



DOI: 10.32782/2078-0877-2024-24-3-16

УДК 664.8.038:635.8

А. Г. Ткаченко<sup>1</sup>, аспірант

ORCID: 0009-0008-2988-0140

І. І. Бандура<sup>1</sup>, д-р с.-г. наук

ORCID: 0000-0001-7835-3293

<sup>1</sup> *Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

e-mail: gray.cat.atkachenko@gmail.com, тел.: +380991600913

## ПОПЕРЕДНЯ ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗБЕРІГАННЯ ГРИБІВ ШІТАКЕ В ТАРІ З РІЗНОЮ ТОВЩИНОЮ ХАРЧОВОЇ ПЛІВКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯМ ВОЛОГОУТРИМУЮЧИХ МАТЕРІАЛІВ

*Анотація.* Вивчення особливостей зберігання перспективного для промислового культивування їстівного гриба *Lentinula edodes* (Berk.) Pegler дозволяє визначити стратегію організації післязбиральних процедур з метою подовження терміну зберігання та підвищення візуальної привабливості плодівих тіл у пакуванні зі збереженням харчової та лікарської цінності урожаю. За результатами роботи визначено оптимальну товщину плівки для пакування шітаке у полімерну тару; перевірено можливість подовження термінів зберігання грибів за рахунок абсорбування випаровуваної вологи; проведено розрахунки природного зменшення маси та ступеня утримання вологи целюлозними серветками та саше силікагелю різної маси; доведено ефективність використання вологопоглинаючих матеріалів для удосконалення процесу збереження шітаке.

*Ключові слова:* *Lentinula edodes*, пакування, післязбиральні процедури, абсорбент, силікагель, волого-поглинаючі серветки.

*Постановка проблеми.* Гриби користуються популярністю у споживачів завдяки своєму унікальному смаку та аромату, а також служать альтернативою м'ясним стравам у повсякденному раціоні. Кожен вид грибів має унікальний біохімічний склад, що містить свій набір біоактивних сполук, вітамінів та необхідних елементів, з активними медичними властивостями [1–3]. У Японії, Китаї та Південній Кореї розширення асортименту грибів вважається важливим елементом стратегії підтримки здоров'я нації. Гриби використовують у приготуванні хліба, снєків, йогуртів, десертів і навіть алкогольних напоїв [4, 5].

Проте на даний момент понад 90 % ринку грибів в Україні та понад 80 % у Європі займає печериця (*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach), тоді як інші види представлені переважно імпортованою сировиною та консервами. Це зумовлено, перш за все, відсутністю адаптованих технологій вирощування та переробки інших видів грибів з їх крихкими плодовими тілами, схильними до швидкого псування



[6, 7]. Проте зростає інтерес з боку споживачів до нових їстівних видів грибів з унікальними оздоровчими властивостями, серед яких шіітаке є найбільш відомим. Важливість удосконалення технології зберігання грибів шіітаке вітчизняних промислових штамів *L. edodes* 3782 та 881, які мають високі адаптивні показники до культивування з використанням доступних сировинних матеріалів, є зрозумілою. Подовження терміну реалізації якісної грибної продукції надає можливість забезпечити сталі пропозиції на внутрішньому ринку, а також відкриватиме шлях для експорту. Відомі методи зберігання плодових тіл грибів *L. edodes* потребують адаптації до використання доступних та ефективних пакувальних матеріалів, бо процедура пакування, яка значно поліпшує тривалість зберігання урожаю в задовільній якості, з іншої сторони, зумовлює суттєве зростання собівартості врожаю. Опубліковані результати наукових пошуків у цьому напрямку, залишають відкритими питання щодо впливу різних параметрів упаковки на якість і тривалість зберігання грибів.

