

УДК 615.451.1:582.635.5:543.632.233

<https://doi.org/10.24959/ubphj.18.185>

Є. А. Романенко, О. М. Кошовий, А. М. Ковальова, Т. В. Ільїна, А. М. Комісаренко

*Національний фармацевтичний університет*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЕКСТРАКЦІЇ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ТРАВИ СОБАЧОЇ КРОПИВИ З МЕТОЮ ОДЕРЖАННЯ НАСТОЙКИ

**Актуальність.** Настойка трави собачої кропиви – один з найбільш популярних рослинних препаратів седативної дії. Настойку одержують методом мацерації у співвідношенні 1 : 5, при цьому в шроті трави собачої кропиви залишається ще значна кількість біологічно активних речовин (БАР). Враховуючи це, доцільно дослідити динаміку екстракції БАР з трави собачої кропиви та визначити її оптимальну кратність.

**Мета дослідження.** Вивчення динаміки екстракції БАР з трави собачої кропиви 70 % етанолом для визначення оптимальної кратності при одержанні настойки з цієї сировини.

**Матеріали та методи.** Визначення похідних гідроксикоричної кислоти, флавоноїдів та суми фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом та методом ВЕРХ. Для оптимізації екстрагування БАР і вибору оптимальної кратності екстракції було розраховано коефіцієнт масовіддачі кожної стадії ( $m_{\text{екстракту}}/m_{\text{спирту}}$ ) за кожним з показників. За допомогою пакету прикладних програм «Statistika» виведено залежність цих факторів від кратності екстракції для визначення оптимальної кратності екстракції.

**Результати та їх обговорення.** В результаті аналізу методом ВЕРХ одержаних витяжок з трави собачої кропиви було ідентифіковано 5 речовин: 2 флавоноїди (рутин та катехін) та 3 гідроксикоричні кислоти (хлорогенову, кавову та розмаринову) і встановлено їх кількісний вміст. У найбільшій кількості в одержаних витяжках містились хлорогенова кислота та рутин. В одержаних витяжках з трави собачої кропиви спектрофотометричним методом визначено вміст основних груп БАР: гідроксикоричних кислот, флавоноїдів та суми фенольних сполук. За результатами проведених досліджень були виведені рівняння залежності рентабельності спиртової екстракції з трави собачої кропиви за виходом екстрактивних речовин, суми фенольних сполук, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів та побудовані відповідні графіки.

**Висновки.** Проведено дослідження якісного складу та кількісного вмісту основних груп БАР (флавоноїдів, гідроксикоричних кислот) у витяжках з трави собачої кропиви, а використовуючи математичні методи показано, що оптимальна кратність екстракції БАР з цієї сировини для одержання настойки становить два рази.

**Ключові слова:** собача кропива; трава; настойка; екстракція; оптимізація

### Ye. A. Romanenko, O. M. Koshovyi, A. M. Kovalyova, T. V. Ilyina, A. M. Komissarenko Study of Motherwort herb BAS dynamic extraction for obtaining the tincture

**Topicality.** Motherwort herb tincture is one of the most popular herbal remedies of sedative activity. Tincture is obtained by maceration in the ratio of 1 : 5. In the waste of the Motherwort herb there is still a significant amount of BAS. Taking this into account, it is advisable to investigate the dynamics of BAS extraction from the Motherwort herb and determine its optimal multiplicity.

**Aim.** To study the Motherwort herb BAS dynamics extraction by 70 % ethanol and to determine the optimal multiplicity in obtaining tincture from this raw material.

**Materials and methods.** Determination of hydroxycinnamic acid derivatives, flavonoids and phenolic compounds was performed by spectrophotometric method and HPLC method. In order to optimize the extraction of BAS and to select the optimal extraction multiplicity, the coefficient of mass return in each stage ( $m_{\text{extract}}/m_{\text{ethanol}}$ ) for each of the indicators was calculated, the dependence of these factors on the extraction multiplicity to determine the optimal extraction multiplicity was deduced from the application package.

