

Список літератури

1. Касьянов Г. И. Реализация принципов пищевой комбинаторики и обоснование новых биотехнологических решений в технологии продуктов геродиетического назначения / Г. И. Касьянов, А. А. Запорожский, Г. В. Кавун // Проблемы старения и долголетия. – 2010. – № 1. – С. 99–111.
2. Поворознюк В. В. Сучасні принципи діагностики, профілактики та лікування захворювань кістково-м'язової системи в людей різного віку / В. В. Поворознюк // зб. наук. праць. – К. : Експрес, 2008. Вип. 1. – 276 с.
3. Ребров В. Г. Витамины, макро- и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 960 с.
4. Тырсин Ю. А. Микро- и макроэлементы в питании / Ю. А. Тырсин, А. А. Кролевец, А. С. Чижик. – М. : Дели плюс, 2012 – 224 с.
5. Peshuk L. V. Meat Products Technology Enriched with Calcium and Phosphorus / L. V. Peshuk, N. V. Budnik, O. O. Galenko // Gerodietic Food and Environment Safety. Suceava. – 2011. Vol. X, Issue 4, 15 December. – P. 18–23.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© Л.В. Пешук, О.О. Галенко, Н.В. Будник, 2012.

УДК 635.82-021.4

В.В. Дятлов, д-р техн. наук (ДонНУЕТ, Донецьк)

Н.О. Аксьонова, асп. (ДонНУЕТ, Донецьк)

ШАМПІНЬЙОНИ КОРИЧНЕВОГО ШТАМУ: ЯКІСТЬ ПЛОДОВИХ ТІЛ РІЗНОЇ СТАДІЇ СТИГЛОСТІ

Досліджено якість шампінйонів коричневого штаму залежно від стиглості плодових тіл. Показано, що в міру старіння грибів вміст білкових речовин знижується, а сечовини, іонів зольних елементів, глюкози та імуноглобулінів – збільшується.

Исследовано качество шампиньонов коричневого штамма в зависимости от зрелости плодовых тел. Показано, что по мере старения грибов содержание белковых веществ снижается, а мочевины, ионов зольных элементов, глюкозы и иммуноглобулинов – увеличивается.

Investigated quality mushrooms brown strain depending on the ripeness of bodies. It is shown that with the aging of mushrooms content of proteins is reduced, and urea, ions of mineral elements, glucose and immunoglobulin – increases.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Забезпечення населення продуктами харчування є однією з найактуальніших проблем, особливо білковісними, оскільки їх дефіцит у світі оцінюється в 15 млн тонн. Питання постане ще гостріше в майбутньому: у 2050 р., за прогнозом ООН, населення збільшиться та складатиме майже 9 млрд, при цьому темпи його зростання випереджатимуть темпи виробництва продовольства. Одним із напрямів вирішення вказаної проблеми є виробництво та споживання культивованих грибів: з одного гектара площі можна отримати їх 110 тонн, а отже, 330 кг повноцінного білка. У зв'язку з цим, міжнародні організації розглядають питання впровадження культивування грибів для боротьби з білковим голодом [1].

Культивовані гриби є не лише цінним, але й екологічно чистим продуктом харчування. Безпечність продовольства має надзвичайно важливі соціальні, економічні та політичні аспекти розвитку суспільства. Для України проблема забезпечення населення екологічно чистою білковісною рослинною продукцією є вагомою й через наслідки Чорнобильської катастрофи та вирішується в рамках Державної цільової науково-виробничої «Програми розвитку агропромислового грибівництва в Україні», зокрема шляхом упровадження «органічного землеробства» [2].