*Аналіз останніх досліджень.* Найбільш вагомими факторами, на думку дослідників, є характеристики пакувальної плівки – товщина, газоутримуюча здатність чи вибіркова проникність, антибактеріальні властивості та інші [9, 11, 12]. Додатково вивчаються можливості контролювання вмісту вологи у модифікованому газовому середовищі, що створюється в пакуваннях за рахунок дихання грибів після збирання шляхом використання різних вологопоглинаючих матеріалів [10].

Науковці обґрунтовують швидкі процеси старіння грибної сировини окислювальними процесами, які включають ферментну деградацію клітинних і субклітинних структур і макромолекул, а також мобілізацію продуктів розпаду у біомасі [13]. Тому, головним завданням на шляху збільшення тривалості зберігання грибів є зниження активності ферментів, зокрема поліфенолоксидази. Для цього використовують шокове та вакуумне охолодження свіжезібраної продукції до 0...2 °С, систему пакування у газомодифікованих середовищах (MAP–Modified atmosphere packaging) зі спеціальними плівковими покриттями, які дозволяють підтримувати необхідне співвідношення вмісту кисню та вуглекислого газу [14].

Однак, крім складу газової суміші, також важливо контролювати рівень відносної вологості всередині пакування з грибами, щоб уникнути утворення конденсату, розвитку плісневих грибів та розмноження бактерій. Більшість полімерних матеріалів (поліетилен, поліпропілен або полівінілхлорид), що використовуються в пакуванні свіжих продуктів, мають нижчу швидкість пропускання водяної пари порівняно зі швидкістю випаровування свіжих продуктів. Таким



чином, більшість молекул води, що випаровуються з грибів, не проходить через плівку і залишається всередині упаковки, підвищуючи тиск водяної пари в мікрооточенні плодкових тіл. У цих умовах навіть незначне коливання температури може спричинити конденсацію пари всередині пакування, що зумовлює посилення росту мікроорганізмів, відповідно, появу слизу, запаху гниття, потемніння поверхні грибів [15, 16]. Тому, однією з технік, що сприяє тривалому збереженню якості урожаю, є використання водопоглинаючих полімерних матеріалів, зокрема SAP (Super absorbent polymer, polyacrylate), виготовлених з поліакрилату, які забезпечують умови ненасиченої вологості [10].

Одним із ключових питань, розглянутих у попередніх дослідженнях, було визначення впливу природи пакувальних матеріалів на тривалість зберігання *L. edodes* та доведено істотний вплив цього фактору на зміни вмісту води в плодкових тілах [9]. Інші результати вказують на доцільність використання абсорбентів для зниження утворення конденсату всередині пакування [10]. Дослідники наголошують на важливості індивідуального підходу до вибору товщини пакувальної плівки в залежності від конкретних характеристик грибів та умов зберігання [11, 12]. Отже, за результатами аналізу останніх виявлено необхідність визначення взаємодії між товщиною пакувальної плівки та типами абсорбентів для забезпечення оптимальних умов зберігання урожаю тих штамів *L. edodes*, які є максимально адаптованими до умов сучасного вітчизняного виробництва.

*Формулювання цілі статті (постановка завдання).* Метою цього дослідження стала попередня оцінка впливу товщини харчової полівінілхлоридної (ПВХ) стретч-плівки та водопоглинаючих засобів (целюлозні серветки – «вкладиші» та гранульований селікагель у пакуваннях 1, 2, 5, 10 г) на тривалість зберігання та споживчу якість плодкових тіл грибів штаму *L. edodes* 365. Головним завданням було визначення втрат маси грибної сировини та змін візуальних характеристик врожаю впродовж тривалого зберігання у дослідних варіантах пакувань. Додатково встановлювали ступінь водопоглинання застосованих абсорбентів.

*Основна частина.* Культивування грибів проводили в умовах ТОВ «ЕСМАШ -3» на стерильних складних субстратах з вмістом 67% дубової тирси. Впродовж вирощування підтримували наступні мікрокліматичні параметри: температура в період вегетативного розвитку культури *L. edodes* 365 на рівні  $24 \pm 1$  °C, а для формування плодкових тіл -  $18 \pm 1$  °C; відносна вологість повітря складала  $90 \pm 3$  %, вміст CO<sub>2</sub> у складі повітря не перевищував 0,15 %, інтенсивність освітлювання - 150...300 люкс.