**Results and discussion.** As a result of the HPLC analysis of Motherwort herb extracts, 5 substances were identified: 2 flavonoids (routine and catechin) and 3 hydroxycinnamic acids (chlorogenic, caffeic and rosmarinic), and their quantitative content was determined. In the largest number of extracted extracts contained chlorogenic acid and routine. In the obtained extracts from the ethanol by spectrophotometric method, the content of the main groups of BAS was determined: hydroxycinnamic acids, flavonoids and the sum of phenolic compounds. According to the results of the research, the equation of dependence of the profitability of alcohol extraction from Motherwort herb on the extraction of the extractives, the amount of phenolic compounds, hydroxycinnamic acids, flavonoids and corresponding graphs were constructed.

**Conclusions.** The study of qualitative composition and quantitative content of the main groups of BAS (flavonoids, hydroxycinnamic acids) in extracts from Motherwort herb and using mathematical methods showed that the optimal multiplicity of extraction of BAS from this raw material for the manufacture of tincture is twice.

**Key words:** motherwort; herb; tincture; extraction; optimization

**Е. А. Романенко, О. Н. Кошевой, А. М. Ковалева, Т. В. Ильина, А. Н. Комиссаренко**  
**Исследование динамики экстракции биологически активных веществ травы**  
**пустырника для получения настойки**

**Актуальность.** Настойка травы пустырника – один из самых популярных растительных препаратов седативного действия. Настойку получают методом мацерации в соотношении 1 : 5, при этом в шроте травы пустырника остается еще значительное количество биологически активных веществ (БАВ). Учитывая это, целесообразно исследовать динамику экстракции БАВ из травы пустырника и определить ее оптимальную кратность.

**Цель исследования.** Изучение динамики экстракции БАВ из травы пустырника 70 % этанолом для определения оптимальной кратности при получении настойки из этого сырья.

**Материалы и методы.** Определение производных гидроксикоричных кислот, флавоноидов и суммы фенольных соединений проводили спектрофотометрическим методом и методом ВЭЖХ. Для оптимизации извлечения БАВ и выбора оптимальной кратности экстракции был рассчитан коэффициент массоотдачи каждой стадии ( $m_{i \text{ экстракта}}/m_{i \text{ спирта}}$ ) по каждому из показателей; с помощью пакета прикладных программ «Statistika» выведены зависимости этих факторов от кратности экстракции для определения оптимальной кратности экстракции.

**Результаты и их обсуждение.** В результате анализа методом ВЭЖХ полученных вытяжек из травы пустырника было идентифицировано 5 веществ: 2 флавоноида (рутин и катехин) и 3 гидроксикоричные кислоты (хлорогеновая, кофейная и розмариновая) и установлено их количественное содержание. В наибольшем количестве в полученных вытяжках находились хлорогеновая кислота и рутин. В полученных вытяжках из травы пустырника спектрофотометрическим методом определено содержание основных групп БАВ: гидроксикоричных кислот, флавоноидов и суммы фенольных соединений. По результатам проведенных исследований были выведены уравнения зависимости рентабельности спиртовой экстракции из травы пустырника по выходу экстрактивных веществ, по сумме фенольных соединений, гидроксикоричных кислот, флавоноидов и построены соответствующие графики.

**Выводы.** Проведено исследование качественного состава и количественного содержания основных групп БАВ (флавоноидов, гидроксикоричных кислот) в вытяжках из травы пустырника и с использованием математических методов показано, что оптимальная кратность экстракции БАВ из этого сырья для получения настойки составляет два раза.

**Ключевые слова:** пустырник; трава; настойка; экстракция; оптимизация

## ВСТУП

Захворювання, що виникають у зв'язку з погіршенням психоемоційного фону, різко знижують працездатність і приносять страждання як самому хворому, так і його близьким. За даними ВООЗ на 2016 рік у всьому світі більше 350 мільйонів людей страждали на депресію. Серед лікарських засобів для корекції психоемоційного стану особливе місце посідають седативні препарати, які відпускаються без рецепта. Обираючи седативні препарати, більше 80 % населення віддає перевагу препаратам рослинного походження.

Настойка трави собачої кропиви – один з найбільш популярних рослинних препаратів седативної дії. Основними діючими речовинами настойки собачої кропиви є флавоноїди: квінквелозид, рутин, кверцитрин, космосіїн, кверцетин-7-глюкозид, гіперозид, 5,4'-дигідрокси-7-метоксифлавонол; 4-рутинозид кавової кислоти; протоалкалоїди та алкалоїди: стахідрин, леонурин і леонуринин та іридоїди – леонурин, аюгол, аюгозид [1].

