

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 001.891 (664.848:641.5)

Гніцевич В. А., д-р техн. наук, професор¹

Чехова Н. С., канд. техн. наук¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг, Україна), e-mail: chehova@donnuet.edu.ua

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ГРИБНОГО ПОРОШКУ У ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ

UDC 001.891 (664.848:641.5)

*Gnitsevych V. A., Grand PhD in Engineering sciences,
Professor¹*

Chekhova N. S., PhD in Engineering sciences¹

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky (Kryvyi Rih, Ukraine), e-mail: chehova@donnuet.edu.ua

SCIENTIFIC SUBSTANTIATION OF THE MUSHROOM POWDER USE IN CULINARY PRODUCTS TECHNOLOGY

Мета. На підставі аналізу останніх досліджень та публікацій встановити доцільність переробки грибної сировини у порошокоподібний напівфабрикат. Визначити найраціональніший спосіб сушіння грибної сировини та встановити параметри процесу. Визначити основні напрямки використання грибного порошку у виробництві кулінарної продукції.

Методи. Під час проведення досліджень використано органолептичні та експериментальні методи. Дослідження процесу сушіння печериць проводили на спеціальному лабораторному стенді.

Результати. У результаті проведеної роботи отримано дані, які характеризують вплив температури сушильного агенту на кінетику процесу конвективного сушіння печериць.

Ключові слова: печериця двоспорова, грибний порошок, хімічний склад, сушіння, кулінарна продукція.

Постановка проблеми. Забезпечення населення високоякісними продуктами харчування є проблемою всіх сучасних держав. В Україні недостатньо виробляються окремі види продуктів для цілорічного і безперебійного постачання ними населення. Пошуки альтернативних, екологічно чистих, нешкідливих рослинних продуктів харчування — актуальна проблема сучасності, над вирішенням якої працюють і вчені, і практики в багатьох країнах світу.

Аналіз раціону харчування сучасної людини свідчить, що споживання білка недостатнє, крім того, такий дефіцит прогнозується і в майбутньому. У зв'язку з цим сьогодні гостро стоїть проблема пошуку нових джерел білка, збільшення обсягів виробництва достовільного білка і формування його структури.

Їстівні гриби є перспективним джерелом білка, обсяг їх виробництва в світі складає понад 7 млн. тонн/рік. Відомо, що споживання грибів у країнах Європи і США становить близько 4 кг/рік на одну особу, у той час як в Україні цей показник не перевищує 300...400 г [1].

Гриби, завдяки своєрідному хімічному складу, є популярним і оригінальним продуктом харчування. Високий вміст у їхньому складі білків, наявність вільних амінокислот та екстрактивних речовин сприяють використанню грибів для приготування перших страв, а також різних соусів і гарнірів. Споживання грибних виробів здатне компенсувати дефіцит продуктів тваринного походження в харчовому раціоні, що особливо актуально при дотриманні рослинних дієт. Однак саме особливості хімічного складу грибів (висока ферментативна активність, великий вміст білкових речовин) вимагають обережного підходу під час кулінарної обробки і консервування, оскільки

навіть їстівні гриби в результаті неправильного зберігання і переробки можуть накопичувати отруйні речовини [2].

Як свідчить аналіз літературних джерел, зараз в Україні 60 % від загального обсягу виробництва грибів реалізується у свіжому виді, 35 % становить консервована продукція і тільки 5 % — кулінарна продукція з грибів [3].

Такий стан вимагає змін, оскільки в умовах індустріалізації споживач орієнтований на таку продукцію, яку можна швидко перетворювати в готові страви. Тому зараз актуальною є розробка напівфабрикатів, які можуть зберігатися тривалий час без зміни показників якості та швидко перетворюватися на кулінарну продукцію. Перспективним джерелом для створення таких напівфабрикатів є саме печериця двоспорова.