*Матеріали і методи.* Плодові тіла (ПТ) шіітаке збирали за досягнення технічної стиглості: до початку спороношення та масою від 16 до 30 г. Для зберігання виробником було надано гриби з незначними дефектами поверхні: темні плями не більше 5мм у діаметрі, порушення форми, отже ті, які мали меншу візуальну привабливість, та, відповідно, могли затримуватись на полицях у торговельних мережах. Свіжі гриби охолоджували до температури 2 °С та пакували у лотки з харчового поліпропілену (ПП-702 500 мл) по 300 ± 20 г. Для пакування використовували харчові полівінілхлоридні (ПВХ) плівки від виробника ТОВ "Виробнича фірма "ПОЛІМЕР" різної товщини: 7,5, 10 та 12 мкм, в які загортали лотки на «гарячому столі». Гриби у пакуваннях контрольного варіанту в плівку не загортали. В пакуваннях для дослідження впливу водопоглинаючих агентів на дно клали саше з силікагелем масою 1, 2, 5, 10 г та целюлозні вкладиші та використовували плівку товщиною 7,5 мкм. Масу силікагелю у варіантах обирали відповідно до можливості отримати доступні готові саше з водопоглинаючим матеріалом, які на ринок харчових продуктів пропонує торгова марка «Воложка» (м. Київ). Отже, у досліді було перевірено 9 варіантів: 1) контроль без плівки; 2) плівка 7,5 мкм; 3) плівка 10 мкм; 4) плівка 12 мкм; 5) плівка 7,5 мкм плюс целюлозна серветка -вкладиш; 6) плівка 7,5 мкм та саше з 1 г силікагелю; 7) ...з 2 г силікагелю; 8)...з 5 г; 9) з 10 г. Для кожного з варіантів досліду готували 21 пакування (по 3 на 7 контрольних точок). Гриби зберігали у холодильній камері за температури 2 ± 1 °С та перевіряли зміни кожні 5 діб аналізом грибів у 3-х пакуваннях кожного варіанту досліду.

Оцінку якості врожаю впродовж зберігання проводили за наступними показниками: візуальні зміни кольору, поверхні та пружності плодових тіл, зміни маси грибів у пакуванні, вмісту сухих речовин у плодових тілах. Також вивчали зміни маси вологопоглинаючих серветок та саше з силікагелем. Статистичний аналіз проводили у надбудові QI Macros (2021) до Excel 2016 MSO (16.0.4266.1001) код ліцензії 00339-10000-00000-AA963.

*Основна частина.* За вимогами CODEX STAN 38 пакування свіжих грибів має відбуватися відповідно до вимог «Загальних принципів гігієни харчових продуктів» (СХС 1-1969, Rev. 6-2022, Кодекс Аліментаріус). У розділі 6 зазначається, що тара має бути добре заповнена грибами, а у розділі 7 – необхідність перфорації для вільного доступу повітря та підтримання низьких температур впродовж зберігання та розташування на полицях маркетів [17]. Втім, застосування сучасних пакувальних матеріалів, зокрема ПВХ стрейчових харчових плівок, безпечних при контакті з продуктами, дозволяє забезпечити необхідний газообмін та захистити гриби від



мікробіологічної контамінації через отвори перфорації [18]. Звичайно, потрібно зважати на можливий тиск плівки на плодові тіла у пакуваннях, що може привести до механічних пошкоджень у місці дотику. Отже, у регламенті пакування враховували 2 фактори: 1) максимальну наповненість лотків для запобігання вільному пересуванню плодівих тіл та можливому травмуванню впродовж логістичних операцій; 2) натяг плівки, який мав забезпечити утримання плодівих тіл у певному положенні та необхідний газообмін.