Настойку собачої кропиви одержують методом мацерації у співвідношенні 1 : 5. При одноразовій екстракції в шроті цієї сировини залишається ще значна кількість БАВ. Враховуючи це, доцільно дослідити динаміку екстракції БАВ з трави собачої кропиви та визначити її оптимальну кратність.

**Мета.** Вивчення динаміки екстракції БАВ з трави собачої кропиви 70 % етанолом для визначення оптимальної кратності при одержанні настойки з цієї сировини.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Об'єктами дослідження були трава кропиви собачої, придбана в аптеці (Виробник: ПрАТ Фармацевтична фабрика «Віола», серія 050317), настойка собачої кропиви (Виробник: ТОВ «ДКП «Фармацевтична фабрика»», серія 330616) та спиртові витяжки з трави, одержані на кожній стадії екстракції.

Для аналізу трави собачої кропиви та її настойки використовували фармакопейні методи відповідно до монографій ДФУ «Собачої кропиви трава» та «Собачої кропиви настойка» [2].

Для дослідження динаміки екстракції БАВ 10 г трави собачої кропиви заливали 50 мл 70 % етанолу, враховуючи коефіцієнт поглинання, у співвідношенні 1 : 5, настоювали впродовж однієї доби при кімнатній температурі. Витяжку відділяли фільтруванням. Екстракцію сировини проводили 4 рази новими порціями екстрагенту. В подальшому досліджували витяжки, одержані на кожній зі стадій екстракції.

Вміст сухого залишку у витяжках та настойці собачої кропиви вивчали гравіметричним методом згідно з ДФУ [2].

Речовини, які мають фенольну природу, ідентифікували за допомогою методу ТШХ з достовірними зразками флавоноїдів та гідроксикоричних кислот, використовуючи систему розчинників *льодяна кислота оцтова Р – вода Р – етилацетат Р* (20 : 20 : 60). Проявлення хроматограм проводили *розчином диметиламінобензальдегіду*, далі пластинку нагрівали при

температурі 100-105 °С впродовж 10 хвилин до проявлення плям і переглядали при денному світлі [1, 2].

Кількісне визначення похідних гідроксикоричної кислоти, флавоноїдів та суми фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом. Вміст похідних гідроксикоричних кислот визначали в перерахунку на хлорогенову кислоту при 327 нм, вміст суми флавоноїдів в перерахунку на рутин – при довжині хвилі 417 нм після утворення комплексу з алюмінієм хлоридом, вміст суми фенольних сполук в перерахунку на галову кислоту – при 270 нм. Для статистичної достовірності досліди проводили не менше п'яти разів. Обробку результатів експериментальних досліджень проводили дисперсійними статистичними методами за програмою Microsoft Excel 7,0 згідно з ДФУ [1-4].

Одержані витяжки та настойку собачої кропиви досліджували методом ВЕРХ на рідинному хроматографі Shimadzu LC20 Prominence за таких умов: колонка Phenomenex Luna C18(2) розміром 250 мм × 4,6 мм, розмір часток – 5 мкм; температура колонки – 35 °С; швидкість потоку рухомої фази – 1 мл/хв; об'єм проби, що вводився, – 5 мкл; рухома фаза: елюент А: 0,1 % розчин трифторооцтової кислоти у воді та елюент Б: 0,1 % розчин трифторооцтової кислоти в ацетонітрилі у різних співвідношеннях. Ідентифікацію компонентів здійснювали за часом утримування та за відповідністю УФ-спектрів речовинам-стандартам [5].

Виходячи з якісного складу одержаних витяжок з трави собачої кропиви, як критерій оптимізації був обраний вміст: сухого залишку ( $y_1$ ), гідроксикоричних кислот ( $y_2$ ), флавоноїдів ( $y_3$ ) та суми фенольних сполук ( $y_4$ ). Враховувалось рівняння залежності визначених кількісних показників від кратності екстракції ( $t$ ). Для оптимізації екстрагування БАР і вибору оптимальної кратності екстракції було розраховано коефіцієнт масовіддачі кожної стадії ( $m_{\text{екстракту}}/m_{\text{спириту}}$ ) за кожним з показників; за допомогою пакету прикладних програм «Statistika» виведено залежність цих факторів від кратності екстракції для визначення оптимальної кратності екстракції [6, 7].

