

# Вирощування двоспорової печериці в умовах закритого ґрунту

**Вирощувати печериці можна на відкритих ділянках і в приміщеннях без регулювання мікроклімату. При вирощуванні на відкритих ділянках слід враховувати те, що печериці нагромаджують важкі метали (мідь, свинець, кадмій, нікель, хром). Через це не рекомендується вирощувати печериці у відкритий спосіб біля великих промислових міст, залізничних і шосейних магістралей.**

У посушливий період грядки слід поливати, а в разі перезволоження (наприклад, після тривалих дощів) — провітрювати.

Приблизно через 1—1,5 місяця з'являються перші печериці. За правильного догляду врожай становитиме до 10 кг з 1 м<sup>2</sup> грядки. Така плантація може плодоносити 2—3 роки, а за сприятливих умов і довше.

Згідно з біологічними особливостями гриба є можливість вирощувати його в умовах закритого ґрунту протягом усього року. Проте, на жаль, не

У відкритому ґрунті обирають рівне місце, захищене від вітру. Гній розкладають на рівному місці купами (наприклад, 1х1 м). Після укладання кожних 10—15 см гною купи поливають водою. Після того, як купи сягнуть 80—100 см заввишки, їх залишають на кілька тижнів (два-чотири, залежно від температури повітря). Після появи на поверхні білого нальоту купи перелопачують, поливають і знову залишають на кілька тижнів, доки купи не розігріються. Якщо розігрівання не відбувається, то процес повторюють ще раз. Після того, як процес "горіння" закінчиться і гній стане легким, а температура його знизиться до 22—25°C, розпочинають закладання грядок.

Місце для плантації обирають рівне, затінене, захищене від вітру, з близьким до поверхні водоносним шаром. На плантації роблять канавки завширшки 50—60 і завглибшки 30 см, на дно насипають пісок та дрібний щебінь шаром 5—8 см. У канавки засипають перегній шаром 20—25 см і дають вистоятися 2—3 дні.

Інокуляцію міцелію проводять двома способами. Якщо посадка міцелію проводиться грибноцею, то в грядках роблять ямки розміром 4х5 см на відстані 20 см одна від одної, в які вміщують шматочки

грибниці. Міцелій (грибницю) заготовляють на старих плантаціях або купують у спеціалізованих господарствах. Використовувати міцелій, зібраний у природі, не рекомендується з огляду на те, що він на приготуваному субстраті може не прорости або дати низький урожай.

**Схема проведення ферментації "класичного субстрату": (-6)—0—4—7—9—10**

День проведення ферментації	Завдання
-6	Свіжий солом'яний кінський гній укладають на бетонній плиті. Якщо гній різний за походженням або ж має різну свіжість (від 1 до 3 тижнів), то слід його перемішати, сухі місця — зволожити. Зволоження сухого гною обов'язкове, особливо в суху погоду, і має проводитися такою кількістю води, щоб вона не випливала з нього
0	Формування ферментативної призми із суміші кінського гною і курячого посліду з одночасним зволоженням. Висота та ширина призми — 1,8 м
4	Перше перемішування призми з додаванням 30 кг гіпсу на тону гною. Висота та ширина призми — 1,8 м, зволоження у разі потреби
7	Друге перемішування призми. Висота та ширина призми — 1,7 м
9	Третє перемішування призми. Висота та ширина призми — 1,6 м
10	Перемішування призми з транспортуванням до пастеризаційної камери

