

12. Levitin, Ye. Ya., Chan, T. M., Kryskiv, O. S., Skoruk, M. S. (2015). Obtaining of magnetic Ag@Fe₃O₄ nanocomposite with the “core-shell” structure for medical purpose. *Scripta Scientifica Pharmaceutica*, 1, 39–45.

13. Chan, T. M., Levitin, Ye. Ya., Kryskiv, O. S., Vedernikova, I. A. (2015). Characterization of Ag@Fe₃O₄ core-shell nanocomposites for biomedical applications. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7 (5), 816–819.

14. Thermal properties of minerals and rocks. Available at: <http://helpiks.org/3-96865.html>

15. Bazyuk, L. V., Sirenko, H. O. (2011). Thermophysical Properties of Metals and Alloys. 2. Coefficient of Thermal Conductivity Dependence from Temperature and Radius of Atoms. *Physics and chemistry of solid state*, 4 (12), 1026–1038.

16. Shundo, C., Zhang, H., Nakanishi, T., Osaka, T. (2012). Cytotoxicity evaluation of magnetite (Fe₃O₄) nanoparticles in mouse embryonic stem cells. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 97, 221–225. doi: 10.1016/j.colsurfb.2012.04.003

Дата надходження рукопису 07.04.2016

Chan Tetyana, Assistant, Department of Inorganic Chemistry, National University of Pharmacy, Pushkinska str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
E-mail: cantatana97@gmail.com

Levitin Yevgen, Professor, Doctor of Pharmacy, Head of Department, Department of Inorganic Chemistry, National University of Pharmacy, Pushkinska str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
E-mail: evgen.levitin@gmail.com

Kryskiv Oleg, Associate Professor, PhD of Pharmacy, Department of Inorganic Chemistry, National University of Pharmacy, Pushkinska str., 53, Kharkiv, Ukraine, 61002
E-mail: oleg.kryskiw@gmail.com

Bilovol Alla, Professor, MD, Head of Department, Department of Dermatology, Venereology and Medical Cosmetology, Kharkiv National Medical University, Nauky ave., 4, Kharkiv, Ukraine, 61022
E-mail: 22alla66@mail.ru

УДК 582.998.16:581.46:54.061/.062:547.587

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ КІЛЬКІСНОГО ВИЗНАЧЕННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПЛУК У ПИЖМА КВІТКАХ

© М. Ю. Золотайкіна, Т. М. Гонтова, Е. Е. Котова, А. Г. Котов, С. М. Губарь

Великий асортимент сировини дикорослих лікарських рослин використовують для лікування та виготовлення препаратів на їх основі, однією із таких є пижмо звичайне. Обмежена кількість лікарських препаратів пижма на вітчизняному ринку та відсутність сучасних національних вимог до якості цього виду сировини, вказує на актуальність досліджень по розробці методів контролю якості як самої сировини пижмо, так і препаратів на її основі.

Мета. Розробка методики кількісного визначення суми флавоноїдів у квітках пижма звичайного методом спектрофотометрії, гармонізованої з вимогами ЄФ.

Методи. Для досягнення поставленої мети використовували уніфіковану спектрофотометричну методику, яка описана в монографіях Державної фармакопеї України (ДФУ) для кількісного визначення суми флавоноїдів в різних видах ЛРС. Для досліджуваного виду сировини проводили визначення валідаційних характеристик.

Результати. Розроблено методику кількісного визначення суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін методом спектрофотометрії у сировині пижма квітки з урахуванням сучасних підходів та вимог до стандартизації ЛРС ДФУ. Розроблена методика є уніфікованою, що є однією із вимог для методик кількісного визначення біологічно активних речовин в ЛРС, які передбачаються для включення в монографії ДФУ.

Висновки. Вперше розроблено методику кількісного визначення суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін у пижма звичайного квітках методом спектрофотометрії, гармонізовану з ЄФ. Методику запропоновано для включення у проект монографії «Пижмо звичайного квітки» у розділ кількісне визначення

Ключові слова: лікарська рослинна сировина, стандартизація, пижма квітки, флавоноїди, метод спектрофотометрії

Large assortment of wild herbs is being used for treatment and manufacturing of herbal remedies, and common tansy is among them. Limited number of remedies containing tansy flowers in the domestic market, as well as the absence of modern national requirements regulating quality of this product, points to the relevance of research devoted to development of the quality control methods of both tansy herbal material, and remedies on its basis.