Гриби, у тому числі і відбраковані, які мають незначні дефекти (завеликі, в'ялі, ламані) є повноцінною харчовою сировиною. З метою раціонального використання некондиційної грибної сировини актуальним завданням є розроблення технології переробки грибної сировини з подальшим використанням на харчові цілі. У цьому напрямку особливий інтерес являє розробка технології виробництва сухого грибного напівфабрикату.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питанням розробки технології грибного порошку присвячені роботи багатьох провідних вчених України. Так, Р. Ю. Павлюк, Ю. Г. Наконечна, В. В. Погарський і Л. С. Леухін розробили технологію дрібнодисперсних наноструктурованих порошкоподібних добавок з грибів печериць з використанням методів криогенного подрібнення [4]. Коваленко В. І., М'ячикою Н. І., Крайнюк Л. М. розроблено порошкоподібний напівфабрикат із гливи для супів і соусів [5]. А. І. Черевко, Ю. І. Єфремов, В. М. Михайлов, Л. В. Кіптєла і С. В. Михайлов розробили спосіб приготування порошкоподібного напівфабрикату на основі грибів і овочів [6].

З огляду на вищевикладене, питання отримання грибних порошоків є актуальним, своєчасним, а використання на ці цілі некондиційної сировини дасть можливість отримувати недорогий продукт і ефективно втілювати безвідходні технології в житті.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та аналіз результатів експериментальних досліджень щодо розроблення грибного порошку на основі печериці двоспорової.

Виклад основного матеріалу досліджень. З літературних джерел [7; 8] відомо, що хімічний склад печериць нестабільний, залежить від багатьох чинників: географічної зони вирощування, екологічних умов, штаму грибів, хвилі збору, розміру і віку, що в кінцевому рахунку впливає на органолептичні і фізико-хімічні показники напівфабрикатів і готових страв із цієї сировини.

Питання хімічного складу печериці розглядалися в багатьох роботах [9; 10; 11].

Печериця двоспорова (*Agaricus bisporus*) характеризується досить високим вмістом білка (18,2...29,7 % абсолютно сухої маси), який складається переважно з фосфо- та гліукопротеїдів. Кількість сирого протеїну у плодових тілах штамів печериці двоспорової (*Agaricus bisporus*) коливається в межах 13,6...46,8 %.

Вміст ліпідів у різних штамів печериць складає 1,4...4,8 %. Авторами [9] доведено, що сирий жир грибів містить всі класи ліпідних компонентів: вільні жирні кислоти, моно-, ди- і тригліцериди, стероли, ефіри, фосфоліпіди. Серед жирних кислот більшу частку становлять пальмітинова, стеаринова, олеїнова та лінолева кислоти.

Вуглеводів у плодових тілах печериць значно менше порівняно з азотистими речовинами, що принципово відрізняє гриби від рослин, де спостерігається протилежне співвідношення. Домінують серед вуглеводів цукри — глюкози, фруктоза, трегалоза, лактоза; сахароспирт — маніт; полісахариди — глікоген, клітковина та хітин [12].

Загальний хімічний склад печериці двоспорової наведено у табл. 1.

Основою клітинної стінки грибів є клітковина, просочена хітином та хітиноподібними речовинами. Хітин — єдиний у природі лінійний полісахарид, до складу якого входить азот.

Відомо, що хітин є клітинним полімером, який здійснює сорбцію води у клітині. Також відомо, що синтезовані на основі хітину сполуки сприяють росту біфідобактерій, тим самим здійснюючи позитивну фізіологічну дію на організм людини.

Вітамінний склад печериць наведений водо- та жиророзчинними вітамінами — рибофлавіном, тіаміном, нікотиною кислотою, піридоксином, холіном, кальциферолом, аскорбіною кислотою та β -каротином.

У печерицях містяться органічні кислоти: оцтова, масляна, шавелева, яблучна, піровиноградна та ін. Серед мінеральних речовин у плодкових тілах печериць зосереджені К, Са, Mg, Mn, Fe, Al, P, Si, Cl, S та ін. Вологість свіжих печериць становить близько 90 % [8; 9].