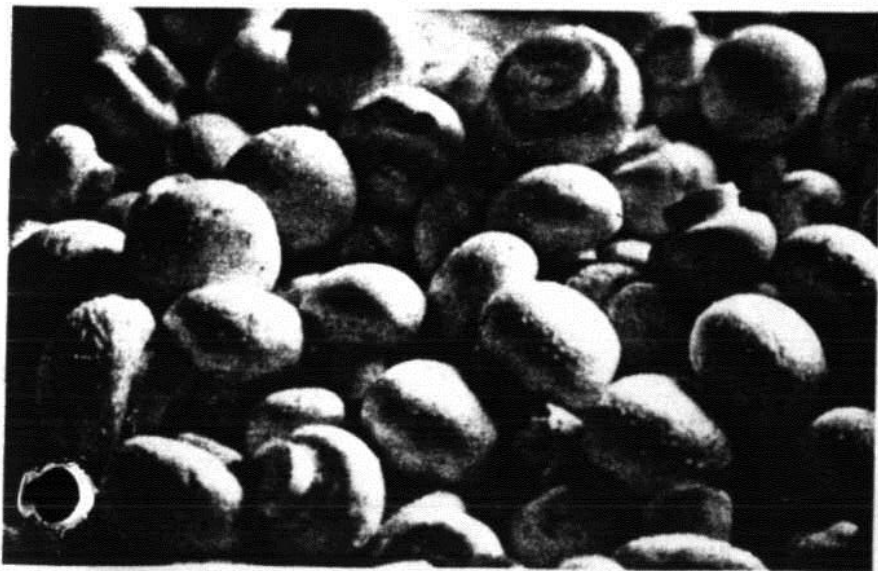
Якщо інокуляцію проводити зерновим міцелієм, то його слід розсипати по поверхні з розрахунку 0,7 л на 1 м<sup>2</sup> і перемішати із субстратом на глибину 15 см. Провівши інокуляцію міцелію, грядку зверху засипають тонким шаром того ж таки перегною і накривають солом'яною. За два-три тижні грядки прикривають садовою землею з перегноем (3:1).

всім відомо, яку технологію можна застосовувати для одержання плодівих тіл двоспорової печериці.

Якщо печериці в давнину вирощували лише в штольнях і шахтах, то нині вирощування проводять у спеціальних приміщеннях закритого ґрунту. Гриби можна успішно культивувати на субстраті, що готується з відходів сільськогосподарського виробництва та переробної промисловості. Печериці дають урожай протягом цілого року, завдяки чому ліквідується сезонність в отриманні продукції. Короткий цикл росту і розвитку печериць дає змогу в кожному культивційному приміщенні проводити від 4 до 8 циклів вирощування на рік.

Однак вирощування печериць слід розпочинати з правильного приготування субстрату (компосту). У компості варто передбачити наявність елементів живлення печериць: вуглецю, азоту, кальцію, вітамінів. Ці елементи живлення в достатній кількості є у середовищі, приготованому із суміші кінського гною та курячого посліду.

Існують зарубіжні та вітчизняні дані, що свідчать про можливість часткової або повної заміни кінського гною субст-



ратом, який складається із соломи та курячого посліду. Основною складовою клішного субстрату є свіжий курячий послід від бройлерів чи курей-несучок, пшенична або житня солома. Солома є джерелом вуглецю і формує структуру субстрату під час ферментації. Втім, чисту солому та гній або послід слід правильно підготувати для дальшого їх використання. Підготовка субстрату полягає у проведенні ферментації та пастеризації.

Метою ферментації є отримання селективного субстрату як мікробіологічними, так і хімічними процесами (на ньому міцелій печериці добре розвивається). Завдяки цьому утворюється гумовий комплекс, який збагачується азотом, солома стає крихкою (з вологістю 68—70%), еластичною, набуває темно-коричневого забарвлення.

У західних країнах доволі часто використовують "класичний субстрат": 1000 кг кінського соломяного гною вологістю 60%; 100—150 кг курячого посліду вологістю 40%; 30 кг гіпсу; 300—1000 л води.

Враховуючи втрати сухої субстанції (близько 30%) під час ферментації, з цих компонентів отримують лише 1000—1100 кг готового субстрату.

Рецептура субстрату може бути і такою: 600 кг кінського гною, 150 кг соломи, 125 кг курячого посліду і 25 кг гіпсу. Ферментація проводиться аналогічно з попереднім зволоженням соломи.

При використанні штучного субстрату звертають увагу на якість соломи. Солома має бути сухою (близько 15% вологості), здоровою, без наявності міцелію пліснявих грибів і походити з останніх жнив; її слід подрібнити на відрізки завдовжки 20—30 см. Курячий послід має бути свіжим, сипким, не ферментованим, мати 30—40%-ну вологість, а вміст азоту має

становити 2,5—3% у сухій масі.

Можна використовувати таку рецептуру штучного субстрату: 1 т соломи, 700 кг курячого посліду з додаванням 75 кг гіпсу, 5—6 тис. л води.