Вже на 5 добу зберігання урожаю спостерігали появу конденсованої вологи на внутрішній поверхні плівки у пакуваннях з товщиною 10 та 12 мкм, тоді як в інших варіантах досліду суттєвих змін не відбувалося (рис. 1).

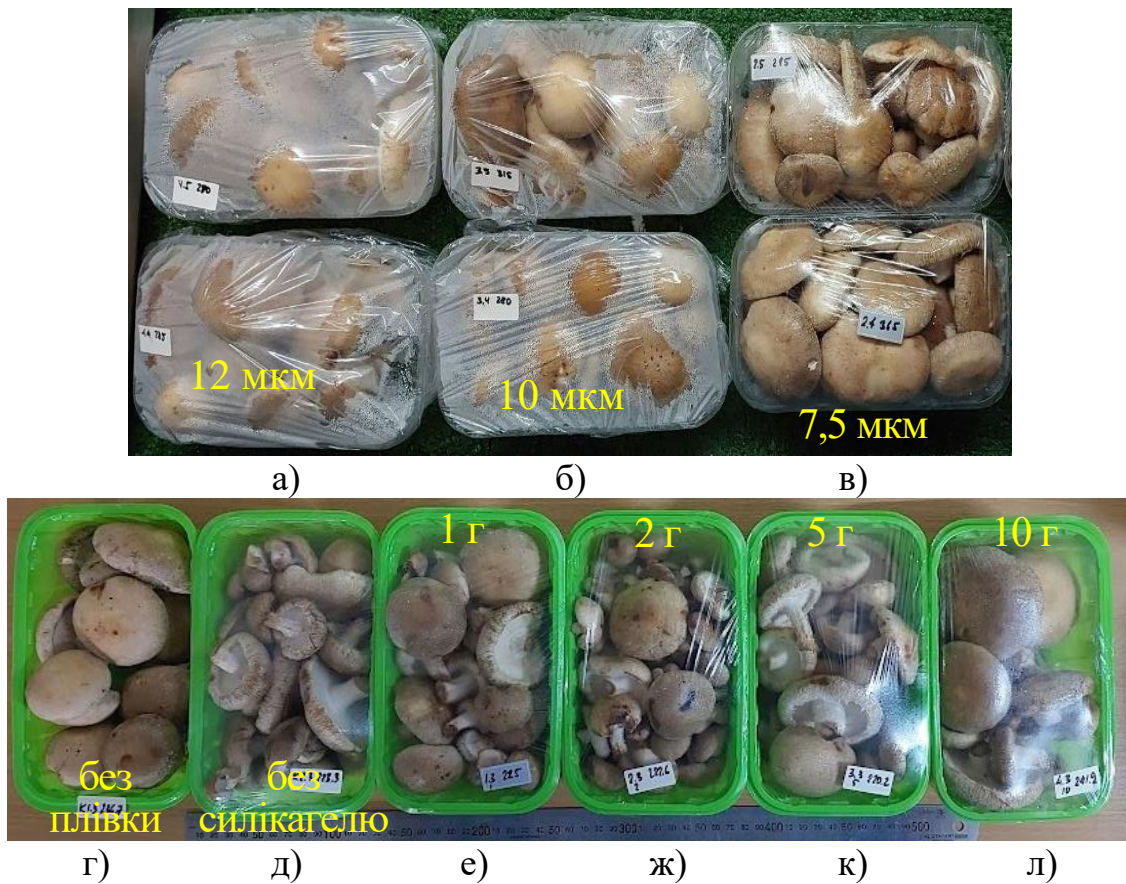
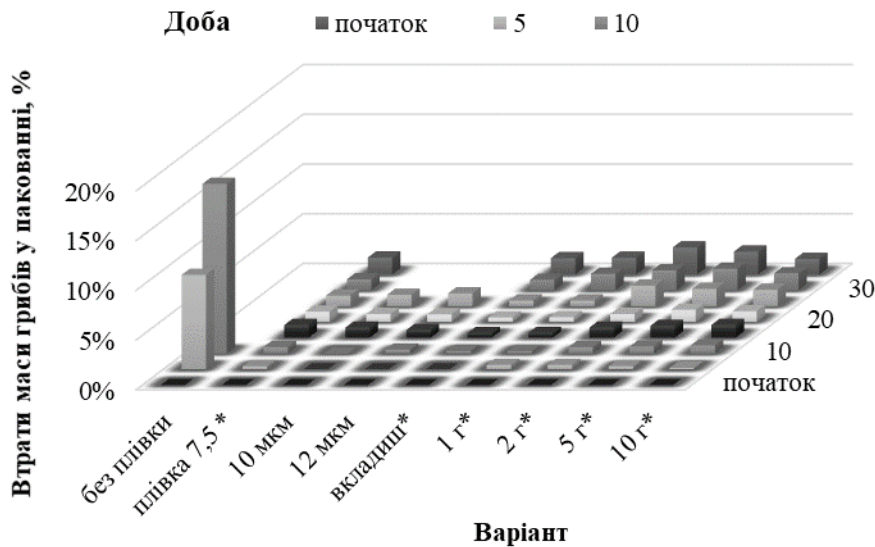


