

Результати. Хромато-мас-спектрометрическим методом изучен компонентный состав летучих соединений побегов *Salix myrsinifolia* Salisb. В побегах *Salix myrsinifolia* Salisb. идентифицировано 29 летучих веществ, доминирующие – эвгенол (118.07 мг/кг), сквален (258.68 мг/кг).

Выводы. Установлены закономерности компонентного состава побегов *Salix myrsinifolia* Salisb.

Ключевые слова: *Salix myrsinifolia* Salisb., хромато-мас-спектрометрия.

Відомості про автора:

Бородіна Наталія Валеріївна - к. фарм. н., доцент кафедри фармакогнозії НФаУ. Адреса: 61129, м. Харків, вул. Блюхера 4., тел.: (057) 267-9208.

УДК 615.322:57.118:581.192

© Н.Є.БУРДА, І.О.ЖУРАВЕЛЬ, 2016

Н.Є.Бурда, І.О.Журавель

ВИВЧЕННЯ ЕЛЕМЕНТНОГО СКЛАДУ ГРИБІВ КОРДИЦЕПС, ШИЇТАКЕ, РЕЙШИ ТА МАЙТАКЕ

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. На фармацевтичний ринок України надходять дієтичні добавки на основі грибів шиїтаке, майтаке, кордицепсу та рейши. В природних ареалах в Україні ці гриби не поширені, але їх в останні роки почали культивувати.

Мета. З метою визначення вмісту важких металів, а також для комплексного вивчення шиїтаке, майтаке, кордицепсу та рейши було проведено вивчення елементного складу зазначених грибів.

Матеріали та методи. Методом атомно-абсорбційної спектроскопії вивчався мінеральний склад грибів шиїтаке, майтаке, кордицепсу та рейши.

Результати. Встановлено, що в усіх досліджуваних об'єктах домінували калій, магній та фосфор. Вміст важких металів знаходився в межах гранично допустимих концентрацій.

Висновок. Отримані дані можуть бути використані при розробці відповідних розділів методів контролю якості на шиїтаке, майтаке, кордицепс та рейши.

Ключові слова: гриби, мінеральні елементи, хімічний аналіз

Вступ. Майтаке (*Grifola frondosa*), шиїтаке (*Lentinula edodes*), рейши (*Ganoderma lucidum*) та кордицепс (*Cordyceps sinensis*) – гриби, які в природних ареалах поширені в країнах південно-східної Азії, зокрема Китаї та Японії, та широко застосовуються для лікування багатьох захворювань [5,6,8,9]. На вітчизняний фармацевтичний ринок надходять лікарські засоби на основі даних грибів. Ці гриби виявляють виражену імуностимулюючу, протипухлинну та гепатопротекторну активності [3,9].

В Україні є господарства, які займаються вирощуванням шиїтаке, майтаке, рейши та кордицепсу. Тому актуальним є комплексне вивчення цих грибів з подальшою розробкою методів контролю їх якості (МКЯ). Оскільки однією з вимог ДФУ є нормування вмісту важких металів у сировині, то необхідним є встановлення вмісту цих елементів. Крім того, мінеральні елементи проявляють різноманітну фармакологічну активність. Наприклад, цинк виявляє імуностимулюючу дію, купрум, манган, цинк – антиоксидантну [2,4,7].

Мета роботи - вивчення елементного складу грибів шиїтаке, майтаке, рейши та кордицепсу.

Матеріали і методи. Вивчення мінерального складу проводили за наступною методикою.

Підготовка проби для аналізу складалася з обережного обвуглювання сировини при нагріванні в муфельній печі (температура не більш 500°C) з попередньою обробкою проб розведеною кислотою сульфатною. Випаровування проб проводили з кратерів графітових електродів у розряді дуги перемінного струму (джерело збудження спектрів типу ІВС-28) при силі струму 16 А й експозиції 60 с. Для одержання спектрів та їх реєстрації на фотопластинках використовували спектрограф ДФС-8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм і трилінзовою системою висвітлення щілини. Вимір інтенсивностей ліній у спектрах аналізованих проб і градууювальник зразків (ГЗ) проводили за допомогою мікрофотометра МФ-1.