Останнім часом спостерігається тенденція до зменшення кількості курячого посліду до 0,5—0,6 т на 1 т соломи. За такої кількості компонентів вміст азоту в субстраті перед ферментацією становить 1,5—1,7% у сухій масі.

Приготування штучного субстрату проводять за схемою. Солому поливають протягом 7—10 днів до моменту досягнення 75% води в ній. Змішування зволоженої соломи з курячим послідом проводять вручну або механізовано за допомогою спеціального комбайна. Якщо азоту в посліді було замало, то під час перемішування компонентів його додають у вигляді соєвого борошна.

Розігрівання компонентів субстрату триває від 6 до 7 днів. Протягом цього часу у разі потреби додають воду. Від часу досягнення температури всередині субстрату 60° починають формувати ферментативну (нульову) призму. Ферментація проходить правильно лише тоді, коли ця нульова призма має достатню кількість води або її брак поповниться протягом перших трьох днів. Ширина і висота ферментаційної призми становить 2 м. Через перші три дні проводять перемішування призми, зменшуючи її в розмірах на 10—20 см, додаючи при цьому водночас гіпс із розрахунку 75 кг/т сухої маси соломи. Надалі перемішування призми проводять ще двічі через кожні 2—3 дні. На десятий день ферментації субстрат можна піддавати пастеризації.

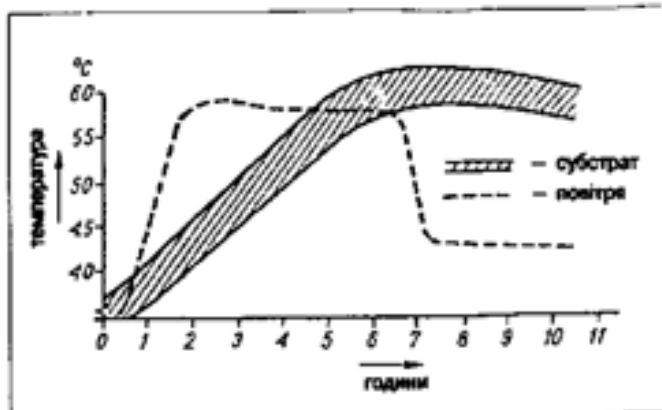


Рис. 2. Діаграма проведення пастеризації субстрату

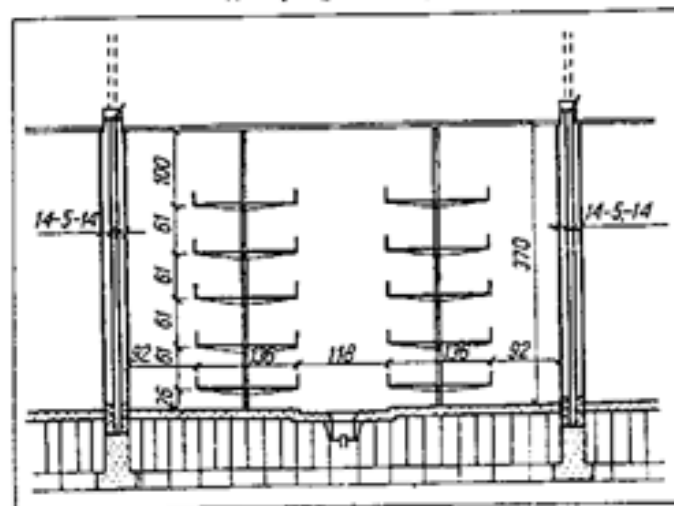
— 8,0—8,5; вміст аміаку ( $\text{NH}_4$ ) — 0,3% у сухій масі.

На якість субстрату після ферментації відчутно впливає його вологість. Перезволожений субстрат, з якого витікає зайва вода, непридатний до вирощування печериць.

Ферментований субстрат укладають на стелажі (рис. 1) шаром завтовшки до 40 см або в спеціальні контейнери масою 100—130 кг/м<sup>2</sup> для проведення пастеризації.