Загальний вміст амінокислот у печерицях складає 25...40 % сухої маси плодкових тіл, причому 25...35 % — вільні амінокислоти, решта входять до складу білка. У плодкових тілах печериць ідентифіковано 19 амінокислот, серед яких майже 40 % складають незамінні амінокислоти. Виявлено, що серед незамінних амінокислот домінують лізин, аланін та лейцин, а серед замінних — аспарагінова та глютамінова кислоти. Є ліміт на такі амінокислоти, як метіонін, гістидин та тирозин. Амінокислотний склад печериць постійно змінюється: при тимчасовому зберіганні вміст амінокислот може збільшитися на 5 %.

Оскільки гриби належать до швидкопсувної сировини, що пояснюється дією ферментів та мікроорганізмів у грибній тканині, актуальним є питання збереження їх якості, для чого застосовують різні способи обробки. На сьогоднішній день асортимент продукції з культивованих печериць *Agaricus bisporus* наведений свіжими, консервованими, замороженими та сухими продуктами [13; 14].

Вибір способу переробки грибів залежить від видових особливостей, віку, органолептичних властивостей консервованих грибів, ступеня збереження харчових речовин. Найчастіше застосовують такі способи, як сушіння, заморожування та соління.

Загальновизнано, що сушка є технологічним процесом, який спрямований на максимальне збереження початкових властивостей харчових продуктів.

Під технологічними властивостями харчових продуктів розуміють різні властивості — біологічні, фізико-хімічні, структурно-механічні, теплофізичні, електрофізичні та ін. Для кожного конкретного продукту ті чи інші властивості відіграють вирішальну роль і визначають його якісні показники. Важливо, щоб у процесі сушіння були збережені і поліпшені саме ці основні властивості, в той час як інші властивості неминуче будуть змінюватися.

Сушіння грибів має безліч переваг, серед яких можна відзначити:

— максимальне збереження корисних речовин, що неможливо за будь-якого іншого способу консервування;

— відсутність консервантів та ароматизаторів;

— значна економія коштів і часу на заготівлю;

— практично необмежений термін зберігання сушених продуктів.

Незважаючи на специфічні властивості окремих харчових продуктів, можна відзначити і деякі загальні характеристики їх як об'єктів сушіння. Одним з основних факторів, що визначають властивості харчових продуктів, є вологість. Зневоднення харчових продуктів проводиться з метою запобігання або уповільнення фізико-хімічних, біохімічних та інших процесів, які можуть призвести до зниження харчової цінності продуктів і навіть до їх псування. Разом з тим сам процес сушіння повинен здійснюватися в умовах, що запобігають виникненню незворотних змін в продуктах, які можуть призвести до погіршення їхньої якості. Таким чином, для правильного вибору обладнання і режимних параметрів процесу сушіння необхідно враховувати властивості продукту, особливості методу сушки і конструктивні особливості сушильної установки.

Як правило, гриби сушать в конвективних сушарках, які мають велику кількість варіантів конструкцій: барабанні, стрічкові, тунельні, коридорні, шахтні та ін.

Таблиця 1 — Хімічний склад печериці двоспорової [9; 11]

Компонент	Вміст, % від абс. сух. маси
Сухі речовини	7,6...9,2
Сирий протеїн	13,6...46,8
Вуглеводи	13,2...15,7
Сирий жир	1,4...4,8
Клітковина	6,6...10,4
Зола	5,3...7,9

Останніми роками обробка матеріалів у псевдозрідженому шарі знаходить широке застосування в різних галузях промисловості. Застосування цього методу для сушіння харчових продуктів дозволяє значно прискорити процес, що важливо не тільки для підвищення техніко-економічних показників сушильних установок, але і для поліпшення якості багатьох продуктів, оскільки при тривалій термічній обробці якість їх може значно погіршитися.

Для проведення дослідження печериці подрібнювали кубиками розмірами $7 \times 7 \times 7$ мм. Сушіння проводили при температурах сушильного агента 55°C , 65°C , 75°C з метою максимального збереження корисних речовин. Перед кожним дослідом установку налаштували на певний режим роботи (прогрівали робочу камеру, встановлювали необхідну температуру і швидкість повітря). Досягнення робочого стану визначали за незмінністю режимних параметрів.