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Зразки трави собачої кропиви та її настойку, які аналізували, відповідали вимогам ДФУ за всіма показниками.

Під час проведеного ТШХ аналізу в одержаних витяжках з трави собачої кропиви ідентифікували такі групи БАР: флавоноїди (рутин) та похідні гідроксикоричних кислот (хлорогенова та кавова кислоти).

У результаті аналізу методом ВЕРХ одержаних витяжок з трави собачої кропиви було ідентифіковано 5 речовин: 2 флавоноїди та 3 гідроксикоричні кислоти та встановлено їх кількісний вміст (табл. 1).

У досліджуваних об'єктах були ідентифіковані 3 гідроксикоричні кислоти: хлорогенова, кавова та розмаринова. В найбільшій кількості в одержаних витяжках містилась хлорогенова кислота, причому її вміст у настійці промислового виробництва був навіть вищим. Розмаринова кислота знаходилась у слідових кількостях, тому в четвертому зливі її ідентифікувати не вдалось. Серед флавоноїдів настійки собачої кропиви основним був рутин, причому його вміст у настійці, одержаній власноруч, був навіть більшим, ніж у настійці промислового виробництва.

В одержаних витяжках з трави собачої кропиви також спектрофотометричним методом визначено вміст основних груп БАР (табл. 2).

В одержаних витяжках спостерігався високий вміст гідроксикоричних кислот. Вміст флавоноїдів був трохи більше 1 %.

З урахуванням одержаних результатів за допомогою пакету прикладних програм «Statistika» в інтервалі кратності екстракції від 1 до 4 разів були виведені рівняння залежності кратності екстракції ( $t$ ) від рентабельності процесу екстракції визначених кількісних показників ( $y$ ).

За результатами проведених досліджень були виведені графіки залежності рентабельності спиртової екстракції з трави собачої кропиви за виходом екстрактивних речовин (рис. 1), суми фенольних сполук (рис. 2), гідроксикоричних кислот (рис. 3) та флавоноїдів (рис. 4).

Таблиця 1

### СКЛАД ФЕНОЛЬНИХ СПЛУК ВИТЯЖОК З ТРАВИ СОБАЧОЇ КРОПИВИ

Речовина	Вміст у сухому залишку, %				
	настойка	витяжка 1	витяжка 2	витяжка 3	витяжка 4
Хлорогенова кислота	1,60	1,32	1,05	0,57	0,33
Кавова кислота	0,10	0,05	0,05	0,03	0,03
Рутин	0,47	0,60	0,42	0,22	0,10
Розмаринова кислота	0,02	0,03	0,02	0,01	0
Катехін	0,10	0,12	0,09	0,05	0
Сухий залишок					
Витяжки	2,04	2,07	0,81	0,38	0,19

Таблиця 2

## ВМІСТ ОСНОВНИХ ГРУП БАР У ВИТЯЖКАХ З ТРАВИ СОБАЧОЇ КРОПИВИ

Група БАР і використаний метод	Кількісний вміст у сухому залишку, %				
	настойка	витяжка 1	витяжка 2	витяжка 3	витяжка 4
Фенольні сполуки					
Спектрофотометрія ( $\lambda = 270$ нм) в перерахунку на галову кислоту	14,64 $\pm$ 0,02	15,22 $\pm$ 0,03	10,7 $\pm$ 0,04	8,2 $\pm$ 0,05	6,1 $\pm$ 0,02
Похідні гідроксикоричних кислот					
Спектрофотометрія ( $\lambda = 327$ нм) в перерахунку на хлорогенову кислоту	12,6 $\pm$ 0,05	11,3 $\pm$ 0,04	8,2 $\pm$ 0,02	7 $\pm$ 0,01	5,5 $\pm$ 0,03
Флавоноїди					
Спектрофотометрія ( $\lambda = 417$ нм) в перерахунку на рутин	1,1 $\pm$ 0,03	1,3 $\pm$ 0,05	1,2 $\pm$ 0,07	0,82 $\pm$ 0,03	0,77 $\pm$ 0,01