Aim. Development of harmonized with PhEur method for quantitative analysis of flavonoids in tansy flowers by spectroscopy method.

Methods. To achieve our aim, a standardized spectroscopy method, described in the State Pharmacopoeia of Ukraine (SPhU) monographs for quantitative determination of the sum of flavonoids in different types of herbal material, was used. Determination of validation characteristics was carried out for the studied type of herbal material.

Results. Spectroscopy method for quantitative determination of flavonoids calculated as luteoline in tansy flowers, considering modern approaches and standardization requirements of the SPhU for herbs, was developed. The developed method was standardized, that is one of requirements for methods for quantitative determination of biologically active substances in herbal material, provided for implementation in the SPhU monographs.

Conclusion. Spectroscopy method for quantitative determination of flavonoids calculated as luteoline in common tansy flowers, harmonized with PhEur, was developed for the first time. The method was suggested for implementation in the draft monograph "Common tansy flowers" in assay section

Keywords: herbal material, standardization, tansy flowers, flavonoids, spectroscopy method

1. Вступ

Великий асортимент сировини дикорослих лікарських рослин використовують для лікування та виготовлення препаратів на їх основі, однією із таких є пижмо звичайне.

Обмежена кількість лікарських препаратів пижмо на вітчизняному ринку та відсутність сучасних національних вимог до якості цього виду сировини, вказує на актуальність досліджень по розробці методів контролю якості як самої сировини пижма, так і препаратів на її основі.

2. Постановка проблеми у загальному вигляді, актуальність теми та її зв'язок з важливими науковими чи практичними питаннями

Відсутність національної нормативної документації на пижма квітки зумовила актуальність наукових досліджень, спрямованих на рішення цієї проблеми. У зв'язку з цим, нами вже проведені дослідження по розробці методики визначення якісного складу біологічно активних речовин (БАР) у квітках пижма, результати яких опубліковані в періодичному виданні [1]. Нами було вивчено якісний склад фенольних сполук сировини методом тонкошарової хроматографії і встановлено, що основними компонентами серед фенольних сполук є флавоноїди (серед них домінантним є лютеолін), які і обумовлюють основну фармакологічну дію даної лікарської рослинної сировини (ЛРС) [2–4]. Відсутність сучасної методики визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у квітках пижма методом спектрофотометрії є актуальним напрямком подальших досліджень.

3. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проведений аналіз літературних першоджерел показав відсутність монографії на пижма квітки у ДФУ, що є діючим законодавчим документом зі стандартизації у фармацевтичному аналізі [5]. Якість сировини пижма на сьогоднішній день регламентується Державною фармакопеею СРСР XI (ДФ XI) 1990 року видання, а також сучасними фармакопеями країн пострадянського простору – Державною фармакопеею Російської Федерації (ДФ РФ) і Державною фармакопеею Республіки Білорусь (ДФ РБ) [6–8]. Крім того, Британська гомеопатична Фармакопея (ВНР) містить монографію на даний вид сировини [9].

4. Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми

Докладний аналіз монографії «Квітки пижма» ДФ XI та дослідження з вирішення визначених проблем наведені у наших попередніх публікаціях [1, 10]. Проте методика визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів, яка запропонована у ДФ XI, ДФ РБ та ДФ РФ не відповідає сучасним вимогам Європейської фармакопеї (ЄФ) та ДФУ. Відповідно до концепції розробки монографій ДФУ на ЛРС, однією із вимог при розробці методик кількісного визначення БАР в ЛРС, є використання уніфікованих методик [11]. В ДФУ для ЛРС, що містить флавоноїди, використовуються дві спектрофотометричні методики, які є специфічними та уніфікованими [12].

Отже, встановлена актуальність розробки проекту монографії ДФУ на даний вид ЛРС, яка включатиме уніфіковану, специфічну методику кількісного вмісту флавоноїдів у квітках пижма звичайного.

5. Формулювання мети (задач) статті

Розробка гармонізованої з вимогами ЄФ методики визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін у квітках пижма звичайного, методом спектрофотометрії.

6. Виклад основного матеріалу дослідження (методів і об'єктів) з обґрунтуванням отриманих результатів

Дослідження проводили на зразках ЛРС, зібраних з різних регіонів України у 2014 році, а саме: Харківської, Сумської, Львівської, Полтавської, Донецької, Чернігівської та Луганської областей. Зразки заготовляли самостійно, збирали у червні – липні місяці під час масового цвітіння, сушіння та зберігання проводили відповідно до загальних правил заготівлі ЛРС [5].