На рис. 1 і 2 наведені криві конвективного сушіння і криві швидкості сушіння печериці в нерухомому і псевдозрідженому шарі. Криві швидкості сушіння будувалися шляхом графічного диференціювання кривих сушіння.

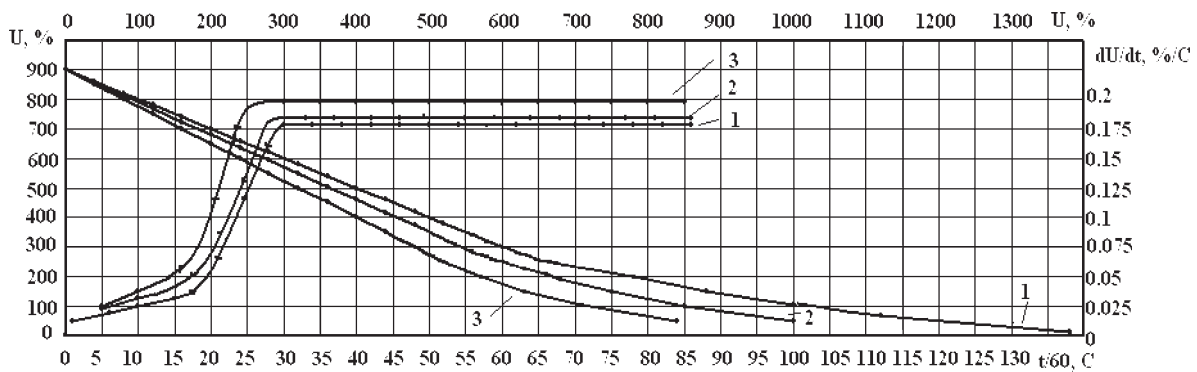


Рисунок 1 — Криві сушіння (1, 2, 3) і швидкості сушіння (1', 2', 3') печериці двоспорової в нерухомому шарі:

1 — температура сушильного агента 55°C ; 2 — температура сушильного агента 65°C ; 3 — температура сушильного агента 75°C

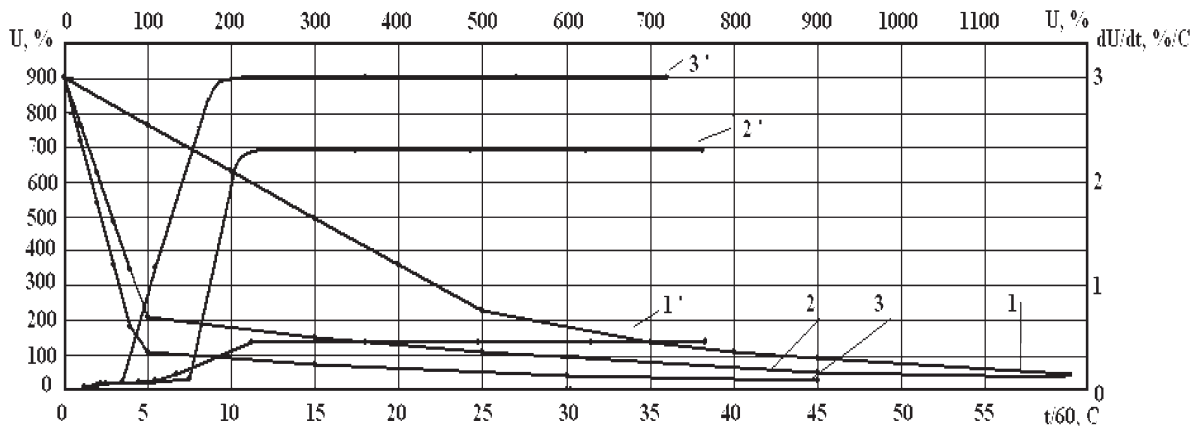


Рисунок 2 — Криві сушіння (1, 2, 3) і швидкості сушіння (1', 2', 3') печериці двоспорової в псевдозрідженому шарі:

1 — температура сушильного агента 55°C ; 2 — температура сушильного агента 65°C ; 3 — температура сушильного агента 75°C

Початкова стадія процесу — прогрів продукту — на графіках не проглядається. У першому періоді постійної швидкості видаляється в основному вільна волога, зменшення вологовмісту відповідає лінійному закону за часом.

