

Abstract. The article reveals the essence of parsing as an automated method of searching for scientific information. A specific example of the Web Scraper search engine is investigated, the role of this search engine in research is determined. The methodological basis of the work is a systematic approach, as well as the application of the scientific objectivity approach, a critical and structural-systematic approach to the literary base of work and sources. The specifics of the topic under study provides for the use of the parsing method to increase the efficiency of information retrieval in research activities.

Keywords: parsing; search for information; research activities; search engine; scraping systems.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семантика. Парсинг сайту. Етапи парсингу даних. URL : semantica.in/blog/chto-takoe-parsing.
2. Frost R., Hafiz R. and Callaghan P. (2008) «Parser Combinators for Ambiguous Left-Recursive Grammars» 10th International Symposium on Practical Aspects of Declarative Languages (PADL), ACM-SIGPLAN, Volume 4902/2008, P. 167–181, January 2008, San Francisco.
3. Парсинг html-сайтів для споживача. Парсинг даних для використання підприємством. URL : parsing.valemak.com/ru/what-why-how/stages-of-parsing.
4. «Баст» веб-студія. Парсинг сайту. Послуги парсинга сайтів. Переваги парсингу. URL : webstudiobast.com/uk/poslugu-parsinga-sajtiv-dlya-opencart.
5. Парсинг. Метод парсингу. Де використовується парсинг. Особливості його застосування. URL : alexsmokinof.lviv.ua.

УДК 582.284:543.061

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНО-ЕТАНОЛЬНИХ РОЗЧИНІВ НА ВИДІЛЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК З ПОРОШКІВ ВИЩИХ ГРИБІВ

Т. С. Корман, І. В. Столяр, Ю. О. Лесишина

Анотація. В роботі наведені результати дослідження впливу концентрації водно-етанольних розчинів на виділення фенольних сполук із порошків вищих грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, культивованих в Україні. Встановлено, що у складі водно-етанольних екстрактів порошків вищих грибів містяться фенольні сполуки різної природи. Показано, що максимальний вихід фенольних сполук має місце при використанні як екстрагенту 50 %-ого розчину етанолу. Загальний вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Flammulina velutipes*, одержаних за оптимальних умов, майже в 3 рази перевищує вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Lentinus edodes*.

Ключові слова: вищі гриби, *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes*, фенольні сполуки, екстрагування.

Вступ.

Пошук нових джерел біологічно активних речовин з метою одержання ефективних і безпечних продуктів є важливою задачею сучасної біотехнології [1]. Перспективною сировиною для одержання різноманітних дієтичних, лікувально-профілактичних і лікарських засобів є вищі гриби – базидіоміцети. Хімічний склад базидіоміцетів є оптимальним для забезпечення фізіологічних функцій організму людини речовинами і енергією, а наявність унікальних біологічно активних речовин – полісахаридів, меланінів, антибіотиків, стероїдів, низькомолекулярних фенольних сполук – зумовлює їх комплексну імунорегулюючу, цитопротекторну, антиоксидантну та інші дії [2].

Безперечними лідерами серед лікарських грибів-базидіоміцетів є *Lentinus edodes* (японський гриб, шиїтаке), *Ganoderma lucidium* (рейши або лінчжи), *Flammulina velutipes* (зимовий гриб, зимовий опеньок). В медичній практиці їх застосовують як продукти харчування, у вигляді чаїв, водних і спиртових екстрактів; використовують для одержання індивідуальних речовин з фармакологічною активністю. Обсяг виробництва цих грибів у країнах світу постійно зростає, в тому числі і в Україні [3].

Мета даної роботи полягала у дослідженні якісного і кількісного складу водно-етанольних екстрактів із порошків грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, культивованих в Україні, і визначенні впливу концентрації екстрагенту на виділення

низькомолекулярних фенольних сполук, які зумовлюють антиоксидантні властивості дикорослих та культивованих базидіальних грибів.

Експериментальна частина.

