

УДК 635.8: 631.879

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.111.11>

## ВПЛИВ ЕМ ПРЕПАРАТІВ НА ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЮ РІЗНИХ ШТАМІВ ГЛИВИ ЗВИЧАЙНОЇ

**Ковальов М.М.** – к.с.-г.н., старший викладач кафедри загального землеробства, Центральноукраїнський національний технічний університет

**Мостіпан М.І.** – к.б.н., професор, завідувач кафедри загального землеробства, Центральноукраїнський національний технічний університет

**Мащенко Ю.В.** – к.с.-г.н., заступник директора з науково-інноваційної діяльності та розвитку експериментальної бази, завідувач науково-технологічного відділу збереження родючості ґрунтів та контролю якості продукції, Інститут сільського господарства степу Національної академії аграрних наук України

У статті наведено особливості вирощування різних штамів гливи звичайної на субстраті з соломи пшениці та ячменю, яка ферментована ЕМ препаратами за холодного способу обробки.

Встановлено особливості плодоношення різних штамів гриба Глива звичайна при отриманні товарної продукції в умовах захищеного ґрунту. Наявність поживних речовин, таких як загальний вміст азоту та фосфору є значними факторами, котрі обмежують колонізацію субстрату та вливають безпосередньо на рівень врожайності.

Визначено, що ферментовану ЕМ препаратами солому необхідно використовувати для приготування субстрату при всесезонному вирощуванні гливи звичайної. Цей вид субстрату характеризується швидким настанням фаз росту й розвитку гриба, що призводить до збільшення загальної врожайності, а також покращує товарність продукції.

Швидкість перебігу фаз росту та розвитку різних штамів є значимим показником, котрий характеризує співвідношення між умовами культивування та морфо-біологічними особливостями штамів гриба Глива звичайна. При створенні оптимальних умов вирощування з використанням субстратів із високим рівнем забезпеченості поживними речовинами перебіг процесів росту і розвитку гриба набуває більш інтенсивного характеру.

У наших дослідженнях розроблена енергозаощаджувальна технологія промислового вирощування гриба Глива звичайна за інтенсивним способом при застосуванні ЕМ препаратів, яка дозволить зменшити енергетичні ресурси для стерилізації соломи субстрату, а саме видалення конкурентної мікрофлори – представників роду *Trichoderma* та *Penicillium*.

Встановлено що доза препарату 250 мл на 1 м<sup>3</sup> для приготування робочого розчину має позитивний вплив на його стерилізацію при подальшій інокуляції субстрату, що забезпечує активний ріст і розвиток гриба Глива звичайна та забезпечує високу врожайність.

**Ключові слова:** глива звичайна, соломи'яний субстрат, поживні речовини, врожайність, ЕМ препарати.

### **Kovalov M.M., Mostipan M.I., Maschenko Yu.V. The effect of EM preparations on the formation of the yield of different fungal strains of oyster mushrooms**

Special features of growing different fungal strains of oyster mushroom on wheat and barley straw substrate that is fermented with EM preparations under cold treatment are presented in the article.

The peculiarities of fruiting of different strains of oyster mushroom in the process of receiving marketable products under the conditions of protected soil have been established. The availability of nutrients, such as total nitrogen and phosphorus content, are quite significant factors that limit substrate colonization and directly affect yield levels.

It was determined that the straw fermented by EM preparations must be used for the preparation of the substrate in the seasonal cultivation of oyster mushrooms. This type of substrate is characterized by rapid phases of growth and development of the fungus, which leads to an increase in overall yield, and improves the marketability of products.