Слід зазначити, що при сушінні в псевдозрідженому шарі досягнення критичного вологовмісту відбувається в декілька разів швидше, ніж при сушінні в нерухомому шарі (для температури 75°C — за $(4 \cdot 60)$ с і $(52 \cdot 60)$ с, для температури 65°C — за $(5 \cdot 60)$ с і $(58 \cdot 60)$ с, для температури 55°C — за $(25 \cdot 60)$ с і $(60 \cdot 65)$ с відповідно).

Порівняння смакових та ароматичних властивостей сушених печериць різних режимів сушіння свідчить, що найприємніший смак та чистий грибний аромат формується при температурі теплоносія 65°C. Гриби, висушені при 55°C, відзначаються приємним, але менш вираженими смаком та ароматом, порівняно з грибами, висушеними при 65°C. При підвищенні температури повітря до 75°C з'являється карамельний присмак, не властивий грибам.

Оскільки основу поживних речовин грибною сировини складають азотисті речовини та вуглеводи, під час сушіння досліджували зміни вмісту цих компонентів залежно від параметрів сушіння. Цифрові дані наведено у табл. 2, а також встановлено закономірності зміни поживних речовин при сушінні.

Таблиця 2 — Вплив параметрів сушіння печериць на зміни хімічного складу, % від сухого залишку ($P \leq 0,05$, $n=3$)

Назва показника	Свіжі гриби	Сушені у псевдозріженому шарі		
		55°C	65°C	75°C
Вологість	89,7	13,7	12,0	9,4
Азотисті речовини, в т. ч.	24,1	20,2	21,7	19,6
білок	22,7	19,0	20,7	18,6
аміний азот	1,4	1,2	1,0	1,0
Вуглеводи, в. т. ч.	34,8	31,5	32,6	33,1
глюкоза	0,2	0,1	0,2	0,2
фруктоза	0,1	0,1	0,1	0,1
трегалоза	26,7	23,1	23,6	23,3
клітковина	7,8	8,2	8,7	9,5

Динаміка зміни азотистих речовин печериць різна при різних значеннях температури теплоносія. При температурі 55°C у грибах відбувається накопичення амінного азоту за рахунок ферментативного гідролізу при цьому режимі сушіння. Найбільший вміст білку у печерицях, висушених при температурі 65°C. Підвищення температури до 75°C призводить до денатураційних змін білкових речовин.

Аналізуючи зміни вмісту вуглеводів, слід відзначити, що найкраще ці речовини зберігаються при високих температурах сушіння. Причиною цього може бути перетворення полісахаридів, що входять до складу слизеподібних речовин грибів, або денатурація білкових сполук, що знаходились у комплексі з вуглеводами.

Таким чином, параметрами сушіння печериць є: температура сушіння 65°C протягом (58-60) с до вологості 12 % у псевдозріженому шарі.

Проведено дослідження залежності вологості сухого грибного порошку при зберіганні від відносної вологості повітря (рис. 3).