Рис. 1. Пакування з грибами шіїтаке після 5 доби зберігання: а), б), в) з різною товщиною плівок; в) з целюдозним вкладишем; г) без плівки – контроль 1; д) плівка 7,5 мкм без вологопоглиначів (контроль 2); е)-л) плівка 7,5 мкм з додаванням саше з силікагелем від 1 до 10 г відповідно

Отже, застосування ПВХ плівок товщиною більше 7,5 мкм не забезпечувало достатній газообмін за випробованих умов зберігання. Накопичення вологи в таких пакуваннях обумовлювало розвиток

вегетативного міцелію на поверхні плодових тіл, що викликало їх злипання та псувало зовнішній вигляд продукту у пакуванні. Тому варіанти з товщиною плівки 10 та 12 мкм на 25 добу зберігання мали незадовільний вигляд та були вилучені з подальших спостережень.

За результатами експерименту визначено динаміку зменшення маси грибів у пакуваннях (рис. 2).



Примітка: \* -пакування з використанням ПВХ плівки товщиною 7,5 мкм

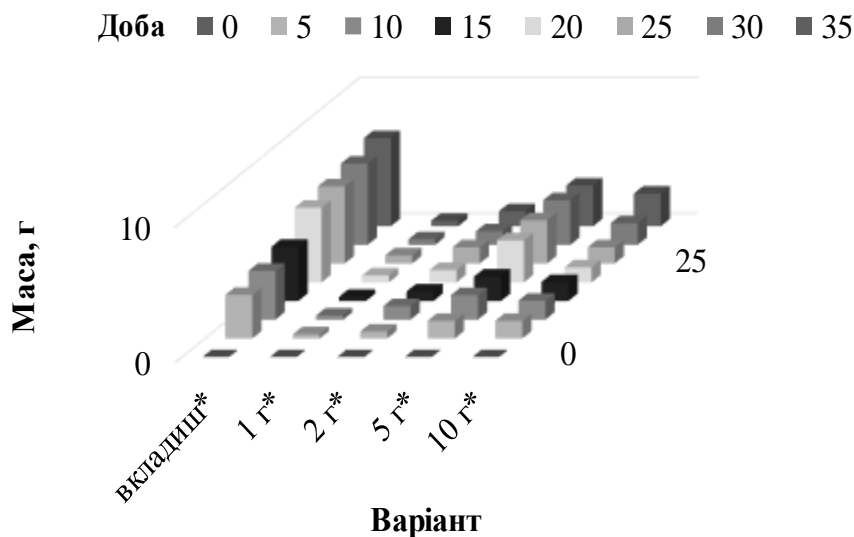
Рис. 2. Втрата маси грибів у пакуваннях впродовж зберігання за варіантами досліджу: 1) без плівки (контроль 1); 2) полівінілхлоридна плівка (ПВХ) 7,5 мкм (контроль 2); 3) ПВХ плівка 10 мкм ПВХ 4) ПВХ плівка 12 мкм; 5) ПВХ плівка 7,5 мкм з целюлозним вкладишем; 6) ПВХ плівка 7,5 мкм з додаванням саше з 1 г силікагелю; 7) ПВХ плівка 7,5 мкм та 2 г силікагелю; 8) ПВХ плівка 7,5 мкм та 5 г силікагелю; 9) ПВХ плівка 7,5 мкм та 10 г силікагелю

