

РОЗДІЛ VI. ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ТА ЛЕГКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 641.887:613.292

DOI: 10.25140/2411-5363-2017-2(8)-172-178

Михайло Кравченко, Ірина Кублінська, Юлія Лесишина, Ольга Рябошапка

Р-ВІТАМІННА АКТИВНІСТЬ ГРИБНОГО ПОРОШКУ ШИЇТАКЕ

Актуальність теми дослідження. Однією з пріоритетних проблем, які стоять перед сучасними закладами ресторанного господарства є створення принципово нових технологій, широкого і комплексного застосування харчових продуктів високої якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини. В такому контексті перспективним є використання рослинних інгредієнтів багатих на флавоноїди (вітамін Р), (які мають потужний антиоксидантний вплив на організм людини та тонізуючий ефект на кровоносну систему) для створення оздоровчих харчових продуктів.

Постановка проблеми. Для використання грибів шиїтаке у технології оздоровчих харчових продуктів необхідні дослідження, спрямовані на виявлення Р-вітамінної активності вітчизняного порошку грибів шиїтаке.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні кілька десятиліть проведено понад сотні різних досліджень в Японії, Китаї, США і Сполученому Королівстві Великої Британії щодо харчових та лікувальних властивостей вищих грибів, в тому числі й шиїтаке.

Виділення недосліджених частин загальної проблеми. Незважаючи на велику кількість досліджень хімічного складу грибів шиїтаке, а також їх порошоків, відсутні дані щодо якісного і кількісного вмісту флавонових речовин в порошках грибів шиїтаке, які вирощуються в Україні.

Постановка завдання. В даній роботі описано результати якісного виявлення флавонових речовин у порошку грибів шиїтаке вирощених в Україні.

Виклад основного матеріалу. Проведено екстрагування грибного порошку з шиїтаке (*Lentinus edodes*) з подальшим дослідженням його Р-вітамінної активності. Встановлено, що в складі етанольних екстрактів грибів шиїтаке, культивованих в Україні, містяться фенольні сполуки. Вихід екстрактивних речовин з грибів при застосуванні як екстрагенту 70%-ого водного розчину етанолу в 2 рази вищий, ніж при застосуванні 96%-ого етанолу. 70%-ий етанольний екстракт містить фенольні сполуки подібні за структурою до флавоноїду кверцетину.

Висновки. Грибний порошок шиїтаке, вирощений в Україні містить флавонові речовини, подібні до кверцетину, тому володіє Р-вітамінною активністю, що робить його перспективним інгредієнтом для створення нових харчових продуктів оздоровчого призначення.

Ключові слова: порошок шиїтаке; флавоноїди; вітамін Р; кверцетин; оздоровчі харчові продукти.

Постановка проблеми. Однією з пріоритетних проблем, які стоять перед сучасними закладами ресторанного господарства, є створення принципово нових технологій, широкого і комплексного застосування харчових продуктів високої якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин. Ця проблема виникла в результаті суттєвої гіподинамії населення України, високого рівня стресового навантаження на організм людини і відповідного зменшення загальної кількості їжі, яку споживає людина, обмеження різноманіття харчових продуктів [1]. Цим вимогам відповідають оздоровчі продукти – харчові продукти функціонального призначення і функціональні інгредієнти, спеціальні продукти дієтичного харчування, харчові продукти для спеціальних медичних цілей та інші групи харчових продуктів. Особлива увага приділяється функціональним інгредієнтам, які здійснюють біологічно значущий позитивний вплив на організм людини, що допомагає адаптуватись до негативної дії зовнішнього середовища, запобігти виникненню захворювань та попередити завчасне старіння [2]. Функціональні інгредієнти розглядаються не тільки як джерела пластичних речовин та енергії, але і як складний немедикаментозний комплекс, що забезпечує лікувально-профілактичний ефект. У такому контексті перспективним є використання дієтичних добавок з вищих грибів, а саме грибів шиїтаке (*Lentinula edodes*).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні кілька десятиліть проведено понад сотні різних досліджень в Японії, Китаї, США, Великобританії щодо харчових та лікувальних властивостей вищих грибів, у тому числі шиїтаке. Дані дослідження підтверджують, що гриби шиїтаке мають високі смакові якості, лікувальний та профілакти-

TECHNICAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES

чний ефект на організм людини. Українськими науковцями вивчено мінеральний склад грибів шиїтаке, виявлено наявність 18 мінеральних речовин, визначено домінуючі макро- та мікроелементи. [3]

Лікувальну та харчову властивість грибів досліджували такі вчені, як С. К. Cheung, Solomon P. Wasser, М. І. Даниляк, П. А. Сичов, І. О. Дудка, Н. О. Бісько, Б. П. Макаренко, М. П. Рудик, Н. К. Черно, J. Reguła, M. Siwulski, Н. І. М'ячикова, З. В. Корж, А. І. Шелюк та інші [4].

Було доведено, що гриби шиїтаке містять цілий комплекс есенціальних речовин, таких як бета-глюкани, органічні кислоти, вітаміни, зокрема найбільше вітамінів групи В, мінеральні речовини, флавоноїди та воду [5]. Бета-глюкани, ганодермові кислоти та флавоноїди грибів сприяють підвищенню імунітету, зміцненню серця, кровоносних судин, передміхурової залози, мають протипухлинний ефект та гепатопротекторну дію [6].

Біологічна активність флавоноїдів зумовлена здатністю зв'язувати вільні радикали та активні форми кисню, а також іони металів в організмі з утворенням комплексних сполук. Вони також є ефективними у профілактиці хронічних процесів, які спричинені негативними факторами зовнішнього середовища, що призводять до утворення вільних радикалів, таких як мінеральний пил, ксенобіотики, радіація. Всі ці речовини знаходяться у природних співвідношеннях, що значною мірою визначає високу біологічну активність екстракту [7].

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Відсутність даних щодо якісного і кількісного вмісту флавоноїдів у порошках грибів шиїтаке, які вирощуються в Україні, стримує розвиток досліджень, спрямованих на розробку технологій збагачення харчових продуктів флавоноїдами та вивченню особливостей їх фізіологічної дії. У зв'язку з цим метою дослідження було виявлення вмісту флавоноїдів у порошку грибів шиїтаке, що культивуються в Україні.

Виклад основного матеріалу. Мета роботи: дослідження наявності фенольних речовин, зокрема флавоноїдів у порошку грибів шиїтаке.

Об'єкт дослідження – грибний порошок шиїтаке ТУ У 10.8-2072517398-001:2013 «Добавки дієтичні із вищих лікарських грибів».

Предмет дослідження – біологічно активні речовини грибів шиїтаке – флавоноїди.

Матеріали і методи – гравіметричний метод визначення вмісту вологи та екстрактивних речовин у порошку грибів *Lentinus edodes*, якісне визначення різних груп фенольних сполук в екстрактах грибів проводили за допомогою специфічних кольорових реакцій згідно з [8] та методом УФ-видимої спектрофотометрії. Спектрофотометричні дослідження проводили на спектрофотометрі Specord 50 UV-VIS (Analytikjena, Німеччина), обладнаного термостатом, у діапазоні довжини хвиль 220-800 нм у кварцевій кюветі з товщиною шару 1 см за кімнатної температури.

Масову частку флавоноїдів (X) (у перерахунку на кверцетин з урахуванням молярного коефіцієнту поглинання комплексу кверцетину з іонами Al^{3+}) розраховували за формулою:

$$X = \frac{A \cdot 40000}{\varepsilon \cdot W_{c.3}} \cdot 100\%$$

де A – оптична густина досліджуваного розчину; ε – молярний коефіцієнт поглинання продукту окислення кверцетину реактивом Фоліна-Чикольте, л/моль·см; $W_{c.3}$ – масова частка сухого залишку.

Для статистичного оброблення експериментальних даних використовували програмне забезпечення MS Excel 2007.

Для визначення молярного коефіцієнту поглинання продукту взаємодії кверцетину з розчином $AlCl_3$ була встановлена залежність оптичної густини розчинів кверцетину з 2%-вим розчином хлориду алюмінію від концентрації кверцетину при 430 нм (рис. 1).