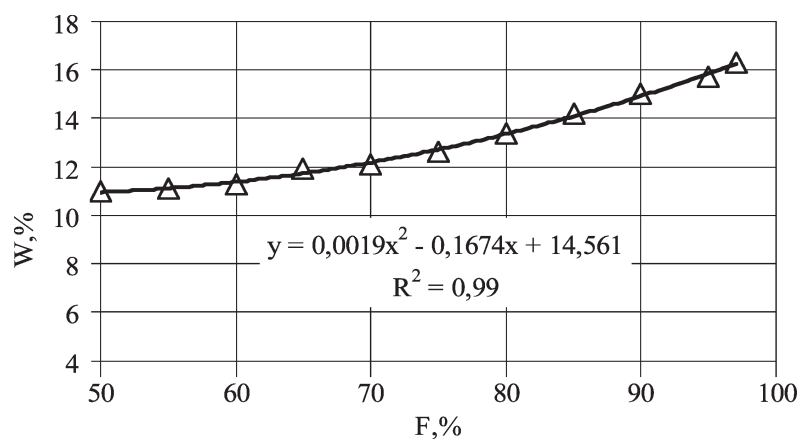


Рисунок 3 — Залежність вологості грибного порошку від відносної вологості повітря: W — вологість грибного порошку, %; F — відносна вологість повітря, %

Аналізуючи отримані результати, слід зазначити, що підвищення відносної вологості повітря від 50 до 65 % призводить до зміни вологості напівфабрикату на 1 %, при цьому структура залишається розсипчастою. При досягненні відносної вологості повітря значення 70 % напівфабрикат починає агрегуватися, проте сипучість зберігається. Подальше підвищення відносної вологості (вище 75 %) сприяє утворенню грудочок у напівфабрикаті.

Проведені дослідження гіроскопічних властивостей напівфабрикату дозволяють зробити висновок, що НПНГ слід зберігати при відносній вологості повітря що не вища, ніж 70 % у герметичній тарі.

Запропоновано використання сухого грибного порошку з печериць в технологіях кулінарної продукції в таких виробках: холодні страви з м'яса і овочів, гарячі страви з овочів, м'ясні кулінарні вироби, фарші для борошняних, м'ясних, рибних кулінарних виробів тощо.

Висновки: Таким чином, встановлено і науково обґрунтовано актуальність переробки свіжої грибної сировини у сухий грибний порошок; проведено дослідження, в результаті якого обрано режим сушіння грибів; на підставі органолептичних та експериментальних досліджень встановлено параметри сушіння печериць — температура сушіння 65°C протягом (58-60) с до вологості 12 % у псевдозрідженому шарі; визначено основні напрямки використання грибного порошку у виробництві кулінарної продукції.

Перспективами подальших досліджень у даному напрямі є розроблення рецептур і технології кулінарної продукції на основі грибного порошку та визначення їхньої харчової та біологічної цінності.

Список літератури / References

1. Симахина, Г. Перспективы использования съедобных грибов в качестве полноценных белков / Г. Симахина // Продукты & ингредиенты. — 2008. — №6. — С. 106–109.
Simahina, G. (2008). *Perspektivy i spolzovaniya s'edobnyih gribov v kachestve polnotsennyih belkov* [Prospects for the use of edible fungi as a full protein]. *Produkty i &ingredyentyi* [Products & ingredients], no. 6, pp. 106–109.
2. Дудка, И. А. Грибы: справочник миколога и грибника / И. А. Дудка, С. П. Вассер. — К. : Наукова думка, 1987. — 536 с.
Dudka, I. A., Vasser, S. P. (1987). *Griby: spravochnik mikologa i gribnika* [Mushrooms: mycologist and mushroom guide]. Kyiv, Naukova dumka Publ., 536 p.
3. Круглякова, Г. В. Заготовки, хранение и переработка дикорастущих ягод и грибов / Г. В. Круглякова. — М. : Экономика, 1991. — 238 с. — ISBN 7-108-9746-3.
Kruglyakova, G. V. (1991). *Zagotovki, hranenie i pererabotka dikorastushchih yagod i gribov* [Billets, storage and processing of wild berries and mushrooms]. Moscow, Economy Publ., 238 p.
4. Павлюк Р. Ю. Формування якості добавок з грибів печериці *Agaricus bisporus* з використанням криогенного подрібнення / Павлюк Р. Ю., Гальчинецька Ю. Л., Леухіна Л. В., Лосева С. М. // Стратегічні напрямки розвитку підприємств харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : темат. зб. — Харків, 2007. — Ч.1. — С. 117.
Pavljuk R. Ju., Ghaljchynecjka Ju. L., Leukhina L. V., Losjeva S. M. (2007). *Formuvannya yakosti dobavok z gribov pecherici Agaricus bisporus z vikoristannyam kriogenного podribnennya* [Building an additive mushroom *Agaricus bisporus* mushrooms using cryogenic grinding]. *Strategichni napryamki rozvitku pidpriemstv harchovih virobnictv, restorannogo gospodarstva i torgivli* [Strategic directions of development of enterprises of food productions, restaurant economy and trade]. Harkiv, part 2, P. 117.
5. ПАТ. 2129810 А. А23L1/40, А23L1/39 Способ получения порошкообразного полуфабриката для супов и соусов / Коваленко В. И., Мячикова Н. И., Крайнюк Л. Н. — № 94041566/13 заявлено 17.11.1994; Опубл. 10.05.1999.
Kovalenko, V. I., Myachikova. N. I., Krajnyuk. L. N. (1999). *Sposob polucheniya poroshkoobraznogo polufabrikata dlya supov i sousov* [Method for semi powdered soups and sauces]. Patent UA, no. 2129810.