У наш час в Україні споживання культивованих грибів складає близько 1,5 кг/чол./рік, що є значно нижчим, ніж у Європі (4,5...6,5 кг/чол./рік). В Україні, щоб досягти європейського рівня споживання грибів, виходячи з наведених даних, треба їх вирощувати в 4 рази більше. Річна потреба нашої країни в грибній продукції складає 200...250 тис. тонн [3]. Сьогодні ринок грибів наповнений лише на 70% і щорічно буде зростати на 27% [4]. Одним стримуючих чинників зростання обсягу вітчизняного виробництва грибів, зокрема шампінйонів, є обмежений асортимент їх видів і штамів, відсутність розвиненої бази переробки та дуже короткий термін зберігання. Переважно вирощують шампінйони білих штамів і реалізують їх свіжими.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вищевказані чинники зумовили дослідження якості культивованих грибів, і перш за все шампінйонів білого штаму [5; 6]. Значно меншу увагу науковцями приділено шампінйонам коричневого штаму. Між тим відомо, що ці гриби зберігаються краще, колір їх шапинки є близьким до дикорослих, і, за аналогією, можуть бути джерелом багатьох цінних речовин для організму людини [7], а також використовуватися в харчовій промисловості, а саме – для консервування, маринування та як добавка в харчові продукти [8; 9].

Мета та завдання статті. Мета статті – визначити харчову цінність шампінйонів коричневого штаму 856 селекції фірми Sylvan. Як предмет дослідження взяті плодови тіла шампінйонів різної стадії морфологічної стиглості (із закритими шапинками діаметром 15...35 і 35...50 мм). У зразках визначали: вміст вологи – висушуванням за температури 105⁰ С; загального білка – по Бурштейну; білка, що водоекстрагується, – біуретовим методом колориметрично за довжини хвилі 540 нм [10]; специфічних білків – фотоколориметрично за спеціальною методикою для імуноглобулінів [11]; ліпопротеїдів – ферментативно [12]; іонів макро- та мікроелементів – колориметрично на біохімічному аналізаторі Kone progress plus [13]; сечовину – на біохімічному аналізаторі Vitalab Flexor ферментативно кінетичним методом [14]; частку білка, що водоекстрагується, від загального – розрахунковим методом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Під час розвитку та старіння грибів їх шапинки збільшуються за розміром і розкриваються. Проте в чинному нормативному документі СОУ 01.12–37–917:2010 «Печериця двоспорова свіжа. Технічні умови» градація грибів за розміром шапинки відсутня, що не конкретизує стадію, відповідно до якої їх можна використовувати в їжу та для консервування як якісні.

На противагу, в ЄС, зокрема в Голландії та Польщі, свіжі шампінйони підрозділяють не лише за стадією розкриття шапинки та кольору спороносних пластинок, але й за її діаметром [15]. У чинному вітчизняному стандарті враховано лише стан шапинок (відкриті та закриті). Відомо, що гриби з великим діаметром шапинки мають не лише більш низьку харчову цінність, але й під час зберігання швидко розкриваються та старіють.

Як показали результати дослідження окремих торгових марок маринованих шампінйонів, для консервування з них використовують ті, що мають мінімальний діаметр шапинки 15 мм, а максимальний – 35 мм. Крім того, у грибів із розміром шапинки 50 мм і більше зазвичай вона є відкритою. Це й зумовило вибір критерію для визначення градацій розміру шапинки в дослідженнях, а саме 15...35 і 35...50 мм.

Проведеними дослідженнями доведено, що вміст основних компонентів хімічного складу в шампінйонах залежить від стадії стиглості (табл. 1). Так, вміст загального білка в грибах зі збільшенням діаметра їх шапинки є меншим. Аналогічна тенденція характерна й для білка, що водоекстрагується, при цьому його частка від загального майже не змінюється зі збільшенням діаметра шапинки і складає, відповідно до його градації, 69,6 і 70,2%. Це може вказувати на те, що

білок шампінйонів є таким, що достатньо легко засвоюється. Решта білків є кислото-, спирто- та лугорозчинними, які вже виявлено в дикорослих грибах [7]. Вміст ліпопротеїдів у морфологічно стигліших шампінйонах зростає майже в 3 рази, глюкози – у 1,3, а сечовини – у 1,2 разу.