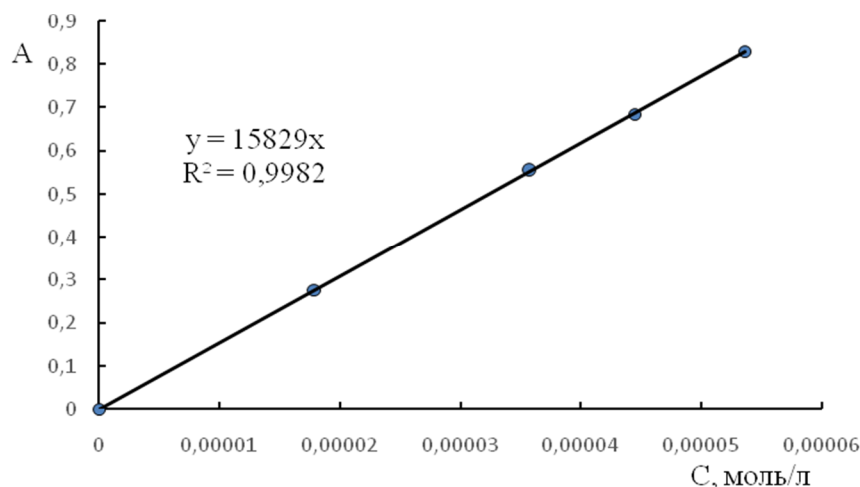


Рис. 1. Залежність оптичної густини розчинів кверцетину з 2%-вим розчином $AlCl_3$ від концентрації кверцетину. $\lambda = 430$ нм. $T = 25$ °C

Молярний коефіцієнт поглинання продукту взаємодії кверцетину з розчином $AlCl_3$ при 430 нм дорівнював 15829 л/моль·с.

Виходячи з літературних даних [8] вилучення фенольних сполук з порошку грибів шиїтаке проводили екстракцією 70 %- і 96 %-вим етиловим спиртом на водяній бані в колбі зі зворотним холодильником протягом 2 год за температури кипіння відповідного розчинника з періодичним перемішуванням.

70 %- і 96 %-вий екстракти порошку грибів шиїтаке являють собою прозору рідину з дуже слабким відтінком світло-кремового кольору з характерним запахом грибів.

При випаровуванні 70 %-го екстракту до повного видалення розчинника утворюється кристалічний сухий залишок темно-коричневого кольору з блиском; при випаровуванні 96 %-го екстракту – в'язкий (аморфний) сухий залишок темно-коричневого кольору без блиску.

Результати визначення вмісту екстрактивних речовин в одержаних екстрактах наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Вміст* екстрактивних речовин у складі етанольних екстрактів грибів шиїтаке

| Об'ємна частка етанолу, % | Вміст екстрактивних речовин, % |
|---------------------------|--------------------------------|
| 70 | 13,4±0,6 |
| 96 | 6,4±0,6 |

* у перерахунку на повітряно-суху сировину, враховуючи, що вологість порошку грибів шиїтаке дорівнює 7 %.

Як видно з табл. 1, вихід екстрактивних речовин з порошку грибів шиїтаке у випадку застосування екстрагенту 70%-го етанолу в 2 рази вищий, ніж у разі застосування 96%-го етанолу.

УФ-видимі спектри одержаних екстрактів наведені на рисунку 2 і 3.

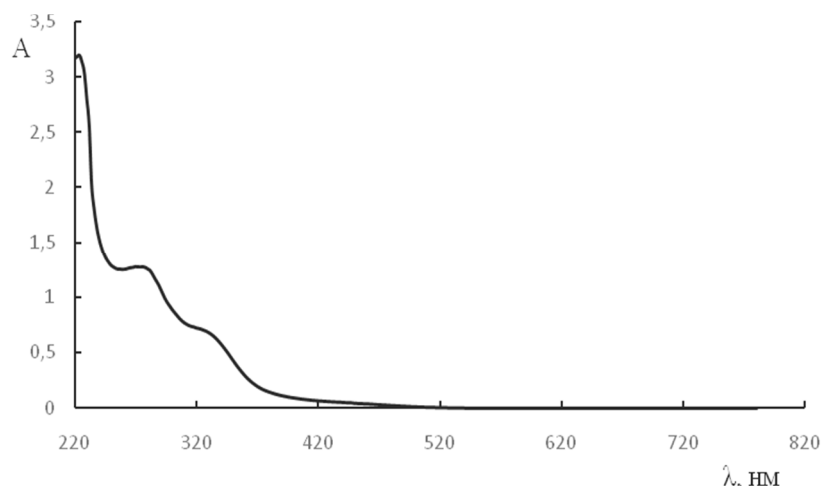


Рис. 2. УФ-видимий спектр 70%-го етанольного екстракту грибів шиїтаке, $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