6. ПАТ. 3789 А. Україна, МПК А23L 1/01 Спосіб приготування порошкоподібного напівфабрикату на основі грибів та овочів / О. І Черевко, Ю. І Єфремов, О. С. Юнашова, Н. Ю. Карлюкіна — № U2004031918 заявлено 16.03.2004; Опубл. 15.12.2004, Бюл. №12, 2004.

СHerevko, O. I., Єfremov, YU. I., YUnashova, O. S., Karlyukina, N. YU. (2004). *Sposib prigotuvannya poroshkopodibnogo napivfabrikatu na osnovi gribiv ta ovochiv* [Preparation of powdered intermediate product based on mushrooms and vegetables]. Patent UA, no. 3789.

7. Anderson, E. E. Felers, C. R. (1993). The food value of mushrooms (*Agaricus bisporus*) // *Prac. Amer. Soc. Hort. Scie.* — Vol. 7, № 4. — P. 301–304.

8. Peter, C. K. Cheung *Mushrooms as functional foods / The Chinese University of Hong Kong* // A John Wiley & Sons, inc., publication. — 2008. — p. 227.

9. Цапалова, И. Э. Экспертиза грибов : учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова, В. И. Бакайтис, Н. П. Кутафьева, В. М. Позняковский. — Новосибирск : Изд-во Новосибир. ун-та: Сиб. унив. изд-во, 2002. — 256 с., 32 с. ил.;

Саралова, И. ЕН., Бакайтис, В. И., Кутафьева, Н. П., Позняковский, В. М. (2002). *Экспертиза грибов* [Review mushrooms]. Novosibirsk, Publ. house of the Novosibirsk university, 256p.

10. Жук, Ю. Т. Консервирование и хранение грибов (биохимические основы) / Ю. Т. Жук. — М. : Легкая и пищевая пром-сть, 1982. — 144 с.

Жуков, Ю. Т. (1982). *Консервирование и хранение грибов (биохимические основы)* [Preserving and storing mushrooms (biochemical basis)]. Moscow, Light and food industry Publ., 144 p.

11. Покровский, А. А. Химический состав пищевых продуктов. — в 3 ч. Ч.1. Химический состав пищевых продуктов / А. А. Покровский. — М. : Пищевая промышленность, 1997. — 228 с.

Рокровский, А. А. (1997). *Химический состав пищевых продуктов* [The chemical composition of foods]. Moscow, Food industry Publ., 228 p.

12. Рогов, И. А. Химия пищи / И. А. Рогов, Л. В. Антипова. — М.: Колос, 2000. — 384 с.

Рогов, И. А., Антипова, Л. В. (2000). *Химия пищи* [Chemistry of food]. Moscow, Kolos, 384p.

13. Бакайтис, В. И. Влияние способа засола на окислительно-восстановительные ферменты съедобных грибов / В. И. Бакайтис // *Изв. вузов. Пищ. технологии.* — 2004. — №4 — С. 27–28.