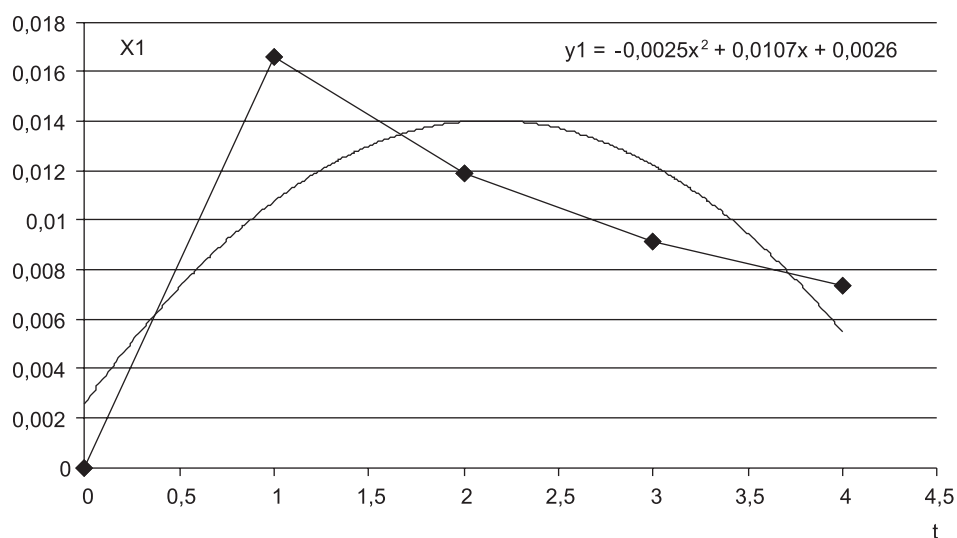


Рис. 1. Графік рентабельності спиртової екстракції за виходом екстрактивних речовин для трави собачої кропиви

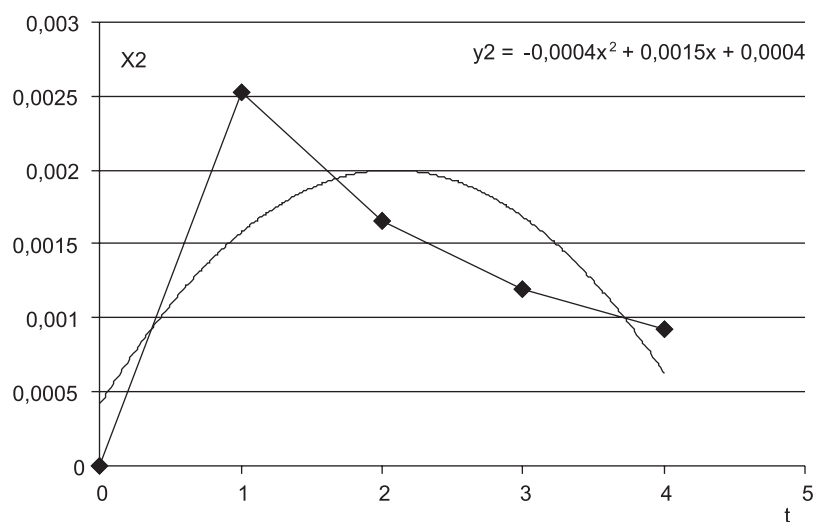
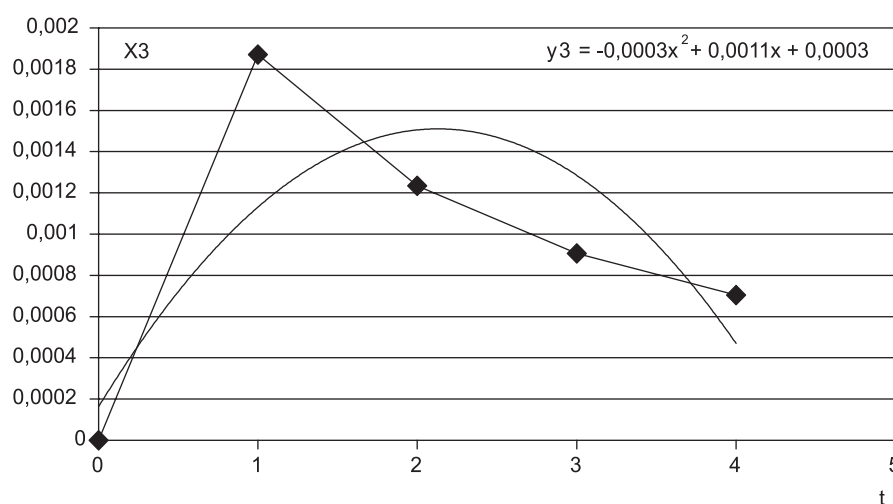
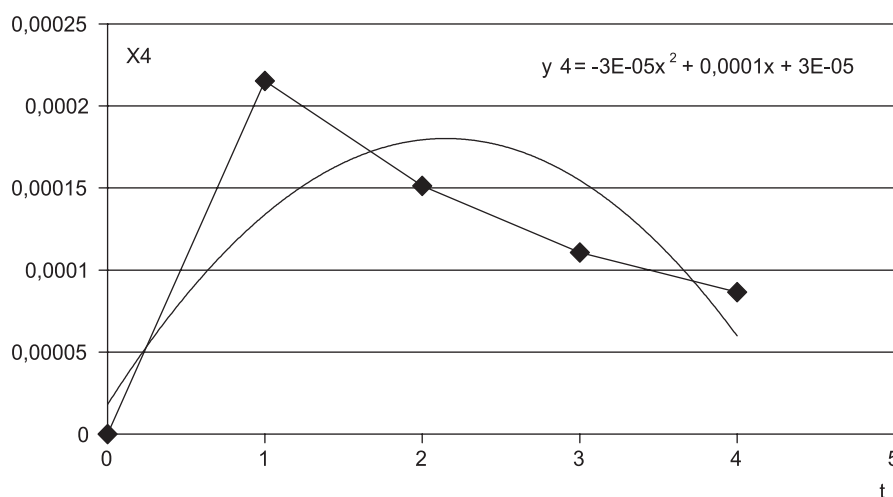