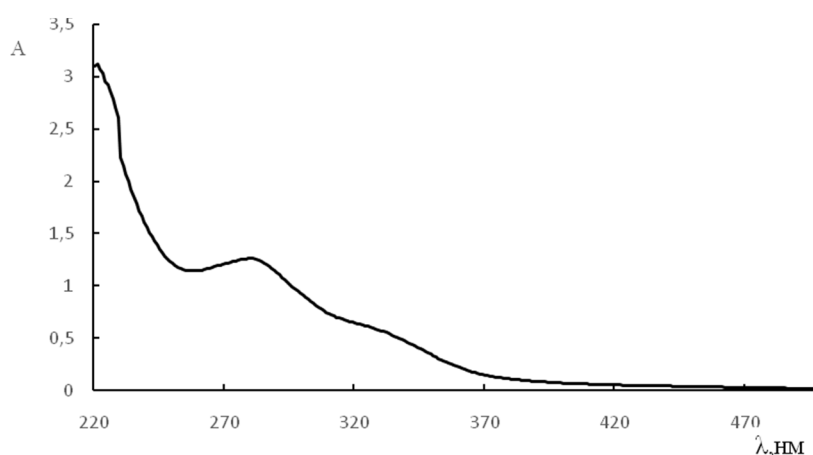


Рис. 3. УФ-видимий спектр 96%-го етанольного екстракту шиїтаке, $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

Як видно з рис. 2 і 3, в УФ-спектрах 70 %- і 96 %-го етанольних екстрактів грибів шиїтаке є смуга поглинання з максимумом при 280 нм (смуга II) і плечем при 310–350 нм, яке може відповідати смузі I і свідчити про наявність в екстрактах окремих груп фенольних сполук, серед яких флаволи, флавонони, хромони, кумарини тощо.

В УФ-спектрах простих фенолів (наприклад, пірокатехіну) або дубильних речовин (таніну), як правило, має місце лише одна інтенсивна смуга поглинання з максимумом у діапазоні 240–280 нм [8].

Отримані екстракти не дають властивих поліфенолам якісних реакцій з розчином хлориду заліза і залізоамонійного галуноу; також не дають позитивної на флавоноїди ціанідинової реакції (відновлення магнієм у кислому середовищі). Це може бути пов'язане з тим, що концентрація фенольних сполук у складі екстрактів нижче порогу чутливості відповідних кольорових реакцій.

Проте обидва екстракти утворюють забарвлені в яскраво-жовтий колір розчини при взаємодії з розчином аміаку або луку, що притаманне окремим групам фенольних сполук (флаволи, флавоноли, кумарини тощо).

При додаванні до 70 %-го етанольного екстракту грибів розчину хлориду алюмінію спостерігається забарвлення екстракту в яскраво-жовтий колір з зеленуватою флуоресценцією.

На рис. 4 наведений УФ-видимий спектр 70%-го етанольного екстракту грибів шиїтаке з додаванням до нього розчину хлориду алюмінію.

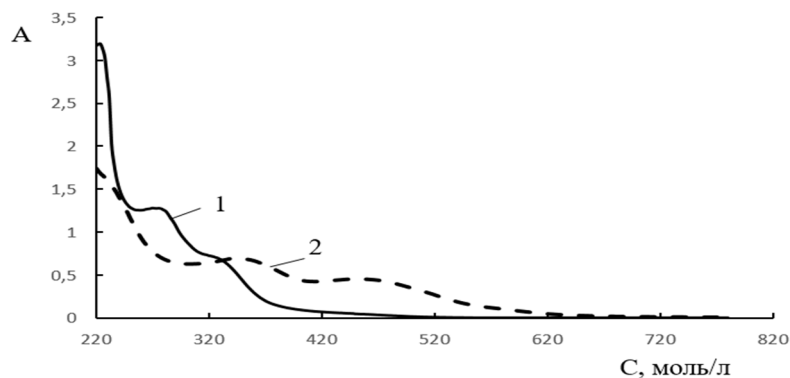


Рис. 4. УФ-видимий спектр 70%-го етанольного екстракту грибів шиїтаке:
1 – без додавання хлориду алюмінію; 2 варіант – з додаванням хлориду алюмінію

