітря у камері
вирощування**

Таблиця визначення вологості % за показниками термометрів															
знач.сухого термометра	Різниця показників термометрів, °C														
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	8,0
°C															
5	91	83	75	66	58	50	42	34	26	19					
6	92	84	76	67	60	52	45	37	30	22	15				
7	92	84	77	69	62	54	47	40	33	26	19				
8	92	85	78	70	63	56	49	42	36	29	22	16			
9	93	86	79	71	65	58	51	45	38	32	25	19			
10	93	86	79	73	66	60	53	47	41	34	28	22	16		
11	93	87	80	74	67	61	55	49	43	37	31	26	20		
12	93	87	81	75	69	63	57	51	45	40	34	28	23	18	
13	94	88	82	76	70	64	58	53	47	42	36	31	26	20	
14	94	88	82	76	71	65	60	54	49	44	39	33	28	23	18
15	94	88	83	77	72	66	61	56	51	46	41	36	31	26	21
16	94	89	83	78	73	68	63	57	52	48	43	38	33	29	24
17	95	89	84	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	31	27
18		90	84	79	74	70	65	60	55	51	47	42	37	33	29
19		90	85	80	75	70	66	61	57	52	48	44	39	35	31
20		90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	45	41	37	33
21		90	85	81	77	72	68	64	59	55	51	47	43	39	35
22		91	85	82	77	73	69	64	61	56	52	48	44	41	37
23		91	86	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	42	39
24		91	87	83	78	74	70	66	62	59	55	51	48	44	40
25		91	87	83	79	75	71	67	63	60	56	52	49	45	42



Додаток 3. Етапи розвитку гриба гливи звичайної за інтенсивного способу вирощування

Можливі відхилення за інтенсивного культивування гливи звичайної

Ознаки	Причини	Способи виправлення
Приготування поживного субстрату		
Субстрат сухий (рідина не виходить при стискуванні)	Вихідні органічні матеріали недостатньо зволожені Надмірне підсушування субстрату при охолодженні	Зволоження під час перемішування Скоротити час охолодження субстрату і більше замочувати вихідні матеріали
Субстрат перезволожений (вода легко і рясно виходить)	Перезволоження вихідних матеріалів	Додати гіпс в нормі 1,0-1,5 кг/100 кг перезволоженого субстрату. Перевірити вологість вихідних органічних матеріалів
Наявність в субстраті сторонніх домішок (каменів, масляних або прілих комків)	Погана якість сировини, недотримання умов її зберігання, відсутність контролю якості вихідних матеріалів	Обприскати гарячий субстрат холодною водою, розкласти більш тонким шаром і підвищити вентиляцію приміщення, зменшити вміст високопоживних органічних домішок в рецептурі субстрату, зменшити час термообробки субстрату
Висадка грибниці і формування субстратних блоків		
Посадкова грибниця поганої якості (інфікована або з низькою життєздатністю)	1. Видалення неякісної посадкової грибниці 2. Недотримання умов зберігання посадкової грибниці	Суворий контроль посадкової грибниці, яку купуєте умов зберігання посадкового міцелію Вибраковка і знищення інфікованої і нежиттєздатної грибниці
Пошкодження посадкового міцелію	Поїдання грибниці мишами і пацюками	Боротьба з гризунами
Перегрів щойно виготовлених субстратних блоків	1. Високопоживний субстрат 2. Висока температура повітря в приміщенні	Обприскати субстратні блоки холодною водою і підвищити вентиляцію приміщення для зниження температури повітря

Ознаки	Причини	Способи виправлення
	формування субстратних блоків	
Субстратні блоки не тримають форму(деформуються), мають повітряний купол)	1.Недостатня щільність набивки 2.Великі розміри частинок сировинних матеріалів (наприклад соломи) 3.Слабке натягування поліетиленової плівки при зав'язуванні субстратних блоків (мішків) 4.Мотузковий вузол слабкий або ковзає плівкою (синтетичний шпагат)	Переробити субстратні блоки, збільшивши щільність набивки Попередньо подрібнити великоструктурні сировинні матеріали(наприклад,солому,стрижні качанів кукурудзи,гілки і т.д.) Щільніше притискати і натягувати поліетиленову плівкумішків при їх зав'язуванні. Використовувати для зав'язування субстратних блоків (мішків) прядивну мотузку(шпагат)
Заростання субстратних блоків (мішків)		
Слабке і повільне розростання міцелію	1.Низька температура субстратних блоків 2.Дуже висока температура субстратних блоків (більше 32°C 3.Сухий чи перезволожений субстрат	Півисити температуру повітря в приміщенні для заростання і щільніше встановити один до одного субстратні блоки (мішки) Зменшити температуру повітря в приміщенні для заростання, розставити субстратні блоки на відстані один від одного і обприскувати холодною водою Контролювати вологість субстрату при формуванні блоків
Рясно витікає рідина із субстратних блоків(з нижніх кутків мішка)	Перезволожений субстрат	Контролювати вологість субстрату при формуванні блоків
Рясне утворення внутрішнього конденсату під поліетиленовою	1.Перезволоження субстрату 2.Різниця температури всередині субстратного	Контролювати вологість субстрату при формуванні блоків. Не допускати різниці температури всередині субстратного блоку і

Ознаки	Причини	Способи виправлення
плівкою субстратного блоку (мішка)	блоку і повітря в приміщенні перевищує 9-12°C 3.Наявність повітряного куполу в субстратному блоці (мішку).	повітря в приміщенні більше 5-7 °C Перев'язати субстратний блок (мішок) для видалення повітряного купола
З'явлення інфікованих плям на субстратних блоках	Тривалий перегрів субстратних блоків, недотримання санітарно-гігієнічних вимог, використання інфікованого посадкового міцелію.	Не допускати перегріву субстратного блоку, дотримання комплексу санітарно-гігієнічних заходів, контроль якості садивного міцелію.
Утворення потужного міцеліального чохла під поліетиленовою плівкою («жирування») субстратних блоків	Затягування тривалості заростання субстратних блоків, висока норма висіву міцелію, надмірно висока поживність субстрату	Заростання блоків міцелієм протягом 10-14 діб, зменшення норми висіву міцелію, зниження температури повітря в інкубаційній камері, зменшити кількість високопоживних органічних добавок в рецептурі субстрату
Утворення міцеліальних стром (щільних міцеліальних плям) на субстратних блоках	Неякісний садивний міцелій, погані умови заростання блоків	Не використовувати садивний міцелій з стромами, створити оптимальні умови обростання субстратних блоків

ДЛЯ НОТАТОК

[illegible]