Як об'єкт дослідження використовували тонкоподрібнені порошки плодових тіл висушених грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, виробництва «Муртіщев О. М.», м. Харків, Україна за ТУ У 10.8-2072517398-001: 2613 «Добавки дієтичні із вищих лікарських грибів». Упаковані порошки грибів зберігали у сухому прохолодному, захищеному від світла місці.

Екстракти з порошків грибів одержували кип'ятінням у відповідному розчиннику на водяній бані зі зворотнім холодильником протягом двох годин, співвідношення сировина:екстрагент = 1:10. Як екстрагенти використовували водно-етанольні розчини різної концентрації: 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 96 % (за об'ємом).

Якісний аналіз одержаних екстрактів проводили за допомогою специфічних кольорових реакцій [4], а також методом УФ-видимої спектофотометрії.

Вміст вологи і сухих речовин визначали гравіметричним методом.

Кількісний вміст фенольних сполук у складі екстрактів – методом Фоліна-Чокальтеу в модифікації Синглетона і Россі згідно з [5]. Метод заснований на реакції окислення фенольних сполук реактивом Фоліна-Чокальтеу, що складається з солей фосфорновольфрамової і фосфорномолібденової кислот. В лужному середовищі ці солі при взаємодії з фенолами відновлюються з утворенням забарвлених у синій колір комплексів, вміст яких оцінюється спектрофотометричним методом при довжині хвилі 765 нм.

Як стандарт використовували розчин флавоноїду кверцетину, який найбільш часто зустрічається у рослинних об'єктах. Стандартний розчин кверцетину в 96% етанолі з концентрацією 1 мг/мл готували за точною наважкою. Робочі спиртові розчини кверцетину для побудови калібрувального графіку готували розведенням стандартного.

Спектрофотометричні дослідження проводили на спектрофотометрі Specord 50UV-VIS (Analytikjena, Німеччина) з використанням кварцевих кювет з товщиною поглинання 1 см.

Результати і їх обговорення.

Одержані водно-етанольні екстракти порошку грибів *Flammulina velutipes* являють собою прозорі рідини блідо-жовтого кольору зі слабким характерним запахом; екстракти порошку *Lentinus edodes*, одержані за тих самих умов, – прозорі, блідо-коричневого кольору з жовтуватим відтінком (рисунок 1).

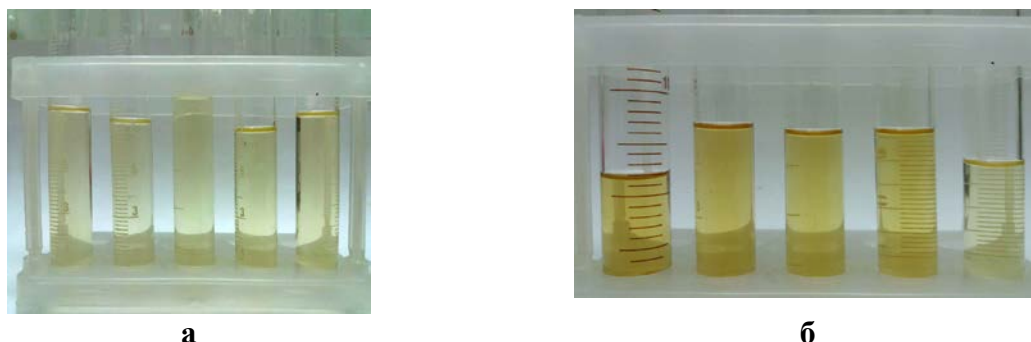


Рис. 1. Фотографії водно-етанольних екстрактів порошків грибів *Flammulina velutipes* (а) і *Lentinus edodes* (б) різної концентрації

Інтенсивність забарвлення в обох випадках залежить від концентрації екстрагенту і посилюється при переході від екстракту з максимальною концентрацією етанолу (96 %) до найменшої (50 %).

Як правило, блідо-жовте і коричневе забарвлення рослинних екстрактів пов'язують з наявністю у їх складі різних груп простих фенолів, серед яких флавоноїди (флаволи, ксантони, флавонол-3-глікозиди та ін.).