Таблиця 1 – Вміст компонентів хімічного складу в шампінйонах різної стадії стиглості на 100 г абсолютно сухої речовини

Компонент	Вміст у шампінйонах із діаметром шапинки	
	15...35 мм	35...50 мм
Сухі речовини, %	10,31	9,48
Загальний білок, %	29,13	27,78
Білок, що водоекстрагується, %, у тому числі глобуліни, г	20,26 11,71	19,50 13,65
Ліпопротеїди, мг %	120,95	343,04
Глюкоза, мг %	295,93	377,85
Сечовина, %	401,55	480,22

За літературними даними, у грибах жирів, що витягуються органічними розчинниками, міститься від 1 до 3% [7]. У проведених дослідженнях екстрагування здійснювалося дистильованою водою, тому сполук було виявлено приблизно в 10 разів менше, ніж жирів. Це зумовлено, імовірно, тим, що водою витягуються лише їх складові частини, наприклад, ліпопротеїди білків, що виконують транспортні функції [16, с. 70].

Збільшення вмісту ліпопротеїдів у морфологічно стигліших шампінйонах може вказувати на активізацію обмінних процесів, що підтверджується зростанням вмісту в них сечовини.

Результати досліджень вмісту біологічно активних компонентів показали наявність у шампінйонах трьох фракцій специфічних білків (імуноглобулінів) – IgG, IgA і IgM (табл. 2). У грибах із більшим діаметром шапинки сума фракцій імуноглобулінів зростає (у 1,6 разу). Відомо, що фракція IgG, яка міститься в β -фракції глобулінів, продукує близько 90% речовин, що мають протибактеріальні та антитоксинні властивості, а фракція IgA відіграє істотну роль у створенні локального (місцевого) імунітету. Для фракції IgM характерні функції створення міцного комплексу з молекулою антигену, що є необхідним для запуску захисного механізму [17].

Таблиця 2 – Вміст біологічно активних речовин у шампінйонах різної стадії стиглості на 100 г абсолютно сухої речовини

Біологічно активна речовина	Вміст у шампінйонах із діаметром шапинки	
	15...35 мм	35...50 мм
Імуноглобуліни всіх фракцій, мг, у глобулінах	187,68	308,46
Іони зольних елементів:		
залізо, мкг	460,12	214,47
фосфор, мг	79,08	99,58
кальцій, мкг	10,11	10,49
магній, мг	1,26	1,71
калій, мг	40,39	53,83
натрій, мг	7,92	8,00

Вміст іонів зольних елементів у шампінйонах різної стадії стиглості відрізняється (табл. 2). Так, у грибах із більшим діаметром шапинки міститься більше іонів фосфору, кальцію, магнію, калію і натрію, а іонів заліза – менше.

Установлено, що у шампінйонах кількість іонів зольних елементів, які екстрагувалися водою, коливається від сотень мікрограмів (залізо) до декількох міліграмів (фосфор, кальцій та ін.) у 100 грамах абсолютно сухої речовини (табл. 2). Найбільше міститься іонів фосфору. Іонів калію міститься в 5-7 разів більше, ніж натрію. Роль останніх в організмі людини полягає в забезпеченні кислотно-лужного балансу та перенесенні амінокислот [16].

Відомо, що зольні елементи в тій або іншій формі входять до складу всіх клітин і беруть активну участь у біоенергетичному обміні. В окремих працях підкреслюється їх велике біологічне значення в діяльності «живої» клітини. Кожен із досліджених іонів макро- та мікроелементів бере участь в енергетичних і структурних обмінних процесах клітин. Так, за літературними даними [16, с. 177], іони заліза входять у вигляді простетичної групи до складу ферментів (наприклад, каталази) і цитохромів (речовин білкової природи) та здійснюють перенесення електронів у окислювально-відновному ланцюзі клітинного дихання, кінцевим продуктом якого є аденозинтрифосфат (АТФ). Іншим активним макроелементом є неорганічний фосфор, ступінь залучення якого може вказувати на швидкість протікання метаболітичних процесів [16]. Установлено, що якість шампінйонів із більшим діаметром шапинки знижується під час їх зберігання швидше [5].