Як видно з рис. 4, у разі додавання до екстракту розчину хлориду алюмінію спостерігається батохромний зсув довгохвильової смуги поглинання (смуги II), який проявляється максимумом при 430 нм. Згідно з літературними даними зсув довгохвильового максимуму свідчить про присутність в екстракті фенольних сполук з орто- і періоксикарбонільними групами (флаволи, флавоноли, їх глікозиди та інші), здатних утворювати з йонами Алюмінію комплексні сполуки.

Те ж саме явище спостерігається у випадку додавання хлориду алюмінію до етанольного розчину флавонолу кверцетину, що дозволяє припустити наявність в екстракті шиїтаке подібних до кверцетину фенольних сполук і використовувати його як стандарт для кількісного визначення флавоноїдів і загального вмісту фенольних сполук.

Вміст флавоноїдів у складі 70 %-го етанольного екстракту грибів шиїтаке (у перерахунку на кверцетин з урахуванням молярного коефіцієнта поглинання комплексу кверцетину з іонами Al^{3+}) становить $(0,038 \pm 0,003)$ % від суми екстрактивних речовин.

Результати визначення загального вмісту фенольних сполук в одержаних екстрактах методом Фоліна-Чикольте наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Загальний вміст фенольних сполук у складі етанольних екстрактів грибів шиїтаке
(у перерахунку на кверцетин)

| Об'ємна частка етанолу, % | Загальний вміст фенольних сполук, % (від суми екстрактивних речовин) | Загальний вміст фенольних сполук, % (від маси повітряно-сухої сировини) |
|---------------------------|--|---|
| 70 | $1,12 \pm 0,04$ | $0,027 \pm 0,003$ |
| 96 | $1,58 \pm 0,10$ | $0,019 \pm 0,002$ |

Як видно з одержаних результатів, загальний вміст фенольних сполук у складі 70%-го етанольного екстракту грибів шиїтаке (у перерахунку на кверцетин) від маси повітряно-сухої сировини в 1,5 разу більший, ніж у складі 96%-го етанольного екстракту.

Висновки і пропозиції. Отже, порошок грибів шиїтаке містить флавонолі речовини ідентичні кверцетину, які мають антиоксидантну дію на організм людини, впливають на тонус кровоносної системи, тому грибний порошок шиїтаке рекомендуємо до використання як інгредієнт страв лікувально-профілактичного та дієтичного харчування, компонент продуктів функціонального призначення.

Оскільки біологічно активні речовини грибного порошку руйнуються при тепловій обробці, рекомендується використовувати грибний порошок шиїтаке як інгредієнт соусної продукції закладів ресторанного господарства: дресингів, соусів та соусних паст.

Для більш повного дослідження функціональних та споживчих якостей порошку грибів шиїтаке, які вирощуються агропідприємствами України планується подальше дослідження його хімічного складу та можливостей застосування в продукції закладів ресторанного господарства.

Список використаних джерел

1. Антоненко А. В. Якість та безпечність соусів підвищеної харчової цінності / А. В. Антоненко // Товари і ринки : міжнародний науково-практичний журнал. – 2014. – № 1. – С. 166–174.
2. Корж З. В. Протипухлинні властивості макроміцетів України. / З. В. Корж // Фармацевтичний журнал. – 2013. – № 2. – С. 3–9.
3. Бурда Н.С. Вивчення елементарного складу грибів кордицепс, шиїтаке, рейши та майтаке / Н. С. Бурда, І. О. Журавель // Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П. Л. Шупика. – 2016. – № 26. – С. 308–311.
4. Биологические особенности лекарственных макромицетов в культуре : сборник научных трудов : в двух томах. Т. 1 / под ред. чл.-кор. НАН Украины С. П. Вассера. – К. : Альтерпрес, 2011. – 212 с.
5. Гриби як перспективна сировина для застосування в медицині / В. С. Кисличенко, Т. П. Гарник, І. О. Журавель, Н. Є. Бурда, О. М. Муртіщев, О. О. Чехута // Фітотерапія. Часопис. – 2013. – № 1. – С. 31–34.
6. Preeti A. Antioxidant mushrooms: A review. A. Preeti., S Pushpa., S Sakshi, A Jyoti // Int. Res. J. Pharm. – 2012. – № 3. – С. 65–70.
7. Войцехівська О. В. Фенольні сполуки: різноманіття, біологічна активність, перспективи застосування / О. В. Войцехівська, О. В. Ситар, Н. Ю. Таран // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія: Біологія. – 2015. – № 1 (34). – С. 104–119.
8. Методы биохимического исследования растений / под ред. А. И. Ермакова. – Л. : Колос, 1972. – 456 с.