7. Результати та їх обговорення.

У результаті проведених нами досліджень якісного складу 7 серій квіток пижма методом ТШХ, виявлено, що серед флавоноїдних сполук переважають представники флавонів. Такий факт спонукав до розробки методики кількісного визначення суми флавоноїдів з перерахунком на стандарт цієї природи.

Розробка методики кількісного визначення. В ДФУ для спектрофотометричного визначення флавоноїдів, як зазначалось вище, використовується дві уніфіковані методики. Перша заснована на реакції комплексоутворення з алюмінія (III) хлоридом в середовищі метанол-етилацетат-оцтова кислота (15:10:1) і використовується для визначення флавоноїдних сполук ЛРС, які представлені переважно флавонолами. Друга методика заснована на спектрофотометричному визначенні флавоноїдів після реакції з сумішшю борна-щавлева кислоти (0,25:0,20) в середовищі мурашина-оцтова кислоти (10:15). Вона використовується в 4 монографіях ДФУ для визначення флавоноїдних сполук ЛРС, які представлені переважно флавонами (монографії «Пасифлора», «Материнки трава^N», «Ромашки квітки^N», «Фіалка триколірна») [5]. Тому, враховуючи попередні результати хроматографічного вивчення [1], вибір був зупинений на другій методиці.

При виборі стандарту для розрахунку нами враховувалися кілька факторів, а саме:

- 1 – наявність даної сполуки в сировині,
- 2 – збіг максимуму поглинання розчину обраного стандарту з максимумом поглинання випробуваного розчину сировини,
- 3 – доступність стандартного зразка.

В результаті було встановлено, що спектри поглинання розчинів стандартних зразків (СЗ) лютеоліна та лютеолін-7-глюкозида практично збігаються зі спектром поглинання випробуваного розчину сировини пижмо і спектри мають однакові максимуми поглинання за довжини хвилі 410 ± 2 нм (спектри представлені на рис. 1). Таким чином, підтверджено специфічність даної методики для визначення флавоноїдів у сировині пижма квітки. Вибір був зупинений на стандартному зразку лютеоліна як більш доступному і в зв'язку з результатами вивчення хроматографічного профілю метанольних екстрактів сировини, що показали переважний вміст лютеоліна у всіх аналізованих зразках сировини.