Одним із відомих біологічно активних макроелементів є кальцій, який входить до складу клітинних стінок, і від рівня його вмісту залежить певною мірою консистенція рослинних продуктів. Крім того, дослідженнями (на модельному матеріалі) встановлено, що в процесі дихання клітини здатні накопичувати іони кальцію, витягуючи їх із навколишнього середовища [16, с. 467].

Наявність іонів магнію в шампінйонах можна пояснити тим, що вони є складовою частиною інших компонентів, які водоекстрагуються, можливо, нуклеотидів, фосфатидів і пуринових сполук у вигляді комплексів, що виявлено в продуктах рослинного походження іншими дослідниками [16, с. 290]. Крім того, іони магнію входять у вигляді комплексів до складу АТФ, що є головним переносником хімічної енергії в клітині [16, с. 335–336]. Це дозволяє припустити, що збільшення вмісту іонів магнію в більш стиглих шампінйонах пов'язано з диханням, інтенсивність якого є вищою.

Відомо, що для зольних елементів є характерним обмежена розчинність у воді. З отриманих результатів виходить, що окремі іони зольних елементів, які екстраговані в дослідженнях водою, є складовими частинами інших водорозчинних сполук і можуть бути засвоєні людиною повністю.

За проведеними розрахунками забезпеченість людини біологічно активними речовинами може бути досягнута, у тому числі, за рахунок споживання шампінйонів, а саме через вміст у них іонів зольних елементів як додаткового джерела (табл. 3).

Таблиця 3 – Забезпечення потреби людини в зольних елементах за рахунок шампінйонів

Елемент	Потреба людини, мг/доба	Середня потреба людини, мг/доба	Вміст елемента в 100 г грибів (на абсолютно суху речовину)	Забезпечення потреби, %
Залізо	15	15	0,25	1,7
Фосфор	1600...2000	1800	13,20	0,73
Кальцій	1500...2000	1750	7,89	0,45
Магній	500...600	550	1,76	0,32
Калій	2000...3000	2500	49,7	1,99
Натрій	4000...6000	5000	7,04	0,14

Отже, шампінйони коричневого штаму є цінним продуктом харчування та можуть бути використанні як у свіжому вигляді, так і як добавки до різних продуктів, оскільки здатні забезпечити організм людини білковими та біологічно активними речовинами.

Висновки. Шампінйони коричневого штаму характеризуються достатньо високим вмістом загального білка; білки, що водоекстрагуються, складають в середньому 70% від загального його вмісту, під час старіння грибів вміст білків знижується; вміст решти основних компонентів хімічного складу в шампінйонах є невисоким (ліпопротеїдів, глюкози, сечовини), проте, у морфологічно стигліших грибах їх вміст зростає; вміст іонів зольних елементів, що є біологічно активними речовинами, у цих грибах невисокий, але вони є в активному стані; у більш стиглих шампінйонах вміст імуноглобулінів є більшим.

У подальшому необхідно дослідити зміну споживчої цінності шампінйонів під час зберігання.