The rate of flow of the growth and development phases of different fungal strains is a fairly significant indicator that characterizes the relationship between cultivation conditions

*and the morphological and biological characteristics of the mushrooms. When creating optimal conditions for growing with the use of substrates with a high level of nutrient supply, the flow of processes of growth and development of the fungus becomes more intense.*

*In our research, we developed energy-saving technology for intensive industrial growing of oyster mushroom while using EM preparations, which will reduce energy resources for the sterilization of straw substrate, namely the removal of competitive micro-flora such as Trichoderma and Penicillium.*

*It is established that the dose of 250 ml per 1m<sup>3</sup> for the preparation of working solution has a positive effect on sterilization during subsequent inoculation of the substrate, which in turn ensures active growth and development of the fungus and ensures its high yield.*

**Key words:** oyster mushroom, straw substrate, nutrients, yield, EM preparations.

**Постановка проблеми.** Останнім часом дедалі більше сільгоспвиробників переходять до технологій виробництва екологічно чистих і лікувальних продуктів харчування. Дикорослих грибів у їх природних ареалах щороку меншає, особливо поблизу великих міст. Саме тому останнім часом збільшується інтерес до грибництва.

Але про такі дуже смачні і корисні гриби, як глива, поки знають не багато. Гриб глива порівняно недавно став культивуватися промисловим способом, але вже вийшов за обсягом виробництва на друге місце після печериці. До речі, вирощування гливи звичайної за інтенсивним способом є безвідходною технологією, оскільки, з одного боку, вирішується питання забезпечення населення екологічно безпечною продукцією, а з іншого – відпрацьований субстрат використовують як органічне добриво для рослин відкритого ґрунту [7].

Завдяки методам підвищення селективності субстрату та методам біотехнології середня врожайність гливи звичайної за один цикл вирощування сягає позначки 1,0–1,2 кг/кг субстрату [1; 2; 4].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Якість компонентів субстрату безпосередньо впливає на основні етапи росту і розвитку, а також на врожайність Гливи звичайної. Як субстрат використовують різноманітні відходи сільськогосподарського виробництва: соломі злакових рослин (пшениці, жита), рідше рештки кукурудзи та ячменю чи квасолі або їх суміш, тирсу і кору листяних порід дерев, соняшникове лушпиння. Деякі закордонні дослідники [2; 3] дотримуються думки, що максимально сприйнятливим субстратом у вирощуванні гливи звичайної є пшенична солома. Такий вид субстрату також непогано реагує на введення до нього стимулюючих речовин, котрі згодом сприяють збільшенню загальної врожайності Гливи звичайної за інтенсивного вирощування. Основною складністю здебільшого є те, що для отримання повноцінного субстрату необхідно застосовувати дорогі методи його підготовки. Необхідною умовою отримання сталих і високих врожаїв є контроль якості субстрату: структури, кислотності середовища, вологості, вмісту елементів живлення.

У процесі росту і розвитку міцелій гливи звичайної з субстрату отримує воду, поживні речовини, а в субстрат виділяє продукти життєдіяльності [4; 5]. Оптимальні параметри середовища культивування гриба та поживні речовини субстрату забезпечують нормальні умови для його життєдіяльності. За допомогою розгалуженої системи гіфи у субстраті виконують просторове переміщення поживних речовин [3].

**Постановка завдання.** Досліди проводили в базі кафедри загального землеробства Центральноукраїнського національного технічного університету протягом 2018–2019 рр. згідно з методикою А.І. Іванова [5]. Метою наших досліджень було встановлення величини врожаю різних штамів гливи звичайної залежно від виду солом'яного субстрату. З цією метою вирішувались такі завдання:

1. Провести оцінку різних видів солом'яних субстратів і визначити їх поживну цінність.

2. Здійснити оцінку біологічної продуктивності грибних блоків залежно від способу їх обробки та підібрати найбільш високоврожайний, максимально спростивши технологічний процес підготовки солом'яного субстрату для подальшої інокуляції в умовах захищеного ґрунту.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Наявність поживних речовин, таких як азот і фосфор, є тими факторами, котрі обмежують колонізацію субстрату, а також впливають безпосередньо на рівень плодоношення. Так, вміст загального азоту та фосфору на однотипних субстратах при холодному способі обробки з використанням ЕМ препаратів практично не коливався. Водночас на контрольних варіантах значення цих показників було майже в два рази меншим. Це пов'язано насамперед із вимиванням корисних речовин при термічній обробці субстрату (табл. 1).

