

складних умовах. Використання крапельного зрошення, органічного мульчування, біопрепаратів для захисту від хвороб та шкідників сприятиме підвищенню продуктивності садів та отриманню якісного безпечного для здоров'я урожаю.

Загалом, вирощування морозостійких сортів абрикоса є перспективним напрямком садівництва в Україні, що дозволяє отримувати високоякісні плоди навіть у регіонах з нестабільними кліматичними умовами.

#### **Список використаних джерел**

1. Лихацька О. В. Особливості вирощування абрикоса в умовах Лісостепу України. *Агроекологія і природокористування*. 2021. № 6. С. 45–50.
2. Кучерявий В. П. Фізіологія рослин: навчальний посібник. Київ: Освіта, 2018. 312 с.
3. Наукові дослідження морозостійкості плодових культур у Мелітопольському університеті. *Збірник наукових праць МДТУ*. 2023. Вип. 27. С. 101–110.
4. Рекомендації щодо вибору морозостійких сортів абрикоса / Науково-дослідний інститут садівництва України. Київ, 2020. 58 с.
5. Петров В. І., Іваненко Л. М. Вивчення морозостійкості абрикоса в умовах України. *Вісник аграрної науки*. 2023. № 4. С. 23–28.
6. Книш М. В., Підгора В. В. Сучасні методи оцінки морозостійкості плодових культур. *Вісник аграрної науки*. 2019. № 3. С. 67–72.
7. Татинець В. В. Дослідження морозостійкості абрикоса в Україні. *Український науковий журнал садівництва*. 2023. № 1. С. 37–44.
8. Огарков Д. В. Інноваційні технології у вирощуванні абрикоса. *Український аграрний вісник*. 2023. № 5. С. 56–62.

**Науковий керівник:** Кузьмінець О. М., к.с.-г.н., ст. викладач кафедри рослинництва та садівництва ім. проф. В. В. Калитки, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

### **НАПРЯМИ ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ З ЇСТІВНИХ КУЛЬТИВОВАНИХ ГРИБІВ *Lentinula edodes* (Berk.)**

**Цілі сталого розвитку: № 2 Подолання голоду, розвиток сільського господарства, № 12 Відповідальне споживання та виробництво**

**Ткаченко Антон**, e-mail: [gray.cat.atkachenko@gmail.com](mailto:gray.cat.atkachenko@gmail.com)

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя, Україна*

Впродовж вікової історії гриби використовувалися людьми як джерело їжі. Спочатку споживання грибів було обумовлено, в першу чергу, їх приємним смаком та унікальними ароматами. Однак сучасні моделі застосування грибів у харчових раціонах змінилися через збільшену поінформованість про високі лікувальні властивості грибів.

На світовому ринку грибів щорічно спостерігається значне зростання попиту. У 2023 році виробництво грибів посіло шосте місце у списку загальної вартості виробництва плодоовочевої продукції. Згідно з прогнозом Global Market, виручка на ринку коренеплодів та грибів досягла 118,10 млрд дол. США у 2024 році. Середній обсяг на людину в секторі коренеплодів та грибів досягає близько 8,9 кг/люд. [1]. Такий прогрес обумовлений унікальними функціональними властивостями грибів, такими як: високий вміст білка і харчових волокон, низький вміст жирів. Баланс поживних речовин повністю відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, що привертає пильну увагу представників

харчової промисловості. Переробка грибів та напівфабрикатів, отриманих як з плодових тіл так і залишків виробництва грибів є топовим напрямом досліджень науковців всього світу, бо дає можливість збагатити продукти щоденного харчування біоактивними речовинами грибів, зокрема полісахаридами. Особливу цікавість дослідники виявляють до дереворуйнівних грибів з доведеними лікарськими характеристиками, одним з яких є шіїтаке *Lentinula edodes* (Berk.)

Гриби шіїтаке містять від 9 до 12% сухої речовини (СР), у 100 грамах якої: від 14 до 18 г протеїнів; від 55 до 65 г вуглеводів, серед них - 7 г харчових волокон; ліпідів приблизно 2-3%; золи від 3 до 5 %. Кількість протеїнів не відрізняється від показників харчової якості свинини та яловичини, та практично в 8 разів більше ніж у картоплі. Плодові тіла *L. edodes* мають високий вміст фосфору (200-350 мг), кальцію (15-20 мг), заліза (3-8 мг/100 г СР). Серед вітамінів високий вміст провітаміну D-2 та вітамінів групи В: В1 (тіамін), В2 (рібофлавін), В3 (ніацин або нікотинамід) – 0,7; 1,6 та 19 мг на 100г СР відповідно [2].

Однією з основних проблем грибівництва є збереження якості зібраного врожаю. Плодові тіла грибів мають короткий термін зберігання у свіжому вигляді. Звичайно він складає 2–3 доби за температури 5...10 °С, втім може бути подовжений до 30 діб за умов удосконалення технології післязбиральних процедур. Найбільш поширені техніки, що подовжують терміни збереження якості урожаю грибів є: УФ-освітлення, модифіковане пакування, нанесення антибактеріальних розчинів і т. п. Одним з найбільш ефективних способів є швидка переробка плодових тіл у напівфабрикати, які є зручними для зберігання, транспортування та подальшого приготування різних харчових продуктів [8].