Найбільші втрати спостерігали за зберігання без застосування плівки (контроль 1), де на 10 добу зберігання маса грибів зменшилась на 17,06%. Поверхня грибів втратила пружність, зниження тургору в клітинах обумовило значне погіршення структури м'якоті плодових тіл. На розрізі такі плодові тіла втрачали еластичність. Тому цей варіант був вилучений з подальших досліджень.

Найменші зміни (1,57% від початкової маси) виявлені на кінець зберігання (35 добу) у пакуваннях з 10 г силікагелю. Втім, за результатами статистичного аналізу суттєвих відмінностей від даних, отриманих у контролі 2 (плівка 7,5 мкм без абсорбентів), з використанням целюлозної серветки, 1 та 5 г силікагелю не визначено. З дослідних зразків, що мали задовільну якість на 35 добу зберігання найбільші втрати маси (2,72%) спостерігали в пакуваннях з 2 г силікагелю, що в 1,5 рази було вище за інші варіанти. Цей

первинний результат не дає чіткої відповіді на питання з визначення вмісту оптимальної маси абсорбуючих речовин, отже необхідно продовжити пошуки. Втім, аналізування комплексу органолептичних показників урожаю, що зберігався, дозволило чітко встановити переваги застосування плівки товщиною 7,5 мкм. Так, вже на 20 добу зберігання у пакуваннях з плівками 10 та 12 мкм починалося злипання плодкових тіл за рахунок росту вегетативного міцелію на поверхні шапинок, а на 25 добу ці варіанти були вилучені з дослідження через незадовільний вигляд. Подібні зміни спостерігали в пакуваннях з плівкою 7,5 мкм без використання вологопоглинаючих засобів на 30 добу збереження, тоді як в пакуваннях з додаванням вологопоглинаючих засобів плодів тіла легко розсипалися після відкриття.

Ефективність вологопоглинання у досліджених абсорбентів мала суттєві відмінності ( $p < 0,05$ ) (рис. 3).



Примітка: \* -пакування з використанням ПВХ плівки товщиною 7,5 мкм

Рис. 3. Збільшення маси абсорбентів впродовж зберігання за варіантами: 1) полівінілхлоридна плівка (ПВХ) плівка 7,5 мкм з целюлозним вкладишем; 2) ПВХ плівка 7,5 мкм з додаванням саше з 1 г силікагелю; 3) ПВХ плівка 7,5 мкм та 2 г силікагелю; 4) ПВХ плівка 7,5 мкм та 5 г силікагелю; 5) ПВХ плівка 7,5 мкм та 10 г силікагелю

Так, найбільший результат було отримано за використання целюлозного вкладишу, який утримував 6,5 г вологи на 35 добу зберігання, тобто більше ніж 500 % від своєї початкової ваги. Найменшу ефективність абсорбування виявлено для саше масою 10 г, маса якого впродовж зберігання збільшилась лише в 1,24 раза, тоді як для саше масою 1, 2 та 5 г в 1,4; 1,55 та 1,6 відповідно. Впродовж зберігання нагромадження вологи абсорбентами мало чіткий лінійний



характер в варіантах використання вкладишів та 5 г силікагелю, тоді як нагромадження вологи у варіантах з 1 г та 2 г силікагелю припинялося на 25 добу зберігання, а в варіанті з 10 г силікагелю графік абсорбції мав експоненційний характер. Такі результати вказують на необхідність перевірки якості пакування силікагелю та можливості збільшення їхньої загальної сорбуючої поверхні.

