

Результаты и их обсуждение. При качественной идентификации флавоноидов и гидроксикоричных веществ методом ТСХ выявлено наличие хлорогеновой и неохлорогеновой кислот, а также лутеолина в обоих видах и рутина в *A. setacea* Waldst. et Kit. Методом ВЕРХ определено содержание гидроксикоричных кислотам и флавоноидных соединений. Преобладающие компоненты – лутеолин-7,3'-ди-О-β-D-гликозид, неохлорогеновая кислота, рутин, апигенин-7,4'-ди-О-глюкопиранозид.

Полученные результаты позволяют прогнозировать антиоксидантную, антибактериальную и противогрибковую активность экстрактов исследуемых растений.

G.P. Smoylovska, O.V. Mazulin, O.K. Yerenko,
O.O. Maliuhina, T.V. Khortetska

STUDY OF THE COMPOSITION OF POLYPHENOL COMPOUNDS IN HERB OF ACHILLEA SETACEA WALDST. ET KIT. AND ACHILLEA SUBMILLEFOLIUM KLOK. ET KRYTZKA

Key words: flavonoids, hydroxycinnamic acids, herb, *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *A. submillefolium* Klok. et Krytzka, HPLC.

Plants of the genus *Achillea* L. are rich in polyphenolic compounds, which play an important role in the prevention of chronic diseases, slowing down aging processes as well as reducing the risk of cardiovascular and neurodegenerative

diseases. The most studied is the chemical composition of *Achillea millefolium*, while other plant species growing in Ukraine have not been studied enough.

The aim of our work was researching the qualitative and quantitative composition of polyphenolic compounds in the herb of *Achillea setacea* Waldst. et Kit. and *A. submillefolium* Klok. et Krytzka.

Materials and methods. The shredded air-dry raw materials of *Achillea submillefolium* Klok. et Krytzka and *A. setacea* Waldst. et Kit. were used for the study. Thin-layer chromatography was used to identify flavonoids and hydroxycoric acids. The method of high-performance liquid chromatography was used to separate the sum of polyphenolic compounds into individual components.

Results and discussion. Qualitative identification of flavonoids and hydroxycinnamic substances by TLC revealed the presence of chlorogenic and neochlorogenic acids, luteolin in both species, and rutin in *A. setacea* Waldst. et Kit. The content of hydroxycinnamic acids and flavonoid compounds were determined by HPLC method. The predominant components are luteolin-7,3'-di-О-β-D-glycoside, neochlorogenic acid, rutin, apigenin-7,4'-di-О-glucopyranoside.

The obtained results make to predict the antioxidant, antibacterial and antifungal activity of the extracts of the studied plants.

Конфлікт інтересів відсутній.

Підтвердження авторства

Категорії	Смойловська Г. П.	Мазулін О. В.	Єренко О. К.	Малюгіна О. О.	Хортецька Т. В.
Концепція та дизайн дослідження	40%	30%	10%	10%	10%
Збір даних	40%	20%	10%	20%	10%
Статистична обробка даних	60%	10%	10%	10%	10%
Написання тексту	40%	20%	15%	15%	10%
Редагування	40%	10%	20%	20%	10%

Адреса для листування:

Смойловська Галина Павлівна, к. фарм. н., Запорізький державний медичний університет, доцент кафедри управління і економіки фармації та фармацевтичної технології, E-mail: smoilovskaj@ukr.net. (+38050) 5579472.



DOI:10.33617/2522-9680-2021-3-50
УДК 615.322 : 577.118 : 543.421

ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД СИРОВИНИ ВОЛОШКИ СИНЬОЇ

- ¹ І. Б. Петкова, асист. каф. організ. та екон. фармац.
- ¹ Л. М. Унгурян, д. фармац. н., проф., зав. каф. організ. та екон. фармац.
- ² Л. М. Горяча, к. фармац. н., асист. каф. хімії природн. спол. і nutr.ц.
- ² І. О. Журавель, д. фармац. н., проф. каф. хімії природн. спол. і nutr.ц.
- ² В. С. Кисличенко, д. фармац. н., проф., зав. каф. хімії природн. спол. і nutr.ц.