Дотримувалися наступних умов фотографування спектрів: сила струму дуги перемінного струму – 16 А, фаза підпалу – 60°, частота підпалювальних імпульсів – 100 розрядів за секунду; аналітичний проміжок – 2 мм; ширина щілини спектрографу – 0,015 мм; експозиція – 60 с. Спектри фотографували в області 230-330 нм. Фотопластинки проявляли, сушили, потім фотометрували наступні лінії в (нм) у спектрах проб і ГЗ, а також фон біля них. Для кожного елемента за результатами фотометрування розраховували різниці почорніння лінії і фону ($S = S_{\text{ліній}} - S_{\text{фон}}$) для спектрів проб ($S_{\text{пр}}$) і ГЗ ($S_{\text{ГЗ}}$).

Потім будували градууювальний графік у координатах: середнє значення різниці почорніння лінії та фону ($S_{\text{ГЗ}}$) – логарифм вмісту елемента в ГЗ ($\lg C$), де C виражено у відсотках до основи.

За цим графіком знаходили вміст елемента в золі (a , %). Вміст елемента в рослинному матеріалі (x , %) знаходили за формулою:

$$x = \frac{a \cdot m}{M}$$

де m – маса золи (г); M – маса сировини (г); a – вміст елемента в золі (%).

При аналізі враховували нижні межі вмісту домішок, які складали: для $\text{Cu} - 1 \cdot 10^{-4}$; Co , Cr , Mo , Mn , $\text{V} - 2 \cdot 10^{-4}$; Ag , Ga , Ge , Ni , Pb , Sn , $\text{Ti} - 5 \cdot 10^{-4}$; Sr , $\text{Zn} - 1 \cdot 10^{-2}\%$ [1].

Результати та їх обговорення. В результаті експерименту встановлено кількісний вміст 18-ти мінеральних елементів.

Результати аналізу мінерального складу досліджуваних видів сировини у розрахунку на абсолютно суху сировину представлені у таблиці.

Як видно з таблиці, серед домінуючих мінеральних елементів в усіх об'єктах дослідження слід виділити калій, магній та фосфор. Висока концентрація кальцію спостерігалася в таких грибах як шиїтаке, кордіцепс та рейши. Також слід відзначити, що в майтаке на достатньо високому рівні містилися цинк, ферум та силіцій; у рейши – силіцій та алюміній.

Вміст важких металів в усіх зразках досліджуваної сировини знаходився в межах вимог гранично допустимих концентрацій для сировини та харчових продуктів. Одержані дані можуть бути використані при стандартизації грибів шиїтаке, майтаке, кордіцепс та рейши.

Результати вивчення елементного складу грибів шиїтаке, майтаке, рейши та кордіцепс

№ з/п	Елемент	Вміст елементу, мкг/100 г			
		кордіцепс	шиїтаке	рейши	майтаке
1	Fe	6,00	7,00	20,00	50,00
2	Si	20,00	20,00	400,00	300,00
3	P	1700,00	1700,00	3400,00	405,00
4	Al	2,00	2,00	20,00	5,00
5	Mn	2,00	1,00	2,00	2,50
6	Mg	1400,00	1600,00	2000,00	500,00
7	Pb	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,03
8	Ni	0,40	0,40	4,00	<0,03
9	Mo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,03
10	Ca	2000,00	2000,00	12000,00	10,00
11	Cu	0,50	0,50	1,00	15,00
12	Zn	2,00	2,00	6,00	50,00
13	K	2000,00	2000,00	5000,00	4040,00
14	Sr	20,00	20,00	100,00	<0,01

Примітка: в усіх зразках Co < 0,03 мкг/100 г; Cd < 0,01 мкг/100 г; As < 0,01 мкг/100 г; Hg < 0,01 мкг/100 г.