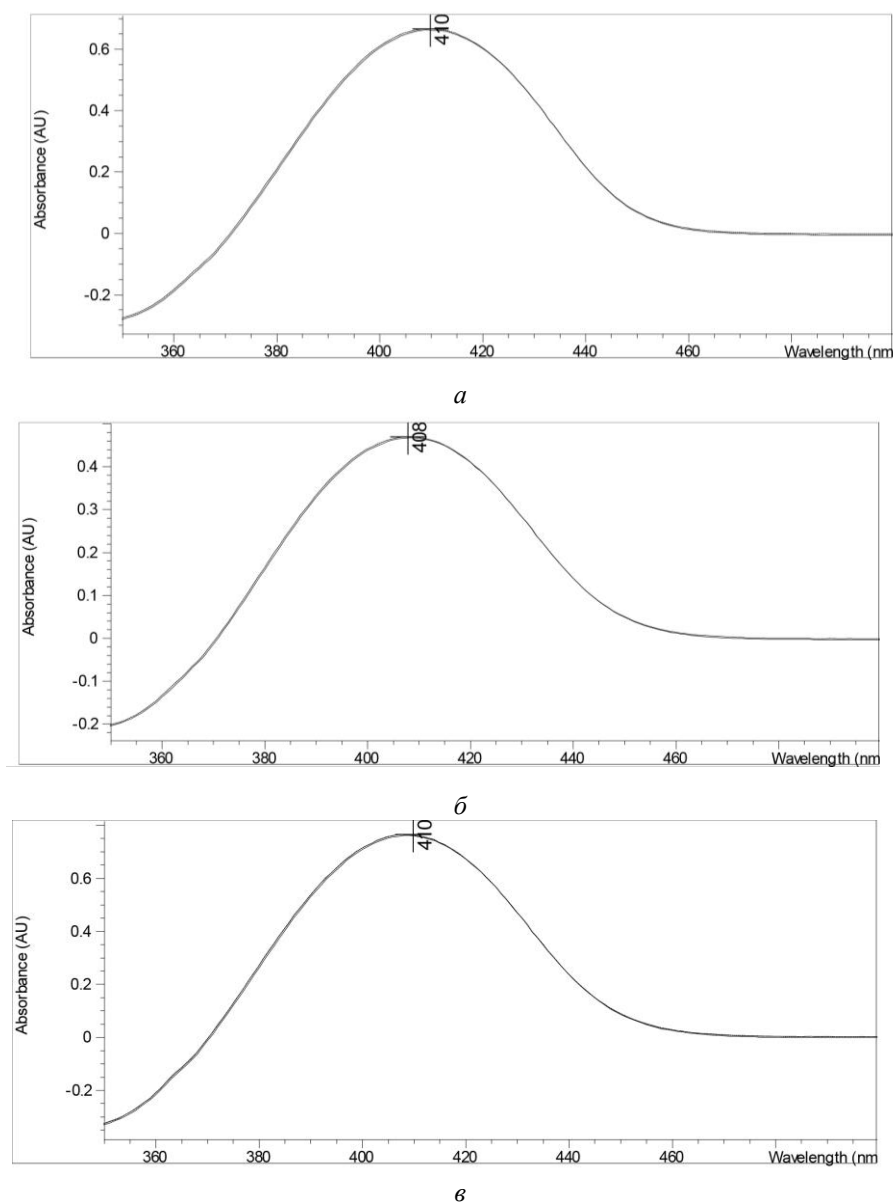


Рис. 1. Спектри поглинання розчинів: *a* – лютеоліна; *б* – лютеолін-7-глюкозида; *в* – пижма квіток, отримані в умовах розробленої методики

Лінійність та діапазон застосування даної методики вивчалися раніше [13–15], де було з'ясовано, що методика придатна в діапазоні від 0,5 % до 2,5 % суми флавоноїдів. При аналізі різних серій пижма квіток отримані результати вмісту флавоноїдів, що знаходяться всередині даного діапазону (від 0,6 % до 1,4 %), тобто методика застосовна для кількісного визначення в даному виді ЛРС.

Для оцінки максимальної невизначеності аналізу використовували допуски $\pm 30\%$ (В), які відповідно до вимог ДФУ застосовуються при визначенні однорідності вмісту [15]. Даний підхід дозволяє врахувати можливі варіації вмісту флавоноїдів у сировині залежно від кліматичних умов, місця заготівлі і тощо, тобто фактично оцінює однорідність вмісту флавоноїдів у сировині. Таким чином, максимальна невизначеність аналізу становитиме $0,32 \times 9,6$.

З огляду на результати, що свідчать про переважну більшість агліконів в сировині, які порівняно із глікозидами менш розчинні в водно-спиртовому середовищі, для перевірки повноти їх вилучення з сировини, шрот після дворазової екстракції 60 % спиртом додатково обробляли тим самим розчинником в аналогічних умовах і далі проводили визначення суми флавоноїдів за описаною методикою. Результати оцінювали з точки зору того, що відносна систематична похибка, що вноситься можливими залишковими кількостями флавоноїдів у сировині після проведення дворазової екстракції, є статистично незначущою в порівнянні з максимально допустимою невизначеністю, тобто не перевищує значення $0,1 \times 3,0\%$. В результаті було визначено, що оптична густина розчину з додатковою екстракцією (фонове поглинання) дорівнювала 0,008 (при поглинанні розчину СЗ лютеоліна і випробовуваного розчину близько 0,36), що відповідає відносній систематичній похибці, що вноситься фоновим поглинанням – 2,2 %, тобто фонове поглинання є незначущим.

Вивчена прецизійність результатів вмісту суми флавоноїдів у сировині однієї серії паралельно з 5 наважок. Односторонній довірчий інтервал (для ймовірності 95 %), розрахований для окремого результату аналізу не повинен перевищувати максимально допустиму невизначеність результатів аналізу.

Метрологічні характеристики визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів, у перерахунку на лютеолін, отримані при вивченні прецизійності наведені в табл. 1.

Як видно з табл. 1, відносний довірчий інтервал індивідуального значення для ймовірності 95 % не перевищує значення 2,0, тобто методика характеризується достатньою прецизійністю.

Правильність методики перевірялася методом добавок відомих кількостей лютеоліна до аліквот випробовуваного розчину. Спектри поглинання одержаних розчинів і розчину СЗ лютеоліна наведено на рис. 2.