- ¹ Одеський національний медичний університет
- ² Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Хімічні елементи, які рослини поглинають з ґрунту, відіграють важливу роль у їх функціонуванні, зокрема у біохімічних та фізіологічних процесах, відповідають за синтез різних біологічно активних речовин у рослинах.

Калій є кофактором щонайменше 60 ферментів та основним нейтралізуючим іоном негативно заряджених аніонів, регулює процеси поглинання, транспорту та утримання вологи у рослинах, підвищує їх стійкість до хвороб та збільшує накопичення моносахаридів і дисахаридів, крохмалю [3].

Кальцій виконує сигнальну роль, регулює активність клітинних білків, зокрема ферментів, зменшує негативний вплив надлишкової концентрації токсичних іонів [3].

Магній є складовою хлорофілу, активує процеси фотосинтезу, дихання, синтезу білків. Встановлено, що магній посилює синтез у рослинах ефірних олій, вітамінів С та А [3].

Фосфор входить до складу фосфоліпідів, фосфопротеїнів, нуклеїнових кислот, різних коферментів, прискорює такі важливі процеси у рослинах як фотосинтез та дихання. Відомо, що фосфор сприяє накопиченню цукрів у плодах та овочах.

Манган сприяє процесам росту та розвитку рослини, бере участь у процесах дихання та фотосинтезу, обміні нітрогену тощо [4].

Ферум входить до складу ферментів окисно-відновних реакцій, також бере участь у диханні рослини. Силіцій підвищує стійкість до грибкових захворювань.

Алюміній допомагає рослинам пристосовуватися до несприятливих умов навколишнього середовища, але його надмірна кількість перешкоджає розвитку кореневої системи, призводить до фосфорного голодування [3].

Не менш необхідні мінеральні речовини і для організму людини.

Відомо, що калій необхідний для підтримки осмотичного тиску клітин, синтезу білків, засвоєння вуглеводів клітинами, попередження захворювань серцево-судинної системи [10].

Кальцій відіграє важливу роль не тільки у здоров'ї кісткової тканини, а і у скороченні м'язів, гліколізі, глюконеогенезі, транспорті іонів, діленні клітин, магній бере участь у синтезі білків, секреції гормонів, забезпечує провідність нервової тканини, нервово-м'язову збудливість, скорочення м'язів [6, 7, 9].

Цинк входить до складу багатьох ферментів та

є каталізатором клітинних процесів, необхідний для синтезу білків, хлористоводневої кислоти шлунка, кісткової та хрящової тканин, впливає на репродуктивну систему, роботу тимусу [5, 8].

Манган є активатором ферментів, стимулює синтез холестерину, регулює кровотворення та роботу репродуктивних органів [5].

Однією з обов'язкових умов, які висуваються ДФУ до лікарської рослинної сировини та лікарських рослинних засобів, є вміст важких металів, тому було доцільно вивчити елементний склад сировини волошки синьої, яку використовують як сечогінний та протизапальний засіб [2].

Метою роботи було вивчення елементного складу трави та квіток волошки синьої.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження були трава та квітки волошки синьої, заготовлені під час цвітіння у Харківській області у 2018 р.

Дослідження елементного складу проводили методом атомно-емісійної спектроскопії.

Для одержання золи сировину, оброблену сірчаною кислотою розведеною, нагрівали у муфельній печі при температурі не більш 500 °С. Випаровування проб проводили з кратерів графітових електродів у розряді дуги перемінного струму (сила струму 16 А, експозиція 60 с).

Спектри реєстрували на фотопластинках на спектрографі ДФС-8 в області 230-330 нм, інтенсивність ліній у спектрах вимірювали на мікрофотометрі МФ-1.

Після проявлення та висушування фотопластинок, лінії фотометрували у спектрах проб та градувальних зразків, розраховуючи різниці почорніння ліній і фону. Потім будували градувальний графік, за яким знаходили вміст елемента у золі, та розраховували його вміст у сировині.

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

Результати дослідження та їх обговорення

У результаті проведеного дослідження встановлено, що вміст важких металів у траві та квітках волошки синьої відповідав вимогам ДФУ для лікарської рослинної сировини [2].

Результати вивчення елементного складу досліджуваної сировини волошки синьої представлено у таблиці.