*Висновки.* За результатами проведених дослідів доведено ефективність зберігання грибів шіітаке в промислових холодильниках за температури  $2 \pm 1$  °C із застосуванням полівінілхлоридної харчової плівки товщиною 7,5 мкм та вологопоглинаючих матеріалів: целюлозних серветок – вкладишів та силікагелю масою 2 та 5 г для пакувань масою  $300 \pm 20$  г. Термін зберігання грибів шіітаке в задовільній споживчій якості за таких умов складає 35 діб.

#### *Список використаних джерел*

1. Cheung P. C. *Mushrooms as Functional Foods*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2008. 293 p.
2. Maity P. et al. Biologically active polysaccharide from edible mushrooms: A review. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2021. Vol. 172. P. 408–417. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.01.081> (accessed 15.03.2023).
3. EFSA Panel on Nutrition N. F. [et al.]. Safety of Vitamin D2 mushroom powder (*Agaricus bisporus*) as a Novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal*. 2022. Vol. 20, № 6. P. 22. URL: <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.2903/j.efsa.2022.7326> (дата звернення 07.03.2024).
4. Antontseva E. V., Belyakova T. N., Zabodalova L., Shamtsyan, M. Polysaccharides of the oyster mushroom in yogurt production. *Dairy Industry*. 2019. Vol. 2. P. 54-55. URL: [https://www.researchgate.net/publication/330975662\\_Polysaccharides\\_of\\_the\\_oyster\\_mushroom\\_in\\_yogurt\\_production](https://www.researchgate.net/publication/330975662_Polysaccharides_of_the_oyster_mushroom_in_yogurt_production) (accessed 10.03.2020).
5. Wan-Mohtar W. A. [et al.]. Fruiting-body-base flour from an oyster mushroom—a waste source of antioxidative flour for developing potential functional cookies and steamed-bun. *AIMS Agriculture and Food*. 2018. Vol. 3, № 4. P. 481–492.
6. Bandura I., Isikhuemhen O. S., Kulik A., Serduk M., Sucharenko O., Jukova V., Koliadenko V., Gaprindashvili N. Effect of perforation size and substrate bag fruiting position on the morphology of fruiting bodies and clusters in *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. *J App Biol Biotech*. 2021. Vol. 9, № 3. P. 35–40.
7. Бандура І. І., Кулик А. С., Каліцинський С. С., Сербова І. О. Особливості зберігання грибів родини глива. *Інноваційні аспекти розвитку обладнання харчової і готельної індустрії в умовах*





сучасності: друга міжнародна науково-практична конференція (5–7 вересня 2017 р.). Харків: ХДУХТ, 2017. С.213–214.

8. Bach F. [et al.]. Influence of cultivation methods on the chemical and nutritional characteristics of *Lentinula edodes*. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2019. Vol. 30. № 12. P. 1006-13.

9. Ye J., Li J., Han X., Zhang L., Jiang T., Xia M. Effects of Active Modified Atmosphere Packaging on Postharvest Quality of Shiitake Mushrooms (*Lentinula edodes*) Stored at Cold Storage. *Journal of Integrative Agriculture*. 2012. Vol. 11(3). P. 474–482.

10. Wang H., An D., Rhim J., Lee D. Shiitake mushroom packages tuned in active CO<sub>2</sub> and moisture absorption requirements. *Food Packaging and Shelf Life*. 2017. Vol. 11. P. 10-15.

11. Li Y., Ding S., Wang Y. Shelf life predictive model for postharvest shiitake mushrooms. *Journal of Food Engineering*. 2022. Vol. 330. e 111099. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111099>.