Метрологічні характеристики отримані при вивченні правильності методики наведені в табл. 2.

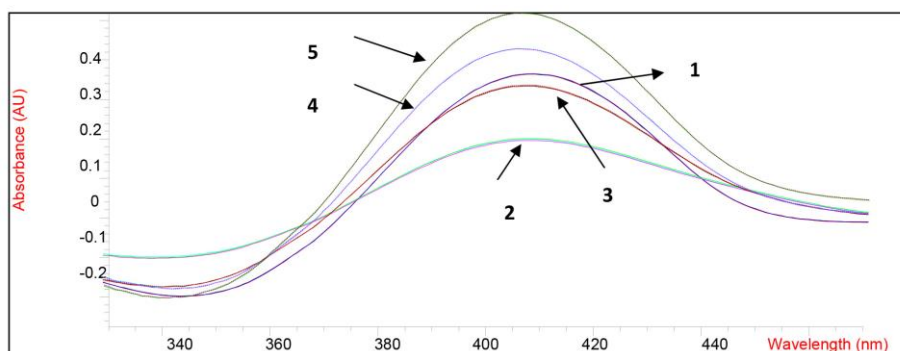
Як видно із наведених даних, в методиці відсутня систематична похибка, відносна невизначеність для ймовірності 95 % не перевищує максимально допустиму невизначеність результатів аналізу.

Порівняльний аналіз накопичення суми флавоноїдів, визначених за розробленою методикою у досліджуваних зразках сировини показав, що квітки пижма, заготовлені у Харківській області, містили флавоноїди у більшій кількості – 1,00 % (рис. 3). Вміст даного класу БАР у зразках ЛРС, зібраних у Луганській та Донецькій областях був у приблизно однаковій кількості і коливався у межах від 0,63 до 0,60 %, що відповідає найменшій кількості. У результаті аналізу семи серій сировини пижма звичайного встановлено можливість регламентування кількісного вмісту суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін у межах не менше 0,60 % (рис. 3).

Таблиця 1

Метрологічні характеристики методики визначення кількісного вмісту суми флавоноїдів, в перерахунку на лютеолін, отримані при вивченні прецизійності

$X_i, \%$	f	\bar{X}_{cp}	S^2	S	P, %	t(P,f)	Δx	$\Delta X, \%$
0,80	4	0,814	$3,6 \times 10^{-5}$	0,006	95	2,78	0,0167	2,05
0,82								
0,82								
0,80								
0,83								



"Name"	"Abs<410nm>"
1 "Luteolin"	0.3634
2 "Test"	0.198614
3 "Test+ 0.505 mg SO"	0.322035
4 "Test- + 1.1 mg SO"	0.423777
5 "Test+ 1.6 mg SO"	0.522763

Рис. 2. Спектри поглинання розчину лютеоліна (1) та розчинів пижма квіток без добавок СЗ (2) та з добавками СЗ (3-5), отримані при вивченні правильності методики

Таблиця 2

Метрологічні характеристики методики отримані методом введено-знайдено

Введено суми флавоноїдів в перерахунку на лютеолін, мг/мл	Знайдено суми флавоноїдів в перерахунку на лютеолін, мг/мл	Знайдено в % відносно введеного	Статистичні характеристики
1,50	1,55	103,4	$X_{cp}=99,7$ $S^2=2,01$ $S=3,48$ $\Delta_x=8,65$ $\epsilon, \%=8,67$
2,05	2,03	99,3	
2,59	2,50	96,5	