Висновки. Методом атомно-абсорбційної спектроскопії був вивчений елементний склад грибів шиїтаке, майтаке, кордіцепсу та рейши. Результати проведеного експерименту показали наявність 18-ти елементів. Встановлено, що за кількісним вмістом в усіх об'єктах дослідження переважали калій, магній та фосфор. Вміст важких металів знаходився у межах, які відповідають вимогам ДФУ. Отримані дані можуть бути використані при розробці відповідних розділів МКЯ на гриби, що досліджувалися.

Література

1. Вивчення елементного складу сировини Tribulus terrestris L. / Н.Є. Бурда, Б.М. Кливняк, Я.В. Рожковський, І.О. Журавель // Фітотерапія. Ча-сопис. – 2015. – № 2. – С. 42-44.
2. Effect of Antioxidant Mineral Elements Supplementation in the Treatment of Hypertension in Albino Rats : [Електронний ресурс] / S. A. Muhammad, L. S. Bilbis, Y. Saidu, and Y. Adamu // Oxid Med Cell Longev. – 2012. – Режим доступу: <http://www.hindawi.com/journals/omcl/2012/134723/>
3. Hepatoprotective Effects of Mushrooms / Andréia Assunção Soares, Anacharis Babeto de Sá-Nakanishi, Adelar Bracht et al. // Molecules. – 2013. – Vol. 18. – P. 7609-7630.
4. Role of Dietary Zinc as a Nutritional Immunomodulator / T. K. Goswami, R. Bhar, S. E. Jadhav et al. // Asian Australas. J. Anim. Sci. – 2005. – Vol. 18 (3). – P. 439-452.

5. Science maitake mushroom : [Електронний ресурс] / Режим доступу : <http://foursigmatic.com/wp-content/uploads/2013/09/Science-Maitake.pdf>

6. Seth, Richa. Pharmacology, phytochemistry and traditional uses of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc: A recent update for future prospects / Richa Seth, S. Zafar Haider & Manindra Mohan // *Indian Journal of Traditional Knowledge*. – 2014. – Vol. 13 (3). – P. 551-556.

7. Soetan, K. O. The importance of mineral elements for humans, domestic animals and plants: A review / K. O. Soetan, C. O. Olaiya and O. E. Oyewole // *African Journal of Food Science*. – 2010. – Vol. 4 (5). – P. 200-222.

8. The Chemical Constituents and Pharmacological Actions of *Cordyceps sinensis* : [Електронний ресурс] / Yi Liu, JihuiWang, WeiWang et al // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2015. – Режим доступу : <http://www.hindawi.com/journals/ecam/2015/575063/>

9. The Pharmacological Potential of Mushrooms / Ulrike Lindequist, Timo H. J. Niedermeyer, and Wolf-Dieter Jülich // *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. – 2005. – Vol. 2. – P. 285299.

Н.Е.Бурда, И.А.Журавель

Изучение элементного состава грибов кордицепс, шиитаке, рейши и майтаке

Национальный фармацевтический университет, г. Харьков

Введение. На фармацевтический рынок Украины поступают диетические добавки на основе грибов шиитаке, майтаке, кордицепса и рейши. В природных ареалах в Украине эти грибы не встречаются, но их в последнее время начали культивировать.

Цель. С целью определения содержания тяжелых металлов, а также для комплексного изучения шиитаке, майтаке, кордицепса и рейши было проведено изучение элементного состава указанных грибов.

Материалы и методы. Методом атомно-абсорбционной спектроскопии был изучен минеральный состав грибов шиитаке, майтаке, кордицепса и рейши.

Результаты. Было установлено, что во всех исследуемых объектах доминировали калий, магний и фосфор. Содержание тяжелых металлов находилось в пределах гранично допустимых концентраций.