Таблиця

Елементний склад волошки синьої трави та квіток

Елементи	Вміст, мг/100 г (m=5)	
	Трава	Квітки
K	1890,00	1680,00
Ca	500,00	450,00
Mg	250,00	225,00
P	125,00	84,00
Na	82,00	33,00
Si	50,00	84,00
Mn	25,20	19,60
Al	12,60	39,20
Fe	12,60	19,60
Zn	3,10	4,50
Sr	7,50	1,70
Cu	0,47	0,61
Ni	0,06	0,12
Pb	<0,03	0,14
Mo	0,03	<0,03
Co	<0,03	<0,03
Cd	<0,01	<0,01
As	<0,01	<0,01
Hg	<0,01	<0,01

У сировині волошки синьої виявлено макро- (калій, кальцій, магній, натрій, фосфор) та мікроелементи (ферум, манган, силіцій, купрум, цинк, алюміній, кобальт, молібден, нікол, арсен, кадмій, плумбум, меркурій, стронцій).

Досліджувана сировина у найбільшій кількості накопичувала калій, вміст якого у траві волошки склав 1890,00 мг/100 г, у квітках – 1680,00 мг/100 г.

Вміст інших макроелементів також превалював у траві, яка містила 500,00 мг/100 г кальцію, 250,00 мг/100 г магнію, 125,00 мг/100 г фосфору та 82,00 мг/100 г натрію, у квітках їх вміст склав 450,00 мг/100 г, 225,00 мг/100 г, 84,00 мг/100 г та 33,00 мг/100 г відповідно.

У квітках волошки синьої, навпаки, визначено більшу кількість у порівнянні із травою силіцію, феруму, алюмінію та цинку (84,00 мг/100 г, 19,60 мг/100 г, 39,20 мг/100 г та 4,50 мг/100 г відповідно).

У траві волошки знайдено 25,20 мг/100 г мангану, у квітках – 19,60 мг/100 г.

Висновки

Методом атомно-емісійної спектроскопії досліджено елементний склад трави та квіток волошки синьої, в результаті визначено вміст 19 елементів.

Встановлено, що досліджувана сировина волошки синьої за вмістом важких металів відповідає вимогам ДФУ, тому може бути використана як лікарська рослинна сировина для одержання лікарських засобів різнонаправленої дії.

Литература

1. Горяча Л. М., Журавель І. О. Елементний склад амброзії полинолистої (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Укр. мед. альманах. 2014. Т. 17, № 1. С. 145-146.
2. Державна Фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид., Т. 1. Х.: Держ. п-во «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. 1128 с.
3. Протасова Н. А., Беляев А. Б. Химические элементы в жизни растений. Соросовс. образов. журн. 2001. Т. 7, № 3. С. 25-32.
4. Рождественская Т. А., Ельчинова О. А., Пузанов А. В. Элементный химический состав растений Горного Алтая и факторы, его определяющие. Биоразнообразие, проблемы экологии Горного Алтая и сопредельных территорий: настоящее, прошлое и будущее: мат. Междунар. конф., г. Горно-Алтайск, 2008. Горно-Алтайск, 2008. С. 110-114.
5. Химические элементы в организме человека. Справочные материалы / под ред. Л. В. Морозовой. Архангельск. Поморский государственный университет, 2001. 44 с.
6. Aliasgharpour M. From Epsom Salt to a Beneficial Mineral; Magnesium. *Int J. Med Invest.* 2019. 8 (4). P. 1-8.
7. Beto J. A. The Role of Calcium in Human Aging. *Clin Nutr Res.* 2015. Vol. 4 (1). P. 1-8.
8. Fairweather-Tait S. J., Cashman K. Minerals and Trace Elements. Nutrition for the Primary Care Provider. *World Rev Nutr Diet.* Basel, Karger, 2015. Vol. 111. P. 45-52.
9. Laires M. J., Monteiro C. P., Bicho M. Role of cellular magnesium in health and human disease. *Frontiers in Bioscience.* 2004. Vol. 9. P. 262-276.
10. Weaver C. M. Potassium and Health. *Adv. Nutr.* 2013. Vol. 4. P. 368S-377S.

Надійшла до редакції 05.08.2021 р.