References

1. Antonenko, A.V. (2014). Yakist ta bezpechnist sousiv pidvyshchenoi kharchovoi tsinnosti [Quality and safety sauces high nutritional value]. *Tovary i rynky: mizhnarodnyy naukovo-praktychnyy zhurnal – Products and markets: international scientific-practical journal*, no.1, pp. 166–174 (in Ukrainian).
2. Korzh, Z.V. (2013). Protypukhlynni vlastyvoli makromitsetiv Ukrainy [Antitumor properties macromycetes Ukraine]. *Farmatsevychnyy zhurnal – Pharmaceutical journal*, no. 2, pp. 3–9 (in Ukrainian).
3. Burda, N.E , Zhuravel, I.O. (2016). Vyvchennia elementarnoho skladu hrybiv kordytseps, shyyitake, reysy ta maytake [Study of elemental composition of fungi Cordyceps, Shiitake, Reishi and maytake]. *Zbirnyk naukovykh prats spivrobitnykiv NMAPO – Collected Works employees NMAPE*, no. 26, pp. 308–311 (in Ukrainian).
4. Vasser, S.P. (eds.) (2011). *Biologicheskiye osobennosti lekarstvennykh makromitsetov v kul'ture: Sbornik nauchnykh trudov v dvukh tomakh – Biological features of medicinal macromycetes in culture: Collection of scientific works in two volumes*. Vol. 1. Kyiv: Alterpres (in Ukrainian).
5. Kyslychenko, V.S, Harnyk, T.P, Zhuravel, I.O., Burda, N. Ye., Murtischev, O.M, Chehuta, O.O (2013). Hryby yak perspektyvna syrovyna dlia zastosuvannya v medytsyni [Mushrooms as promising materials for applications in medicine] *Fitoterapiya. Chasopys – Phytotherapy. Magazine*, no. 1, pp. 21–25 (in Ukrainian).
6. Preeti, A., Pushpa, S., Sakshi, S., Jyoti, A (2012). Antioxidant mushrooms: A review. *Int. Res. J. Pharm.*, no 3, pp. 65–70 (in India).
7. Voitsekhivska, O.V, Sitar, O.B., Taran, N.Yu. (2015). Fenolni spoluky: riznomanittia, biologichna aktyvnist, perspektyvy zastosuvannya [Phenolic compounds: diversity, biological activity, prospects of]. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya: Biologiya – Journal of Kharkov National Agrarian University. Series: Biology*, no. 1(34), pp. 104–119 (in Ukrainian).
8. Ermakov A.I. (eds.) (1972) *Metody byokhymycheskoho yssledovanyya rastenyi [Methods biochemically research plants]*. Leningrad: Kolos (in Ukrainian).

Michael Kravchenko, Irina Kublinska, Julia Lesishina, Olha Ryaboshapko

VITAMIN P-ACTIVITY OF SHIITAKE MUSHROOM POWDER

Urgency of the research. One of the priority issues facing the modern institutions of the restaurant business is the creation of fundamentally new technologies, wide and comprehensive application of high quality foods, which have a health improving impact on the human body.

In this context, using herbal ingredients which are rich in flavonoids (vitamin P) and have powerful antioxidant effects on the human body and tonic effect on the blood circulatory system is promising for the creation of health improving foodstuffs.

Target setting. To use shiitake mushrooms in the health improving food technology, it is necessary to conduct researches aimed at detecting vitamin P activity in the domestic shiitake powder.

Actual scientific researches and issues analysis. Over the past few decades more than hundreds various researches regarding food and therapeutic properties of the higher fungi including shiitake mushrooms have been conducted in Japan, China, the United States and the United Kingdom of Great Britain.