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

Проте всі екстракти утворюють забарвлені у яскраво-жовтий колір розчини при взаємодії з розчином аміаку або лугу, який при нагріванні переходить в оранжевий, що характерно для різних класів флавоноїдів.

Водно-етанольні екстракти *Flammulina velutipes* дають позитивну «лактонну пробу» на кумарини: під дією гарячого розведеного розчину лугу екстракти забарвлювались у жовтий колір, який зникав при додаванні розведеної хлоридної кислоти.

При додаванні до водно-етанольних екстрактів порошків *Lentinus edodes* розчину хлориду алюмінію спостерігається забарвлення екстрактів у яскраво-жовтий колір з зеленуватою флуоресценцією. Взаємодія із означеними реагентами властива окремим групам фенольних сполук (флаволи, флавоноли, кумарини тощо).

На рисунку 2 наведені УФ-видимі спектри одержаних екстрактів грибів.

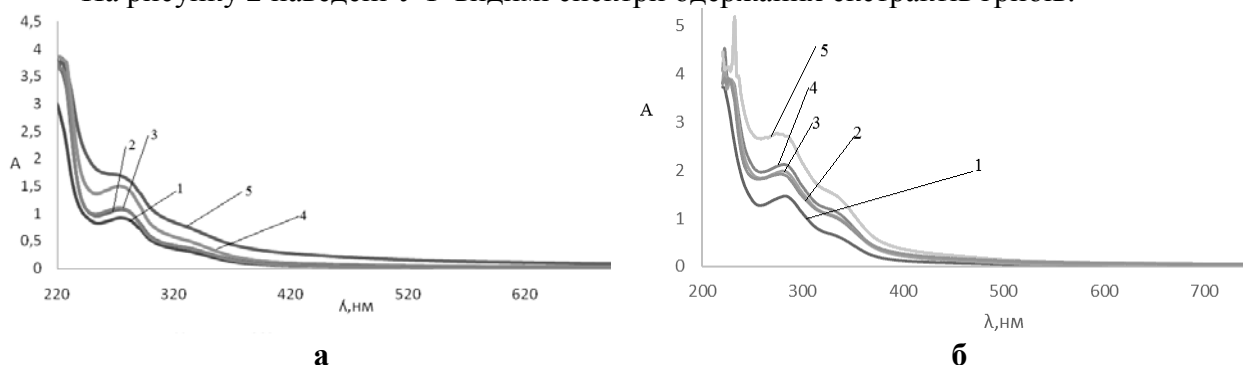


Рис. 2. УФ-видимі спектри водно-етанольних екстрактів порошків грибів *Flammulina velutipes* (а) і *Lentinus edodes* (б) різної концентрації, де 1 – 96 %; 2 – 80 %; 3 – 70 %; 4 – 60 %; 5 – 50 %

Як видно з рисунку 2, в УФ-видимих спектрах водно-етанольних екстрактів порошків грибів, одержаних за однакових умов, спостерігається смуга поглинання в області 250-280 нм та плече в області 300-350 нм, що також є характерним для фенольних сполук.

Так, смуга поглинання в області 250-280 нм властива молекулам фенолів, що містять в своєму складі одне, два і більше бензольних кілець, а поглинання в області 300-400 нм, насамперед, флавоноїдам. В УФ-спектрах простих фенолів (наприклад, пірокатехіну) або дубильних речовин (таніну), як правило, має місце лише одна інтенсивна смуга поглинання з максимумом в діапазоні 240-280 нм [6].

Результати визначення кількісного вмісту фенольних сполук у складі одержаних екстрактів за методом Фоліна-Чикольтеу (у перерахунку на флавонол кверцетин) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вміст фенольних сполук у складі водно-етанольних екстрактів порошків грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*

Об'ємна частка етанолу, %	Загальний вміст фенольних сполук, мг-екв кверцетину/г сухої ваги	
	<i>Flammulina velutipes</i>	<i>Lentinus edodes</i>
50	2,10	0,59
60	1,30	0,54
70	0,98	0,45
80	0,69	0,33
96	0,14	0,11

З таблиці 1 видно, що використання водних розчинів етанолу більш низької концентрації дозволяє витягувати з сировини більшу кількість фенольних сполук – до 15 разів більше у випадку з *Flammulina velutipes* і до 6 з *Lentinus edodes*.