Таблиця 1

### Залежність основних показників субстратів від способів їх обробки

Показник	Вид обробки*		
	Пастеризація + вапно	Холодне замочування + ЕМ Біо	Холодне замочування + ЕМ Агро
Загальний вміст азоту, %	0,2/0,17	0,56/0,48	0,55/0,48
Загальний вміст фосфору, %	0,18/0,15	0,53/0,46	0,54/0,45
Вологість субстрату, %	75/73	58/65	65/58
pH	7,9/7,9	6,5/6,5	6,7/6,6
НІР <sub>0,95</sub>	8,09	5,72	4,68

\* примітка: у чисельнику значення для ячмінної соломи, а у знаменнику для пшеничної

Водночас поживні речовини субстратів можуть засвоюватися міцелієм за певних значеннях кислотності поживного середовища. Більшість видів грибів надають перевагу слабо кислій реакції поживного середовища, так само як і конкурентна мікрофлора, яскравим представником якої є *Trichoderma*. Оскільки в наших дослідженнях використовувався холодний спосіб обробки субстрату на варіантах ферментації ЕМ препаратами [3; 6], то у контрольний варіант додавали гашене вапно у 1кг/м<sup>3</sup> для штучного збільшення рівня кислотності в лужний бік.

Швидкість перебігу фаз росту та розвитку гливи звичайної є вагомим показником, котрий характеризує співвідношення між умовами культивування та морфологічними і біологічними особливостями штамів Гливи звичайної. При створенні оптимальних умов вирощування перебіг процесів росту і розвитку гриба набуває більш інтенсивного характеру. У наших дослідженнях настання фенологічних фаз росту і розвитку гриба залежали як від штаму гриба, так і від забезпеченості певного виду субстрату поживними речовинами, а це вплинуло надалі на загальну величину врожаю і товарність плодівих тіл Гливи звичайної. Урожайність гливи звичайної складалася з двох хвиль плодоношення, що в сумі становило загальну її врожайність. Плодові тіла характеризувалися за однотипною формою, мали властиве певному штаму забарвлення і відповідали встановленим технологічним вимогам вирощування.

При оцінці ефективності впливу забезпеченості субстратів елементами живлення на урожайність гливи звичайної визначено перевагу субстрату, в основу якого входила ячмінна солома (табл. 2).

Таблиця 2  
Вплив складу субстрату на урожайність гливи звичайної, кг/м<sup>2</sup>

Штами	Субстрат	Прибавка до контролю, кг/м <sup>2</sup>	Наявність конкуруючої мікрофлори	I хвиля, кг/м <sup>2</sup>	II хвиля, кг/м <sup>2</sup>	Загальна врожайність, кг/м <sup>2</sup>
М 9	пшениця	2,8	відсутня	15,3	2,5	17,8
	ячмінь	3,0	відсутня	15,4	2,6	18,0
К 12	пшениця	3,0	відсутня	15,5	2,8	18,3
	ячмінь	3,1	відсутня	15,6	2,9	18,5
К 17	пшениця	3,0	відсутня	15,5	3,0	18,5
	ячмінь	3,1	відсутня	15,6	3,0	18,6
КЧ	пшениця	2,9	відсутня	15,7	2,8	18,5
КЧ	ячмінь	3,1	відсутня	15,7	3,0	18,7

Перевага в урожайності зумовлена насамперед підвищенням вмістом загального азоту і фосфору в субстраті, що сприяло інтенсивному розростанню міцелію й утворенню великої кількості плодових тіл гриба. Маса плодових тіл досліджуваних штамів гриба М-9, К-12, К-17 та КЧ на ячмінній соломі становила 18,0; 18,5; 18,6 і 18,7 кг/м<sup>2</sup> відповідно, що перевищувало загальну врожайність плодових тіл контрольного варіанта у 1,2 рази. Окрім позитивного впливу субстрату, встановлено тенденцію щодо зменшення врожайності плодових тіл гливи звичайної на субстраті, основу якого складала пшенична солома на всіх досліджуваних штаммах.