Рис. 2. Графік рентабельності спиртової екстракції за виходом суми фенольних сполук для трави собачої кропиви



**Рис. 3.** Графік рентабельності спиртової екстракції за виходом гідроксикоричних кислот для трави собачої кропиви



**Рис. 4.** Графік рентабельності спиртової екстракції за виходом флавоноїдів для трави собачої кропиви

Для екстракції БАР з трави собачої кропиви виведена функція досягає максимуму при  $t = 2,14$ , тобто, враховуючи цей показник, раціональна кратність екстракції складає 2 рази. Враховуючи цей показник, бачимо, що подальше настоювання ЛРС з новими порціями 70 % етанолу значно не збільшує вихід БАР, а призводить до перевитрат екстрагенту, енергетичних, трудових ресурсів та зменшення продуктивності праці.

Оскільки для трави собачої кропиви виведена функція досягає максимумів при  $t = 1,88$ , то раціональна кратність екстракції для цього об'єкту становить 2 рази.

У процесі екстракції гідроксикоричних кислот з трави собачої кропиви виведена функція досягає максимуму при  $t = 1,83$ , тобто, враховуючи цей показник, раціонально екстрагувати 2 рази. Подальше настоювання з новими порціями екстрагенту значно не підвищує вміст цієї групи БАР у сумарному екстракті.

Для трави собачої кропиви виведена функція досягає екстремуму при  $t = 1,66$ , тобто, враховуючи цей показник, що сировину раціонально екстрагувати 2 рази. Подальше настоювання з новими порціями екстрагенту недоцільне.

#### ВИСНОВКИ

При вивченні динаміки екстрагування суми фенольних сполук, гідроксикоричних кислот та флавоноїдів з трави собачої кропиви проведено математичну обробку одержаних даних і визначено ефективний параметр кратності екстракції. Встановлено, що оптимальна кратність спиртової екстракції БАР у процесі одержання настою трави собачої кропиви становить 2 рази. Це потрібно враховувати при виробництві цього відомого вітчизняного лікарського засобу.