Пастеризацію субстрату слід проводити в спеціальному приміщенні, оскільки воно виключає можливість надходження ззовні конкурентної мікрофлори. Метою пастеризації є знищення шкідливих організмів у субстраті. Пастеризацію субстрату на стелажі проводять за допомогою пари під тиском. Пару подають одразу після заповнення стелажів субстратом. При цьому температура повітря поступово починає підніматися. Коли температура повітря досягне 55—56°C, пару відключають. За цей період субстрат розігрівається слабше, і його температура сягає 45—50°C. Дальше підвищення температури відбувається завдяки різниці температури між повітрям і субстратом, а також посиленню мікробіологічних процесів із виокремленням біологічного тепла. Зазвичай, розігрівання субстрату надалі до температури пастеризації (58—60°C) триває 5—8 годин після відключення пари. Тривалість періоду пастеризації субстрату становить 6—8 год (рис. 2). Дуже важливо, щоб у період проведення пастеризації температура субстрату була однаковою в різних місцях приміщення, що забезпечується роботою внутрішнього вентилятора. Потреба у подачі свіжого повітря для вентиляції субстрату відпадає. Однак якщо існує небезпека різкого підвищення температури субстрату, то періодично вентилюють камери внутрішнім вентилятором для зниження температури та ліквідації перегрівання

Рис. 1. Схема розміщення стелажів у приміщенні, де вирощують печериці



## ГРИБНИЦТВО

субстрату. Тимчасове підвищення температури субстрату до 62–63°C (у межах однієї години) припустиме і не викликає негативних наслідків. Після 6–8 годин пастеризації субстрат охолоджують до 55°C за допомогою свіжого повітря та зовнішнього вентилятора.

Закінченням процесу пастеризації субстрату є його кондиціонування (друга частина пастеризації). Кондиціонування субстрату відбувається за зниження температур субстрату з 55 до 50°C і подачі свіжого повітря. Забезпечення киснем субстрату в цей період визначає розвиток і життєдіяльність корисних мікроорганізмів-актиноміцетів. Тому слід не допускати різких коливань температури субстрату в приміщенні. Ідеальним вважають рівномірне зниження температури на 1–1,5°C за добу (рис. 3). Період кондиціонування триває 5–7 діб. За цей час субстрат звільнюється в атмосферу при вентиляванні приміщення, інша частина асимілюється мікроорганізмами з перетворенням його у білкові з'єднання. Субстрат втрачає частину води через випаровування, частина вуглецевих з'єднань витрачається на енергетичні процеси з виділенням кінцевих продуктів життєдіяльності мікрофлори у вигляді вуглекислого газу, води, тепла.

За загальної тривалості процесу пастеризації і кондиціонування (9–10 днів) втрати маси субстратом становлять близько 25% від закладеного на пастеризацію, у тому числі 20–21% води і 1–4% сухої речовини.

Після пастеризації субстрат характеризується такими показниками: вологість субстрату становить 65–66%; рН — 7,3–7,5; вміст загального азоту 1,8–2,3%; вміст аміаку (NH<sub>3</sub>) — 0,1%; на поверхні соломи наявні сірувато-білі плями актиноміцетів.

Охолодження субстрату до 23–25°C проводять за допомогою потужного вентиляції протягом 18–24 годин і розпочинають сівбу міцелію. Норма висіву зернового міцелію становить 0,5 кг/м<sup>2</sup>. Однак посівний міцелій використовують так: 90% зернового міцелію від норми перемішують із субстратом за всією його товщиною, після чого вирівнюють поверхню субстрату. Решту міцелію (10%) розсилають хаотично по поверхні субстрату і накривають газетним папером, зволожуючи 0,5% розчином формальдегіду. Водночас цим розчином зволожують і приміщення, де проходить вирощування печериць. Покриття субстрату папером та зволоження запобігає пересушуванню субстрату і потраплянню інфекції на його поверхню.

Інкубація міцелію на субстраті залежить від його температури та вологості повітря. За температури субстрату 23–25°C і вологості 90–95% інкубаційний період становить 10–14 днів. Протягом цього періоду систематично зволожують стіни та підлогу приміщення. Для досягнення температури субстрату 23–25°C температура повітря в приміщенні має становити 20–22°C.