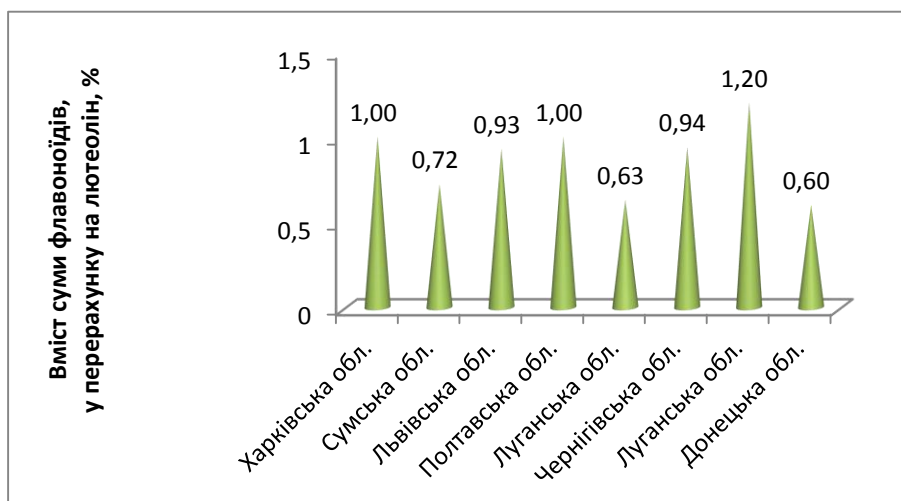


Рис. 3. Кількісний вміст суми флавоноїдів у 7 серіях досліджуваних зразків квіток пижмо звичайного

8. Висновки

Розроблено уніфіковану спектрофотометричну методику кількісного визначення суми флавоноїдів у перерахунку на лютеолін для квіток пижма звичайного. Визначені валідаційні характеристики такі як спе-

цифічність, лінійність, прецизійність та правильність методики.

Методика визначення кількісного вмісту фенольних сполук пижма запропоновано для включення у проект монографії «Пижмо звичайного кві-

тки», у перерахунку на лютеолін методом спектрофотометрії.

Література

1. Золотайкіна, М. Ю. Розробка методики ідентифікації фенольних сполук у пижма квітках [Текст] / М. Ю. Золотайкіна, Т. М. Гонтова, Е. Е. Котова, А. Г. Котов, С. М. Губарь // ScienceRise. – 2016. – Т. 4, № 4 (21). – С. 38–41. doi: 10.15587/2313-8416.2016.67614
2. Хворост, П. П. Желчегонные вещества пижмы обыкновенной [Текст]: тез. докл. Респ. конф. / П. П. Хворост, Г. В. Оболенцева, Н. Ф. Комиссаренко. – К.: Наук. думка, 1984. – 137 с.
3. Яковлева, А. И. Биологически активные вещества пижмы обыкновенной *Tanacetum vulgare* L., произрастающей в центральной Якутии [Текст] / А. И. Яковлева, В. В. Семенова // Химия растительного сырья. – 2010. – № 3. – С. 147–152.
4. Kurkin, V. A. The flavonoids as the criteria of the identity and quality of the medicinal plants and phytopharmaceuticals [Text] / V. A. Kurkin, E. V. Avdeeva, A. V. Kurkina et. al // Drug Discovery & Therapy. – 2013. – P. 170.
5. Державна Фармакопея України. Т. 3 [Текст] / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-ге вид. – Харків, 2014. – 732 с.
6. Государственная фармакопея Республики Беларусь. Контроль качества вспомогательных веществ и лекарственного растительного сырья. Т. 2 [Текст]. – М.: Победа, 2008. – С. 399–400.
7. Государственная фармакопея Российской Федерации XII издания. Ч. 1 [Текст]. – М.: Издательство «Научный центр экспертизы средств медицинского применения», 2008. – 704 с.
8. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2. Общин методы анализа. Лекарственное растительное сырье [Текст] / МЗ СССР. – 11-ое изд. – М.: Медицина, 1990. – С. 247–249.
9. Золотайкіна, М. Ю. Морфолого-анатомічні ознаки надземних органів пижма звичайного [Текст] / М. Ю. Золотайкіна, Л. М. Сіра, Т. М. Гонтова // Фармацевтичний часопис. – 2016. – № 1. – С. 23–29.
10. Котов, А. Г. Фармакопейные аспекты стандартизации качества лекарственного растительного сырья и препаратов на его основе [Текст]: автореф. дис. ... д-ра фарм. наук / А. Г. Котов. – Харьков, 2013. – 40 с.
11. Котов, А. Г. Правила викладання та порядок розробки монографій на лікарську рослину сировину [Текст] / А. Г. Котов // Управління, економіка та забезпечення якості в фармації. – 2011. – № 6 (20). – С. 16–22.
12. Котова, Е. Е. Систематизація фармакопейних вимог до методів контролю якості лікарської рослинної сировини. Уніфіковані спектрофотометричні методики [Текст] / Е. Е. Котова, А. Г. Котов // Фармаком. – 2014. – № 4. – С. 22–34.
13. Котова, Э. Э. Стандартизация травы душицы по количественному содержанию флавоноидов [Текст] / Э. Э. Котова, Н. И. Тихоненко, А. Г. Котов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. – 2011. – № 3. – С. 38–42.