**Конфлікт інтересів:** відсутній.



## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Koshovyi, O. The study of the phenolic composition of the dry extract of motherwort herb and its psychotropic activity / O. Koshovyi, Y. Romanenko, A. Komissarenko // Am. J. of Sci. and Technol., "Princeton University Press". – 2016. – № 1 (21). – P. 1055–1059.
2. Державна фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Х.: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2015. – Т. 1. – 1128 с.
3. Дослідження фенольних сполук листя евкаліпту / О. М. Кошовий, А. М. Комісаренко, А. М. Ковальова та ін. // Фармаком. – 2005. – № 2/3. – С. 151–161.
4. Розробка метода стандартизації нового лікарського засобу піфламін / А. М. Ковальова, Г. В. Георгієвський, В. М. Ковальов та ін. // Фармаком. – 2002. – № 2. – С. 92–97.
5. Golembiowska, O. I. Simultaneous determination of flavonoids and phenolic acids in different parts of *Prunella vulgaris* L. by high-performance liquid chromatography with photodiode array detection // Int. J. Pharmacog. Phytochem. – 2014. – Vol. 29 (1). – P. 1248–1255.
6. Оптимізація процесу екстракції біологічно активних речовин листя евкаліпта: кратність екстракції / О. М. Кошовий, О. С. Кухтенко, А. М. Ковальова та ін. // Акт. питання фарм. і мед. науки та практики. – 2010. – Вип. XXIII, № 1. – С. 47–49.
7. Кафаров, В. В. Методы кибернетики в химии и химической технологии / В. В. Кафаров. – М.: Химия, 1976. – 464 с.

## REFERENCES

1. Koshovyi, O. M., Romanenko, Ye. A., Komissarenko, A. M. (2016). The study of the phenolic composition of the dry extract of motherwort herb and its psychotropic activity. *American Journal of Science and Technologies*, "Princeton University Press", № 1 (21), 1055–1059.
2. Derzhavne pidpriemstvo «Ukrainskyi ekspertnyi farmakopeinyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». (2015) *Derzhavna farmakopeia Ukrainy*. ( Vols 1–3 vol.1). (2-e ed.) Kharkiv, 1128.
3. Koshovyi, O. M., Komissarenko, A. M., Kovalyova, A. M., Mudryk, I. M. (2005). *Farmacom*, 2/3, 151–161.
4. Kovalyova, A. M., Neorhievskyi, G. V., Kovalyov, V. M., Komissarenko, A. M., Tymchenko, M. M. (2002). *Farmacom*, 2, 92–97.
5. Golembiowska, O. I. (2014). Simultaneous determination of flavonoids and phenolic acids in different parts of *Prunella vulgaris* L. by high-performance liquid chromatography with photodiode array detection. *Int. J. Pharmacog. Phytochem.*, 29 (1), 1248–1255.
6. Koshovyi, O. M., Kukhtenko, O. S., Kovalyova, A. M., Komissarenko, A. M., Vinnik, O. V., Sholom, Yu. G. (2010). *Aktualni pytannia farmatsevychnoi i medychnoi nauky ta praktyky*, XXIII (1), 47–49.
7. Kafarov, V. V. (1976). *Metody kibernetiki v khimii i khimicheskoi tekhnologii*. Moscow: Khimiia, 464.

## Відомості про авторів:

Романенко Є. А., аспірант кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет. E-mail: gnosy@nuph.edu.ua

Кошовий О. М., д-р фарм. наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: oleh.koshovyi@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9545-8548>

Ковальова А. М., д-р фарм. наук, професор кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: allapharm@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1758-1222>

Льїна Т. В., д-р фарм. наук, професор кафедри фармакогнозії, Національний фармацевтичний університет. E-mail: ilyinatany86@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3728-9752>

Комісаренко А. М., д-р фарм. наук, професор кафедри хімії природних сполук, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: a0503012358@gmail.com

## Information about authors:

Romanenko Ye., graduate student of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy. E-mail: gnosy@nuph.edu.ua

Koshovyi O., professor, head of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy. E-mail: oleh.koshovyi@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9545-8548>

Kovalyova A., professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy. E-mail: allapharm@yahoo.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1758-1222>

Ilyina T., professor of the Department of Pharmacognosy, National University of Pharmacy. E-mail: ilyinatany86@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3728-9752>

Komissarenko A., professor of the Department of Chemistry of natural compounds, National University of Pharmacy. E-mail: a0503012358@gmail.com

## Сведения об авторах:

Романенко Е. А., аспирант кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет. E-mail: gnosy@nuph.edu.ua

Кошевой О. Н., д-р фарм. наук, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: oleh.koshovyi@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9545-8548>

Ковалева А. М., д-р фарм. наук, профессор кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: allapharm@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1758-1222>

Ильина Т. В., д-р фарм. наук, профессор кафедры фармакогнозии, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: ilyinatany86@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3728-9752>

Комиссаренко А. Н., д-р фарм. наук, профессор кафедры химии природных соединений, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: a0503012358@gmail.com

Надійшла до редакції 18.08.2018 р.