На сьогодні відомі такі різновиди напівфабрикатів, виготовлених зі свіжих грибів шіїтаке:

- Сушені гриби – один із найпопулярніших напівфабрикатів. Сушені шіїтаке зберігають смак і аромат, зручні в зберіганні та транспортуванні;
- Заморожені гриби можна заморожувати як цілими, так і нарізаними. У такому вигляді шіїтаке зберігають текстуру та смак;
- Грибний порошок – шіїтаке висушують і подрібнюють на порошок. Використовується як приправа для супів, соусів, м'ясних та овочевих страв;
- Пастеризовані гриби – цілі та подрібнені, як напівфабрикати для супів та бульйонів. Це можуть бути як гриби одного виду, так і суміші, які можна використовувати для швидкого приготування супів, гарнірів та соусів;
- Грибний екстракт – концентрована водна витяжка з грибів шіїтаке, що використовується як підсилювач смаку у стравах та соусах;
- Грибний фарш або паста – як моно- так і суміші подрібнених грибів з овочами, крупами або іншими інгредієнтами для вегетаріанських та веганських страв.

Згідно наведених способів отримання напівфабрикатів, їх основні варіанти зводяться до температурного впливу на сировину:

- 1) високотемпературний - жаріння, варіння, сушіння;
- 2) низькотемпературний – заморожування.

Метод смаження частіше використовується для обробки грибів у домашніх умовах та на підприємствах громадського харчування: ресторани, кафе, звичайна домашня кулінарія. Зростаюча популярність азіатської кухні сприяла активному вивченню найбільш поширених способів термічної обробки грибів: варіння у воді та пропарювання [10].

Бланшування або короткочасне кип'ятіння вважається обов'язковою умовою для одержання напівфабрикатів, ферментованих грибних продуктів. Встановлено, що для одержання грибних напівфабрикатів з щільною, пружною консистенцією, гідротермічне оброблення шіїтаке доцільно проводити протягом 6—7 хв. при температурі (95±5)°С у розчині з масовою часткою кухонної солі 1% та лимонної кислоти 0,02%. Це дасть змогу отримати грибні напівфабрикати з високими показниками якості з метою їх подальшої переробки при виробництві харчоконцентратної продукції [3].

Такі продукти можуть бути як самостійними стравами, так і напівфабрикатами, які

використовуються при приготуванні фаршу для м'ясних продуктів та овочевих сумішей, начинок для пирогів, паштетів, супів, хлібобулочних виробів, салатів і т. д. Варені чи парені гриби можна залишати цілими або подрібнювати для наступного заморожування, що дозволяє збільшити термін зберігання до 6 місяців [7].

Вчені не рекомендують заморожувати гриби без попереднього бланшування чи короткочасного кип'ятіння. Кристали льоду руйнують ніжні клітини грибною тканини, що призводить до значної втрати маси та функціональних речовин після розморожування. Дезактивація ферментів при термічній обробці дозволяє зберегти біологічну цінність грибів навіть при тривалому зберіганні заморожених напівфабрикатів (до 12 місяців) [4].

Сушіння грибів вважається найбільш дешевим способом збереження їх харчової та біологічної цінності. Вивчено безліч методів сушіння, але найбільше популярним є конвекція при температурі до 50 °C, оскільки вона зменшує побуріння плодових тіл і зберігає їхню структуру [5]. Запропонований сучасний підхід поєднує мікрохвильовий і вакуумний вплив, більш витратний, але, за твердженням розробників, дозволяє покращити технічні характеристики одержуваного напівфабрикату для подальшого використання. Мікрохвильове вакуумне сушіння дозволило зберегти більшу кількість амінокислот, а також покращити утримання поживних речовин та колірні характеристики [6]. Використання сушених грибів та грибних порошоків привертає найбільшу увагу дослідників, оскільки умови та термін зберігання таких напівфабрикатів становлять найбільший інтерес для подальшої переробки. Концентрація біоактивних компонентів у сушених грибах значно вища та постійна протягом тривалого часу, що збільшує можливість регульованого збагачення продуктів для щоденного споживання: хлібобулочних, макаронних та м'ясних виробів, соусів та багатьох інших продуктів [12, 13].

Використання водної та хімічної екстракції є одним із найбільш використовуваних методів отримання біологічно активних інгредієнтів із грибною сировини для харчової промисловості та медицини [7, 8]. Крім традиційних методів екстракції, в даний час доступний широкий спектр передових технологій екстракції для вилучення цих біоактивних інгредієнтів з грибів, таких як ультразвукова екстракція, мікрохвильова екстракція, ферментативна екстракція, ультразвуково-мікрохвильова синергетична екстракція, субкритична водна екстракція, імпульсна електрично-польова екстракція, водна двофазна екстракція, інтегровані методи екстракції та інші нові технології екстракції [10]. Вилучені фракції моно-, оліго- та полісахаридів грибів та інших біологічно цінних продуктів – унікальних органічних кислот, ферментів та вітамінів – успішно використовуються при виробництві різних напоїв [14, 15]. На відміну від твердих напівфабрикатів, отриманих із грибною сировини, екстракти легко засвоюються організмом людини і можуть використовуватись у дієтах для споживачів різного віку. Екстракти з плодових тіл, спорового матеріалу та біомаси міцелію успішно застосовують у харчовій промисловості.