14. Котова, Е. Е. Стандартизація квіток ромашки за кількісним вмістом суми флавоноїдів [Текст] / Е. Е. Котова // Фармаком. – 2007. – № 3. – С. 17–22.

15. Державна Фармакопея України. Т. 1–5.3.N.2 [Текст] / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків, 2015. – С. 910–930.

References

1. Zolotajkina, M. Ju., Gontova, T. M., Kotov, A. G., Kotova, E. E., Gubar', S. M. (2016). Development of methods for identification of phenolic compounds in tansy flowers. ScienceRise, 4/4 (21), 38–41. doi: 10.15587/2313-8416.2016.67614
2. Hvorost, P. P., Obolenceva, G. V., Komissarenko, N. F. (1984). Zhelchegonnye veshhestva pizhmy obyknovennoj. Kyiv: Nauk. dumka, 137.
3. Jakovleva, A. I., Semenova, V. V. (2010). Biologicheski aktivnye veshhestva pizhmy obyknovennoj *Tanacetum vulgare* L., proizrastajushhej v central'noj Jakutii. Himija rastitel'nogo syr'ja, 3, 147–152.
4. Kurkin, V. A., Avdeeva, E. V., Kurkina, A. V. et. al (2013). The flavonoids as the criteria of the identity and quality of the medicinal plants and phytopharmaceuticals. Drug Discovery & Therapy, 170.
5. Derzhavna Farmakopeja Ukrai'ny. Vol. 3 (2014). Kharkiv, 732.
6. Gosudarstvennaja farmakopeja Respubliki Belarus'. Kontrol' kachestva vspomogatel'nyh veshhestv i lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja. Vol. 2 (2008). Moscow: Pobeda, 399–400.
7. Gosudarstvennaja farmakopeja Rossijskoj Federacii XII izdanija. Chp. 1 (2008). Moscow: Izdatel'stvo «Nauchnyj centr jekspertizy sredstv medicinskogo primenenija», 704.
8. Gosudarstvennaja farmakopeja SSSR: Issue. 2. Obshhin metody analiza. Lekarstvennoe rastitel'noe syr'e (1990). Moscow: Medicina, 247–249.
9. Zolotajkina, M. Ju., Sira, L. M., Gontova, T. M. (2016). Morfologo-anatomichni oznaky nadzemnyh organiv pyzhma zvyčajnogo. Farmacevtychnyj chasopys, 1, 23–29.
10. Kotov, A. G. (2013). Farmakopejnye aspekty standartizacii kachestva lekarstvennogo rastitel'nogo syr'ja i preparatov na ego osnove. Kharkiv, 40.
11. Kotov, A. G. (2011). Pravyla vykladannja ta porjadok rozrobky monografij na likars'ku roslinnu syrovynu. Upravlinnja, ekonomika ta zabezpechennja jakosti v farmacii', 6 (20), 16–22.
12. Kotova, E. E., Kotov, A. G. (2014). Systematyzacija farmakopejnyh vymog do metodiv kontrolju jakosti likars'koi' roslynnoi' syrovynu. Unifikovani spektrofotometrični metodyky. Farmakom, 4, 22–34.
13. Kotova, Je. Je., Tihonenko, N. I., Kotov, A. G. (2011). Standartizacija travy dushicy po kolichestvennomu soderzhaniju flavonoidov. Aktual'ni pytannja farmacevtychnoi' ta medychnoi' nauky ta praktyky, 3, 38–42.
14. Kotova, E. E. (2007). Standartyzacija kvitok romashky za kil'kisnym vmistom sumy flavonoi'div. Farmakom, 3, 17–22.
15. Derzhavna Farmakopeja Ukrai'ny. Vol. 1–5.3.N.2 (2015). Kharkiv, 910–930.

Дата надходження рукопису 14.04.2016

Золотайкіна Маргарита Юрївна, здобувач, кафедра ботаніки, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: marg-vodopyanova@yandex.ru

Гонтова Тетяна Миколаївна, доктор фармацевтичних наук, професор, кафедра ботаніки, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: tetianaviola@ukr.net

Котов Андрій Георгійович, доктор фармацевтичних наук, старший науковий співробітник, Начальник відділу ДФУ, ДП «УНФЦЯЛЗ», вул. Астрономічна, 33, м. Харків, Україна, 61085
E-mail: fitex2@gmail.com