12. Abdelshafy A., Luo Z., Belwal T., Ban Z., Li L. A Comprehensive Review on Preservation of Shiitake Mushroom (*Lentinus Edodes*): Techniques, Research Advances and Influence on Quality Traits. *Food Reviews International*. 2021. Vol. 39. P. 1-34.

13. del Rio L. A. [et al.]. The activated oxygen role of peroxisomes in senescence. *Plant Physiology. American Society of Plant Biologists*. 1998. Vol. 116, № 4. P. 1195–1200. <https://doi.org/10.1104/pp.116.4.1195>.

14. Tao F., Zhang M., Yu H. Effect of vacuum cooling on physiological changes in the antioxidant system of mushroom under different storage conditions. *Journal of Food Engineering*. 2007. Vol. 79, № 4. P. 1302–1309. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.04.011>.

15. Ayala Zavala J. F. High Relative Humidity In-Package of Fresh-Cut Fruits and Vegetables: Advantage or Disadvantage Considering Microbiological Problems and Antimicrobial Delivering Systems. *Journal of Food Science*. Wiley Online Library. 2008. Vol. 73. № 4. P. 41-47.

16. Linke M., Geyer M. Condensation dynamics in plastic film packaging of fruit and vegetables. *Journal of Food Engineering*. 2013. Vol. 116, № 1. P. 144–154.

17. International Food Standards. Codex Alimentarius. General Principles Of Food Hygiene (CXC 1-1969, Rev. 6-2022). URL: [https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC\\_001e.pdf](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/shproxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252Fstandards%252FCXC%2B1-1969%252FCXC_001e.pdf) (accessed 20.04.2024).

18. Donglu F. [et al.] Effect of nanocomposite packaging on postharvest quality and reactive oxygen species metabolism of mushrooms (*Flammulina velutipes*). *Postharvest Biology and Technology*. 2016. Vol. 119. P. 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.04.012>.

Стаття надійшла до редакції 22.04.2024 р.



A. Tkachenko<sup>1</sup>, I. Bandura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University

**A PRELIMINARY EVALUATION OF THE EFFICACY OF STORING  
SHIITAKE MUSHROOMS IN CONTAINERS USING VARIETY FOOD FILMS  
AND MOISTURE-RETAINING MATERIALS**

*Summary*

Mushrooms are known as a food with unique functional properties, but with limited shelf life for fresh fruiting bodies. Different approaches were investigated to prolong the mushroom storage process: modified gas media (MGM) inside packages, sorbents, and moisture-retaining materials. However, each species and even strain of mushrooms have individual morphological and nutritional characteristics that can affect the keeping time and sensory parameters of the crop. This article presents the result of research about efficiency of storage of local strains of *Lentinula edodes* under temperature of  $2 \pm 1$  °C using polyvinyl chloride cling film with different thickness: 7.5, 10 and 12  $\mu\text{m}$  which is produced in Ukraine. Mushrooms' physiological process continues under low temperatures, which promotes changes in air content (MGM) and increases the humidity value inside containers. Two types of moisture-retaining materials were used for preventing of moisture: a) silica gel (sachet with 1, 2, 5 and 10 grams) and cellulose napkins. Mushroom crop placed into food polypropylene containers by  $300 \pm 20$  g each and kept 35 days. The smallest changes (1.57% of the initial weight of mushroom) were detected at the end of the storage in packages with 10 g of silica gel. However, the lowest sorption efficiency was found in this variant, the weight of sachets with 10 g silica gel increased only 1.24 times during storage, while for sachets weighing 1, 2 and 5 g in 1.4; 1.55 and 1.6 respectively. Therefore, the packaging approach with using food film with thickness of 7.5  $\mu\text{m}$  and moisture-absorbing materials: cellulose napkins - liners and silica gel weighing 2 and 5 g had a higher complex assessment of this research.

**Keywords:** *Lentinula edodes*, moisture-retaining materials, shelf life, silica gel, cellulose napkin.