В останні десятиліття гриби, завдяки своїм особливим функціональним властивостям, впевнено входять до щоденного раціону людей, які розглядають можливості харчування для поліпшення свого здоров'я. Тому виробництво та споживання грибів, а також використання напівфабрикатів, виготовлених з них, стрімко зростає, а асортимент виготовлених з них продуктів розширюється.

#### Список використаних джерел

1. Navarro Villa P. Global production of vegetables in 2023, by type (2025). Available at: <https://www.statista.com/statistics/264065/global-production-of-vegetables-by-type/> (Last accessed: 24.12.2024)
2. Dawadi E. Nutritional and post-harvest quality preservation of mushrooms: A review. *Heliyon*. 2022. Vol. 8(12). e12093.
3. Зінченко І. М., Бондар М. В. Дослідження процесу гідротермічного оброблення грибів шійтаке. *Харчова промисловість*. 2018. № 24. С. 55-61.

4. Jaworska G., Bernaś E. Qualitative changes in *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. Mushrooms resulting from different methods of preliminary processing and periods of frozen storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2009. Vol. 89 (6). P. 1066–1075.
5. Izli N., Isik E. Effect of different drying methods on drying characteristics, colour and microstructure properties of mushroom. *Journal of Food and Nutrition Research*. 2014. Vol. 53 (2). P. 105–116.
6. Tian Y., Zhao Y., Huang J., Zeng H., Zheng B. Effects of different drying methods on the product quality and volatile compounds of whole shiitake mushrooms. *Food Chemistry*. 2016. Vol. 197. P. 714–722.
7. Rodrigues Barbosa J., dos Santos Freitas M. M., da Silva Martins L. H., de Carvalho R. N. Polysaccharides of mushroom *Pleurotus* spp.: New extraction techniques, biological activities and development of new technologies. *Carbohydrate Polymers*. 2020. Vol. 229. e115550.
8. Sánchez C., Puri M. (Ed.). Bioactives from mushroom and their application. *Food Bioactives*. Cham: Springer International Publishing, 2017. P. 23–57.
9. Baston O., Pricop E. M., Lungu C. The influence of frozen storage on some commercial mushrooms. *Food and Environment Safety Journal*. 2016. Vol. 13(4). P. 321–326.
10. Leong Y. K., Yang F.-C., Chang J.-S. Extraction of polysaccharides from edible mushrooms: Emerging technologies and recent advances. *Carbohydrate Polymers*. 2021. Vol. 251. e117006.
11. Roncero-Ramos I., Mendiola-Lanao M., Pérez-Clavijo M., Delgado-Andrade C. Effect of different cooking methods on nutritional value and antioxidant activity of cultivated mushrooms. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2016. Vol. 68(3). P. 287–297.
12. Cirlincione F., Venturella G., Gargano M. L., Ferraro V., Gaglio R., Francesca N. [et al.]. Functional bread supplemented with *Pleurotus eryngii* powder: A potential new food for human health. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2022. Vol. 27. e100449.
13. Wang M., Zhao R. A review on nutritional advantages of edible mushrooms and its industrialization development situation in protein meat analogues. *Journal of Future Foods*. 2023. Vol. 3(1). P. 1–7.
14. Jing Li. Study on the processing technology of functional yoghurt from golden mushroom polysaccharide. *Journal of Anhui Agricultural Sciences*. 2009. Vol. 3. P. 1323–1324, 1326.
15. XuJie H., Na Z., Su Ying X., Shu Gang L., Bao Qiu Y. Extraction of BaChu mushroom polysaccharides and preparation of a compound beverage. *Carbohydrate Polymers*. 2008. Vol. 73(2). P. 289–294.

**Науковий керівник:** Бісько Ніна Анатоліївна, д.б.н., професор кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного

## ЕКЗОТИЧНІ РОСЛИНИ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ УКРАЇНИ

**Цілі сталого розвитку: № 13 Пом'якшення наслідків зміни клімату,  
№ 15 Захист та відновлення екосистем суші**

**Тоцька О. П., [oxtotskaya@gmail.com](mailto:oxtotskaya@gmail.com)**

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

Зміна клімату з більш теплим і сухим літом та м'якими зимами розширюють можливості садівництва в Україні. Рослини, які раніше вважалися занадто теплолюбними, починають успішно вирощуватись на території країни. Безумовно, екзотичні рослини потребують підвищеної уваги садівників, тому що одним необхідно велика кількість вологи, іншим - потужна опора для росту, третім - надійне укриття на зиму.