Якщо порівняти результати дослідження визначення вмісту фенольних сполук у складі екстрактів грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, можна побачити, що вміст фенольних сполук в екстрактах фламмуліни є значно вищим.

Висновки.

Досліджено якісний і кількісний склад водно-етанольних екстрактів із порошків вищих грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*. Показано, що досліджувані екстракти містять фенольні сполуки різних класів (флавоноїди, кумарини). Встановлено, що максимальний вихід фенольних сполук має місце при використанні як екстрагенту 50 %-го розчину етанолу.

Вміст фенольних сполук у складі водно-етанольних екстрактів грибів *Flammulina velutipes* вищий, ніж в екстрактах *Lentinus edodes*, одержаних за тих самих умов.

В перспективі планується оптимізувати процес виділення фенольних сполук з порошків означених грибів і дослідити їх антиоксидантні властивості.

Анотація. В роботі наведені результати дослідження впливу концентрації водно-етанольних розчинів на виділення фенольних сполук із порошків вищих грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, культивованих в Україні. Встановлено, що у складі водно-етанольних екстрактів порошків вищих грибів містяться фенольні сполуки різної природи. Показано, що максимальний вихід фенольних сполук має місце при використанні як екстрагенту 50 %-ого розчину етанолу. Загальний вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Flammulina velutipes*, одержаних за оптимальних умов, майже в 3 рази перевищує вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Lentinus edodes*.

Ключові слова: вищі гриби, *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes*, фенольні сполуки, екстрагування.

Анотація. В роботі наведені результати дослідження впливу концентрації водно-етанольних розчинів на виділення фенольних сполук із порошків вищих грибів *Flammulina velutipes* і *Lentinus edodes*, культивованих в Україні. Встановлено, що у складі водно-етанольних екстрактів порошків вищих грибів містяться фенольні сполуки різної природи. Показано, що максимальний вихід фенольних сполук має місце при використанні як екстрагенту 50 %-ого розчину етанолу. Загальний вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Flammulina velutipes*, одержаних за оптимальних умов, майже в 3 рази перевищує вміст фенольних сполук у складі екстрактів із порошку *Lentinus edodes*.

Ключові слова: вищі гриби, *Flammulina velutipes*, *Lentinus edodes*, фенольні сполуки, екстрагування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ветчинкина Е. П., Никиткина В. Е., Бабицкая В. Г. Динамика образования гликопротеинови высокомолекулярных фенолов грибом *Lentinus edodes* в условиях глубинного культивирования. *Научные сообщения. Самарская лука*, 2008. Т. 17, № 2 (24). С. 367–372.
2. Попович В. П., Козіко Н. О., Буткевич Т. А. Перспективи використання лікарського гриба *Flammulina velutipes* у медичній та фармацевтичній практиці. Фармаконостичні, фітохімічні дослідження. 2015. С. 70–75.
3. Огарков Б. Н., Огаркова Г. Р., Самусьонко Л. В. Лекарственные грибы из экосистем Южного байкала. Иркутск : ООО Издательство «Время странствий», 2012. С. 2.
4. Федосеева Л. М., Кутателадзе Г. Р. Изучение некоторых фенольных соединений надземной части щавеля кислого, произрастающего на территории Алтайского края. *Химия раст. сырья*, 2017. № 4 С. 91–96.
5. Коннова С. А., Каневский М. В., Алиева З. О. и др. Методы выделения и анализа флавоноидов высших растений и исследования их активности в отношении ризобактерий. Саратов : Изд-во Саратов. Ун-та, 2015. С. 12.
6. Костюк В. А., Потапович А. И. Биорадикалы и биоантиоксиданты. Мн : БГУ, 2004. С. 85–93.