Вывод. Полученные данные могут быть использованы при разработке соответствующих разделов методов контроля качества на шиитаке, майтаке, кордицепс и рейши

Ключевые слова: грибы, минеральные элементы, химический анализ.

N.Ye.Burda, I.O.Zhuravel

The study of element composition of *Cordyceps*, *Shiitake*, *Reishi* and *Maitake*

National University of Pharmacy, Kharkiv

Introduction. The dietary supplement on the base of shiitake, maitake, cordyceps and reishi are abundant nowadays at the pharmaceutical market of Ukraine. These mushrooms are not found in the wild in Ukraine but they started being cultivated lately.

Purpose. The element composition of shiitake, maitake, cordyceps and reishi was determined with the purpose to determine the content of heavy metals as well as the complex study of the abovementioned mushrooms.

Materials and methods. Mineral composition of shiitake, maitake, cordyceps and reishi mushrooms was carried out by the means of atom-absorption spectroscopy.

Results. Potassium, magnesium and phosphorus were found to be dominating in all the objects studied. The content of heavy metals was within the maximum permissible concentration.

Conclusion. The data obtained can be used at working out the relevant sections of quality control methods for shiitake, maitake, cordyceps and reishi mushrooms.

Key words: mushrooms, mineral elements, chemical analysis.

Відомості про авторів:

Бурда Надія Євгенівна - к. фарм. н., доцент кафедри хімії природних сполук. Національний фармацевтичний університет.

Адреса для листування: 61002, Харків-2, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67-93-63.

Журавель Ірина Олександрівна - д. фарм. н., професор, професор кафедри хімії природних сполук. Національний фармацевтичний університет. Адреса для листування: 61002, Харків-2, вул. Пушкінська, 53, тел.: (0572) 67-93-63.

УДК 582.794.1:577.118

© В. В.ВЕЛЬМА, В. С.КИСЛИЧЕНКО, 2016

В. В.Вельма, В. С.Кисличенко

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД КОРЕНЕПЛОДІВ ПЕТРУШКИ КОРЕНЕВОЇ

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Вступ. Вуглеводи, білки, жири, вітаміни та мінеральні речовини потрібні кожній людині в щоденному раціоні для забезпечення нормальної життєдіяльності всіх органів та систем організму. Дисбаланс, нестача або надлишок макро- та мікроелементів в організмі є причиною зниження імунітету; захворювань серцево-судинної системи; шлунково-кишкового тракту; крові; статевої системи; опорно-рухового апарату; порушення обміну речовин; росту і розвитку у дітей; алергій; захворювань шкіри, волосся, нігтів.

Мета. Встановлення макро- та мікроелементного складу коренеплодів петрушки кореневої.

Матеріали та методи. Визначення мінерального складу проводили методом атомно-емісійної спектроскопії.

Результати. Встановлено вміст 19-ти макро- та мікроелементів в коренеплодах петрушки кореневої. В найбільшій кількості містяться калій (1350,00 мкг / 100 г), вміст кальцію та натрію однаковий (360,00 мкг / 100 г) для кожного із двох елементів. Всі інші елементи визначені в набагато меншій кількості.

Висновки. Експериментально одержані результати можуть бути використані при стандартизації та розробці відповідних розділів методів контролю якості на коренеплоди петрушки кореневої.

Ключові слова: петрушка коренева, макро- та мікроелементи.

Вступ. Мінеральні речовини поряд з вуглеводами, білками, жирами та вітамінами необхідні кожній людині в раціональному харчуванні для забезпечення життєдіяльності всіх органів та систем, оновлення, відновлення і росту тканин, протікання біохімічних і фізіологічних процесів, регуляції обмінних процесів (водно-сольового, кислотно-лужного) тощо [2, 4, 5].

Нестача, надлишок або дисбаланс в організмі макро- та мікроелементів спричиняють специфічні порушення, які призводять до захворювань