Аналізуючи початок плодоношення, ми дійшли висновку, що на контрольних блоках він почався на 6–8 діб пізніше ферментованих, і їх біологічна продуктивність була значно меншою (1600–1900 г проти 2800–3100 г). Показники генеративної стадії наведені у табл. 3.

Таблиця 3  
Біологічна продуктивність грибних блоків залежно від способу їх обробки

Вид обробки блоку	Кількість днів після інокуляції до появи зростків	Біологічна продуктивність		
		Середня вага зростку, г	Діаметр шляпки, см	Загальна врожайність, г
Пастерилізація+вапно	25	450±50	7–12	1900±300
ЕМ Біоактив	17	900±200	5–10	3100±300
ЕМ Агро	19	900±200	5–10	3100±300

Аналіз біологічної продуктивності та часу плодоношення яскраво свідчить на користь ферментованого субстрату. Вага плодоносних зростків також була більшою 900±200 г проти 450±50. Збільшення плодоношення одного блоку розробленим нами способом ферментації та за звичайною технологією 3100 г проти 1900 г.

Контрастні відмінності врожайності, на нашу думку, можуть бути пояснені тим, що при ферментації солом'яного субстрату ЕМ препаратами відбувається не лише розщеплення лігніну [6], а й повне знезараження. Водночас неферментований солом'яний субстрат під час пастеризації лише збільшив рН субстрату у лужний бік. У ньому не почалися процеси деструкції геміцелюлози і лігніну.

**Висновки і пропозиції.** На основі проведених досліджень можна зробити висновки:

1. Обробка солом'яного субстрату ЕМ препаратами і пошарова інокуляція сприяє скороченню терміну обростання блоків при інтенсивній біотехнології вирощуванні гриба Глива звичайна.

2. Субстрат із пшеничної соломи доцільно використовувати для культивування гливи звичайної, однак він характеризується нижчими технологічними показниками, ніж ячмінна солома.

3. Найвищою урожайністю грибів 18,7 кг/м<sup>2</sup> субстрату характеризувався штам КЧ, а нижчим урожаєм – штам М 9. – 17,8–18,0 кг/м<sup>2</sup>.

Для забезпечення населення свіжою продукцією грибів можна рекомендувати до вирощування усі досліджувані штами гриба Глива звичайна.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Вдовенко С.В. Вирощування їстівних грибів : навчальний посібник. 2011. 135 с.
2. Войтенко Т.Л. Режими термічної обробки субстрату при вирощуванні гливи звичайної у штучних умовах. *Овочівництво і баштанництво*. 2010. Вип. 56. С. 91–95.
3. Горшкова Л.М., Верченко Є.В. Вплив ЕМ-технологій на урожайність гливи звичайної (*pleurotus ostreatus*). *Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів*. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 38–40
4. Грибы и грибоводство /авт.-сост. П.А. Сычев, Н.П. Ткаченко ; под общ. ред. П.А. Сычева. Москва : ООО «Издательство АСТ»; Донецк : «Издательство Сталкер», 2003. 512 с.
5. Иванов А.И. Методика оценки урожайности новых штаммов вешенки. *Микология и фитопатология*. 1989. Т. 23. С. 485–487.
6. Ковальов М.М., Резніченко В.П. Розроблення енергозаощаджуючої технології вирощування гливи звичайної за рахунок використання ем-препаратів. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. Вип. 108. 2019. С. 34–38.
7. Научно-производственный журнал «Школа грибоводства». № 2. 2002. 8 с.