Накладання покривної землі завтовшки 3–5 см розпочинають, коли міцелій повністю опанує субстрат (залежно від штаму печериці). Покривна земля є середовищем, у якому міцелій із вегетативної фази розвитку переходить до генеративної (плодоношення). Земля не повинна мати поживних елементів, шкідливих організмів, вона має характеризуватися доброю абсорбцією. Основний компонент покривної землі — верховий торф, який можна замінити низинним торфом. Мінімальний вміст верхового торфу в покривній землі становить 50–60%. 25–30% торфу у покривній землі можна замінювати корою або глиною. Покривна земля повинна мати рН 7,3–7,5, що досягається доданням крейди. Кількість крейди залежить першою чергою від виду використаного торфу. Покривну землю, як і субстрат, перед накладанням слід обробити термічно (водяною парою за температури 56–60°C протягом 7–8 годин) або хімічно — 40% формаліном (2 л формаліну на 1 м<sup>2</sup> покривної землі протягом 1 доби).

Обростання покривної землі міцелієм залежить від штаму печериці, температури субстрату та вологості повітря. Інкубація міцелію в цей період триває від 16 до 21 дня за температури субстрату 23–25°C і вологості повітря 90–95%.

Збирання плодкових тіл печериці першої хвилі плодоношення може розпочатися вже на 16–20-й день від часу накладання покривної землі (залежить від штаму печериці, методу вирощування, товщі шару покривної землі).

Плодоношення печериць можливе лише за зміни параметрів мікроклімату. Зміна мікроклімату відбувається з моменту, коли міцелій знаходиться на глибині 0,5 см від поверхні покривної землі. У цей період, завдяки системі вентиляції, температура субстрату зни-

жується до рівня 17–19°C, а повітря — до 15–16°C, що спричинює перехід міцелію у генеративну фазу — утворення плодкових тіл. У цей період концентрація CO<sub>2</sub> має бути менш ніж 0,2%, а аміаку 0,1%, вологість повітря утримується на рівні 75–85%. За таких умов плодкові тіла з'являються вже на 6–7-й день, і відбувається тижнева ритміка плодоношення. Згідно з інтенсивністю виробництва один цикл вирощування печериць нараховує 4–6 хвилях плодоношення. Плодкові тіла кожної хвилі ростуть до вимог стандарту протягом 2–3 діб, за які всі вони мають бути зібрані. Поливають плодкові тіла печериці тоді, коли вони досягли розміру зерна горошини. Норма поливу ґрунтується на такий розрахунок: на кожний очікуваний урожай з кв. м слід використовувати 1,5–2 л води.

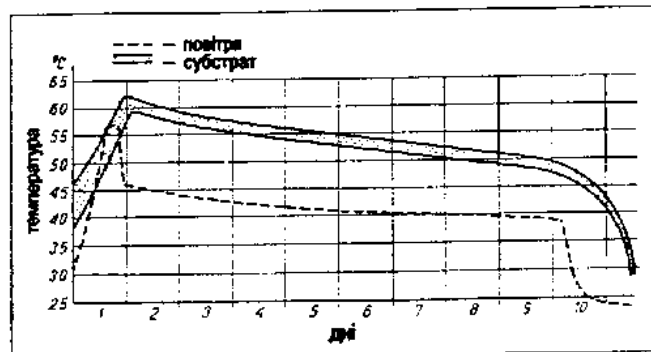


Рис. 3. Зміна температурного режиму субстрату під час проведення кондиціонування

Взагалі величину врожаю печериці поділяють на низьку — менше 15 кг/м<sup>2</sup>, середню — 16–20, високу — понад 30–35 кг/м<sup>2</sup>.

Відпрацьований субстрат ліквідується з виробничого приміщення по закінченні останньої хвилі плодоношення. Перед його ліквідацією проводять дезінфекцію за допомогою пари низького тиску за температури 70°C протягом 12 годин.

По закінченні циклу вирощування субстрат містить 0,6% азоту, 0,6 — фосфору, 0,8 — калію і 6% кальцію, рН становить 6,3, вміст органічних сполук — близько 20%. Такий субстрат після попереднього його компостування можна використовувати як органічне добриво у відкритому ґрунті для потреб овочівництва, садівництва, рільництва.

*С. Вдовенко, канд. с.-г. наук,  
О. Кетко, асистент  
Уманська державна  
аграрна академія*