Бакайтис, В. И. (2004). *Влияние способа засола на окислительно-восстановительные ферменты съедобных грибов* [The impact on the way of salting redox enzymes edible mushrooms]. *Izv. Vuzov. Pishch. tekhnologii.* P. 27–28.

14. Демина, Т. А. Сохраняемость шампиньонов в модифицированной газовой среде : автореф. дис. д-ра техн. наук : 05.18.15. — М., 2001. — 19 с.

Demina, T. A. (2001). *Sohranyaemost' shampin'onov v modifitsirovannoj gazovoj srede* [Preservation of mushrooms modified gas environment]. Moscow, 19 p. (in Russ.).

Цель. На основании анализа последних исследований и публикаций установить целесообразность переработки грибного сырья в порошкообразный полуфабрикат. Определить оптимальный способ сушки грибного сырья и установить параметры процесса. Определить основные направления использования грибного порошка в производстве кулинарной продукции.

Методы. При проведении исследований использованы органолептические и экспериментальные методы. Исследование процесса сушки шампиньонов проводили на специальном лабораторном стенде.

Результаты. В результате проведенной работы получены данные, характеризующие влияние температуры сушильного агента на кинетику процесса конвективной сушки шампиньонов.

Ключевые слова: шампиньон двуспоровый, грибной порошок, химический состав, сушка, кулинарная продукция.

Objective. Based on recent studies and publications the purpose of the article is to establish the feasibility of processing mushroom material in powdered cake mix_ to determine the most rational way

of drying raw mushroom and to establish the process parameters. The objective is to identify the main directions of the mushroom powder use in the production of culinary products.

Methods. During the research, organoleptic and experimental methods were used. Investigation of the champignons drying process was carried out on a special laboratory stand.

Results. As a result of the work, data were obtained characterizing the effect of temperature of the drying agent on the kinetics of the process of convective drying of champignons.

Key words: champignons bisporus, mushroom powder, chemical composition, drying, culinary products.

УДК 664. 683: 664.644.5-029:582.711.714 (045)

Горайнова Ю. А., канд. тех. наук, доцент¹

Никифоров Р. П., канд. тех. наук, доцент¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: Horyaynova@donnuet.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОПЛІДНОЇ ГОРОБИНИ У ВИРОБАХ З ПІСОЧНОГО ТІСТА

UDK 664. 683: 664.644.5-029:582.711.714 (045)

*Horiainova Yu. A., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*

*Nykyforov R. P., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹*

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky Kryvyi Rih, Ukraine, e-mail: Horyaynova@donnuet.edu.ua

THE USE OF CHOKEBERRY IN SHORT PASTRY PRODUCTS

Мета. Обґрунтувати та експериментально підтвердити доцільність використання плодів чорноплідної горобини у технології виробів з пісочного тіста.

Методи. Загальноприйняті та спеціальні фізико-хімічні методи визначення якості клейковини, кількісної оцінки кислотних властивостей добавок чорноплідної горобини, їхнього впливу на активність протеолітичних та амілолітичних ферментів пшеничного борошна.

Результати. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання плодів чорноплідної горобини у технології виробів з пісочного тіста. Досліджено вплив добавки чорноплідної горобини на основний рецептурний компонент пісочного тіста — пшеничне борошно. Встановлено, що добавка чорноплідної горобини сприяє не лише підвищенню харчової цінності виробів з пісочного тіста, але й дозволяє поліпшити якість пісочного тіста.

Ключові слова: чорноплідна горобина, пісочне тісто, пшеничне борошно, антоціани, амілолітична активність.

Постановка проблеми. Розповсюдженим видом борошняних кондитерських виробів є вироби з пісочного тіста [1], що включають кілька сотень найменувань. Споживання виробів з пісочного тіста знаходиться на стабільно високому рівні. Їх популярність можна пояснити різноманітністю форми і смаку та відносно низькою вартістю. Поряд з високою калорійністю вироби з пісочного тіста характеризуються низькою харчовою цінністю,

Надійшла до редакції 14.04.2017 р.

© Ю. А. Горайнова, Р. П. Никифоров, 2017