Котова Еліна Едуардівна, кандидат фармацевтичних наук, старший науковий співробітник, завідувач сектором, Сектор експериментальної підтримки розробки монографій на ЛРС, ДП «УНФЦЯЛЗ» вул. Астрономічна, 33, м. Харків, Україна, 61085
E-mail: kotova-elina@mail.ru

Губарь Світлана Миколаївна, кандидат фармацевтичних наук, завідувач лабораторії, Державна науково-дослідна лабораторія з контролю якості лікарських засобів, Національний фармацевтичний університет, вул. Пушкінська, 53, м. Харків, Україна, 61002
E-mail: labcq@ukr.net

UDC 613.32:615.276:615.015.35:543.544.5.068.7

PHYTOCHEMICAL STUDY AND DETERMINATION OF PHARMACOLOGICAL ACTIVITIES OF CHERRY SHOOTS DRY EXTRACT

© L. Lenchyk, O. Shapoval, V. Kyslychenko

Aim. The aim of our research was investigation of phenolic constituents, free and connected sugars of the cherry shoots dry extract by the HPLC method and determination of acute toxicity and anti-inflammatory activity of the extract.

Methods. Qualitative composition and content of phenolic compounds and sugars in the cherry shoots dry extract were studied by HPLC, with the Agilent Technologies chromatograph (model 1100). The acute toxicity was studied after single intragastric administration of cherry shoots dry extract to rats. Studying the influence of the cherry shoots dry extract during experimental inflammation exudative mechanism was carried out on a model of acute carrageenan-induced inflammation in white rats.

Results. As a result of the study 9 phenolic compounds as derivatives of hydroxycinnamic acids and flavonoids and 5 sugars were determined. It was established the absence of toxicity of the cherry shoots dry extract in a dose 5000 mg/kg and according to toxicological classification of substances by K.K. Sidorov the cherry shoots dry extract after intragastric administration belong to V toxicity class – practically harmless substances. Cherry shoots dry extract showed the best anti-inflammatory effect in a dose of 100 mg/kg; it was about 36 % on average for 5 hours.

Conclusions. Considering results of chemical analysis and determination safety and anti-inflammatory activity we can assume that the cherry shoots dry extract can demonstrate analgesic and antiallergic effect, so it is promising for further study in order to create a new effective and safe drugs for use in medical practice

Keywords: cherry, extract, flavonoids, sugars, hydroxycinnamic acids, anti-inflammatory activity, acute toxicity

Мета дослідження. Метою нашого дослідження було вивчення фенольних сполук, вільних і зв'язкові цукрів сухого екстракту з пагонів вишні методом вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) і визначення гострої токсичності та протизапальну активності цього екстракту.

Методи. Якісний склад і вміст фенольних сполук і цукрів сухого екстракту з пагонів вишні було досліджено за допомогою ВЕРХ на хроматографі Agilent Technologies (модель 1100). Гостру токсичність вивчали на щурах після однократного введення внутрішньошлунково сухого екстракту пагонів вишні. Протизапальна дія сухого екстракту була досліджена на моделі гострого карагенан-індукованого запалення стопи білих щурів.

Результати. В результаті дослідження 9 фенольних сполук, серед яких гідроксикоричні кислоти і флавоноїди і 5 цукрів було ідентифіковано в сухому екстракті. Встановлено відсутність токсичності сухого екстракту пагонів вишні в дозі 5000 мг / кг, що відповідно до токсикологічної класифікації речовин К.К. Сидорова дозволяє віднести екстракт до класу V токсичності - практично нешкідливі речовини. Сухий екстракт пагонів вишні мав кращу протизапальну дію в дозі 100 мг / кг; що в середньому було близько 36 % за 5 годин.

Висновки. Беручи до уваги результати хімічного аналізу і визначення токсичності і протизапальної активності сухого екстракту пагонів вишні, ми можемо припустити, що цей екстракт може мати знеболюючу і протиалергічну дію, і є перспективним для подальшого дослідження з метою створення нових ефективних і безпечних лікарських засобів для застосування в медичній практиці

Ключові слова: вишня, екстракт, флавоноїди, цукри, гідроксикоричні кислоти, протизапальна активність, гостра токсичність

1. Introduction

Search and development of medicines based on plant raw materials is an important task of our time. Preparations of natural origin, being quite effective,

usually have fewer side effects. Among the medicinal plants sour cherry *Cerasus vulgaris*, family *Rosaceae*, is prospective for research. It is widely cultivated in Ukraine as horticultural crops. In folk medicine the