Список літератури

1. Биосинтез биополисахаридов высшими дереворазрушающими базидиомицетами / О. М. Малюк [и др.] // Біотехнологія. Наука. Освіта. Практика : IV міжнар. наук.-практ. конф. [матеріали]. – Днепропетровск : ДВНЗ «УДХТУ», 2008. – С. 41.
2. Стандарты Европейского Союза для органического производства сельскохозяйственной продукции / под ред. С. Ф. Горловой. – Донецк : Ассоциация органического земледелия и садоводства, 2007. – 92 с.
3. Чечелюк П. Грибы как инновационная отрасль Украины Электронный ресурс / П. Чечелюк. – Режим доступа : <<http://www.2000.net.ua/b/52450>>.
4. Попова О. Грибобожки / О. Попова // Бизнес. – 2007. – № 48 (26). – С. 152–153.
5. Дятлов В. В. Хімічний склад шампінйонів різного морфологічного стану / В. В. Дятлов, Н. О. Попова // Прогресивні технології харчових виробництв, ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі ; [редкол. : О. І. Черевко (відпов. ред.) та ін.]. – Харків, 2008. – С. 441–446.
6. Дятлов В. В. Зміна фракційного складу білкових речовин під час зберігання шампінйонів / В. В. Дятлов, Н. О. Попова // Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі. Сер. Технічні науки. – 2008. – № 1 (37). – С. 85–89.
7. Экспертиза грибов : учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова [и др.]; под. общ. ред. В. М. Позняковского. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2002. – 256 с.
8. А. с. 1729401 СССР, МКИ 5 А 23 Л 1/28. Способ приготовления полуфабриката грибного соуса / М. И. Беляев, Г. В. Дейниченко, Ш. Х. Атаханов (СССР). – № 3360585/25–08 ; заявл. 10.05.90 ; опубл. 30.00.90, Бюл. № 22.

9. Новые рецептуры кулинарных соусов для функционального питания / М. К. Алтуньян [и др.] // Известия вузов. Пищевая технология. – 2006. – № 1. – С. 52–53.

10. Peters T. I. Biochemical anal. Total. Protein / T. I. Peters // Clin. Chem. – 1968. – Vol. 14. – P. 1147.

11. Narayanan S. For diagnostic of immunoglobulin A, G or M in serum or plasma / S. Narayanan // Clin. Chem. – 1982. – Vol. 28. – P. 1529.

12. Schettler G. Triglyceride / G. Schettler, E. Nussel // Arbeitsmed. Sozialmed. Chol. Praventiv. Med. – 1975. – Vol. 10. – P. 25.

13. Анализаторы электролитов EasyLyte [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <<http://www.td-str.ru/file.aspxid-6576>>.

14. Kassirer J. P. For diagnostic determination of urea (BUN) / J. P. Kassirer // New Endj. Med. – 1971. – № 3. – P. 395.

15. Дудко Н. А. Промышленное культивирование съедобных грибов / Н. А. Дудко. – К. : Наукова Думка, 1978. – 262 с.

16. Ленинджер А. Биохимия / А. Ленинджер ; пер. с англ. А. А. Баева. – М. : Мир, 1976. – 956 с.

17. Прокопенко Л. Г. Обмен иммуноглобулинов : монография / Л. Г. Прокопенко, М. И. Лавич-Щербо. – М. : Медицина, 1974. – 223 с.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© В.В. Дятлов, Н.О. Аксьонова, 2012.

УДК 633.494:54.02:602.42:577.152.3

Л.М. Тележенко, д-р техн. наук (ОНАХТ, Одеса)

І.Р. Біленька, канд. техн. наук (ОНАХТ, Одеса)

Н.А. Буланша, асп. (ОНАХТ, Одеса)

ФЕРМЕНТАЦІЯ ТОПІНАМБУРА ДЛЯ ОТРИМАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ СПРЯМОВАНОЇ ДІЇ

Досліджено хімічний склад двох сортів топінамбура. Установлено, що для ферментації краще використовувати бульби сорту Інтерес. Розроблено технологію виробництва ферментованих бульб топінамбура та їх використання для отримання продуктів спрямованої дії.

Исследован химический состав двух сортов топинамбура. Установлено, что для ферментации лучше использовать клубни сорта Интерес. Разработана технология производства ферментированных клубней топинамбура и их использование для получения продуктов направленного действия.