Прийнято до друку 31.08.2021 р.

І. Б. Петкова, Л. М. Унгурян, Л. М. Горячая,
І. О. Журавель, В. С. Кисличенко

ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД СИРОВИНИ ВОЛОШКИ СИНЬОЇ

Ключові слова: волошка синя, елементний склад, атомно-емісійна спектроскопія.

Методом атомно-емісійної спектроскопії досліджено елементний склад трави та квіток волошки синьої. У результаті визначено вміст 19 елементів. Вміст важких металів відповідає вимогам ДФУ для лікарської рослинної сировини.

І. Б. Петкова, Л. М. Унгурян, Л. Н. Горячая,
І. А. Журавель, В. С. Кисличенко

ЭЛЕМЕНТНИЙ СОСТАВ СЫРЬЯ ВАСИЛЬКА СИНЕГО

Ключевые слова: василек синий, элементный состав, атомно-эмиссионная спектроскопия.

Методом атомно-эмиссионной спектроскопии изучен элементный состав травы и цветков василька синего. В результате определено содержание 19 элементов. Содержание тяжелых металлов отвечало требованиям ГФУ для лекарственного растительного сырья.

I. B. Pietkova, L. M. Unhurian, L. M. Horiacha,
I. O. Zhuravel, V. S. Kyslychenko

ELEMENTAL COMPOSITION OF CORNFLOWER BLUE RAW MATERIALS

Keywords: cornflower blue, elemental composition, atomic emission spectrometry.

The atomic emission spectrometry was used to study the elemental composition of blue cornflower herb and flowers. As a result, the content of 19 elements was determined. The content of heavy metals met the requirements of State Pharmacopoeia of Ukraine for medicinal plant materials.

Конфлікту інтересів між авторами немає.

Відомості про особистий внесок авторів:

І. Б. Петкова – аналіз літературних джерел, виконано частину експериментального дослідження, проведено аналіз результатів дослідження;

Л. М. Унгурян – формулювання цілей, задач дослідження та висновків;

Л. М. Горячая – підготовлено зразки сировини для аналізу, виконано частину експериментального дослідження, підготовлено статтю до друку;

І. О. Журавель – формулювання цілей, задач дослідження та висновків, підготовлено статтю до друку;

В. С. Кисличенко – формулювання цілей, задач дослідження та висновків.

Електронна адреса для спілкування:

snc@niph.edu.ua (Журавель Ірина Олександрівна, телефон 0572679363).

oef@onvedu.edu.ua (Петкова І.Б., телефон 0487779818).



DOI:10.33617/2522-9680-2021-3-53

УДК 615.1:614.27:616.379-008.64-085.322:06.047

АУДИТ ФАСОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ ЦУКРОВОМУ ДІАБЕТІ, НА ФАРМАЦЕВТИЧНОМУ РИНКУ УКРАЇНИ

- І.О. Власенко. к. фарм. н., доц., здоб. каф. фарм. техн. і біофарм. Л.Л. Давтян д. фарм. н., проф., зав. каф. фарм. техн. і біофарм.

- Національний університет охорони здоров'я України ім. П. Л. Шупика, м. Київ

Кількість випадків цукрового діабету (ЦД) щорічно стрімко зростає, тому ВООЗ визнало це захворювання неінфекційною епідемією. Чисельність хворих збільшується, в основному, внаслідок хворих на ЦД 2-го типу. ЦД 2-го типу – тяжке прогресуюче хронічне захворювання, яке є також фактором ризику розвитку серцевої недостатності та серцево-судинних ускладнень [24].

Важливою складовою лікування хворих на ЦД є фітотерапія, яка має багатofакторний позитив-

ний вплив на організм. Використання лікарських рослин (ЛР) не є альтернативою застосування синтетичних цукрознижувальних препаратів та інсуліну, але в комплексній терапії дозволяє зменшити дозу синтетичних лікарських засобів (ЛЗ), а у разі легкого перебігу ЦД 2 типу, може застосовуватися як монотерапія [2, 6, 17].

ЛР мають ряд переваг перед синтетичними ЛЗ: вони малотоксичні, надають м'яку дію, можуть тривалий час застосовуватися без істотних побіч-