Uninvestigated parts of general matters defining. In spite of a great number of studies on the chemical composition of shiitake mushrooms and their powders, there is a lack of data on the qualitative and quantitative flavonoid content in the powders produced from the shiitake mushrooms grown in Ukraine.

The research objective. The thesis covers the results of the efficient detection of the flavonoid substances in the powders produced from the shiitake mushrooms grown in Ukraine.

The statement of basic materials. The extraction of shiitake mushroom powder (*Lentinus edodes*) and further study on its ability to cause the vitamin P activity have been conducted. The ethanol extracts of shiitake mushrooms cultivated in Ukraine are found to contain phenolic compounds. When 70% aqueous solution of ethanol is used as an extractant, the output of of the extractive substance is twice as much as when 96% ethanol is used. 70% ethanol extract contains phenolic compounds which have the similar structure as flavonoid quercetin

Conclusions. The powder of shiitake mushrooms grown in Ukraine contains flavonoid substances, similar to quercetin, so it is capable of the vitamin P activity, which makes it a promising ingredient to create new health improving foodstuffs.

Key words: shiitake powder, flavonoids, vitamin P, quercetin, health improving foods.

Михаїл Кравченко, Ірина Кублінська, Юлія Лесишина, Ольга Рябошапко

Р-ВИТАМИННАЯ АКТИВНОСТЬ ГРИБНОГО ПОРОШКА ШИИТАКЕ

Для использования грибов шиитаке в технологии лечебно-оздоровительных продуктов питания необходимы исследования, целью которых будет определение Р-витаминной активности отечественного порошка грибов шиитаке.

В работе описаны результаты качественного определения флавоновых веществ в порошке грибов шиитаке, которые выращены в Украине.

Грибной порошок шиитаке содержит флавоновые вещества, идентичные кверцетину, поэтому проявляет Р-витаминную активность, что делает его перспективным ингредиентом для создания новых пищевых продуктов лечебно-оздоровительного назначения.

Ключевые слова: порошок шиитаке; флавоноиды; витамин Р; кверцетин; оздоровительные пищевые продукты.

Кравченко Михайло Федорович – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології і організації ресторанного господарства, Київський національний торговельно-економічний університет (вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна).

Кравченко Михайл Федорович – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой технологии и организации ресторанного хозяйства, Киевский национальный торгово-экономический университет (ул. Киото, 19, г. Киев, 02156, Украина).

Kravchenko Michael – PhD in Technical Sciences Professor, Head of the Department of Technology and restaurant service, Kyiv National University of Trade and Economics (19 Kioto Str., 02156 Kyiv, Ukraine).

E-mail: m.f.kravchenko@gmail.com

Кублінська Ірина Анатоліївна – аспірант кафедри технології і організації ресторанного господарства Київського національного торговельно-економічного університету (вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна)

Кублинская Ирина Анатольевна – аспирант кафедры технологии и организации ресторанного хозяйства Киевского национального торгово-экономического университета (ул. Киото, 19, г. Киев, 02156, Украина)

Kublinska Irina – PhD student of Department of Technology and restaurant service, Kyiv National University of Trade and Economics (80 Kievskaya Str., 21022 Vinnitsia, Ukraine)

E-mail: ilonka.ka21@gmail.com

Лесишина Юлія Остапівна – кандидат хімічних наук, доцент кафедри Донецького національного університету ім. Стуса (вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21021, Україна).

Лесишина Юлия Остаповна – кандидат химических наук, доцент кафедры Донецкого национального университета им. Стуса (ул. 600-летия, 21, г. Винница, 21021, Украина).

Lesyshyna Julia - PhD in chemical sciences, Associate Professor, Donetsk National University im. Stusa (21 600-richchia Str., 21021 Vinnytsia, Ukraine).

E-mail: yules@yandex.ru

Рябошапко Ольга Леонідівна – студентка Донецького національного університету ім. Стуса (вул. 600-річчя, 21, м. Вінниця, 21021, Україна).

Рябошапко Ольга Леонидовна – студентка Донецкого национального университета им. Стуса (ул. 600-летия, 21, г. Винница, 21021, Украина).

Ryaboshapko Olha – student, Stus State Donetsk University (21 600-richchia Str., 21021 Vinnytsia, Ukraine).