

УДК 615.014.074:615322:582.661:581.43/.45

## **Лілія КОСТИШИН**

аспірант кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (kostyshyn\_liva@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0002-5467-6714

## **Софія ЧОЛАЧ**

студентка, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (cholachcholach@gmail.com)

**ORCID:** 0000 0003 3600 3468

## **Світлана МАРЧИШИН**

доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (svitlanafarm@ukr.net)

**ORCID:** 0000-0001-9628-1350

**Scopus-Author ID:** 6507637943

## **Мар'яна ВАСЕНДА**

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри управління та економіки фармації з технологією ліків, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, вул. Глибока, 19а, м. Тернопіль, Україна, 46001 (vasenda@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0002-1548-0145

**Scopus-Author ID:** 57221110498

## **Ольга ДЕМИДЯК**

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармакогнозії з медичною ботанікою, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (demidyak@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0003-0988-6058

**Scopus-Author ID:** 57202372121

## **Наталія ГОРЛАЧУК**

кандидат фармацевтичних наук, доцент кафедри фармацевтичної хімії, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України, майдан Волі, 1, м. Тернопіль, Україна, 46001 (horlachuk@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0003-3575-6652

**DOI** 10.33617/2522-9680-2022-3-86

**Бібліографічний опис статті:** Костишин Л., Чолач С., Марчишин С., Васенда М., Демидяк О., Горлачук Н. (2022). Дослідження впливу природи екстрагенту на вилучення комплексу біологічно активних речовин із мильнянки лікарської трави та коренів. *Фітотерапія. Часопис*, 3, 86–92, doi: 10.33617/2522-9680-2022-3-86

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРИРОДИ ЕКСТРАГЕНТА НА ВИЛУЧЕННЯ КОМПЛЕКСУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ МИЛЬНЯНКИ ЛІКАРСЬКОЇ ТРАВИ ТА КОРЕНІВ**

**Актуальність.** Отримання рослинних субстанцій та створення на їхній основі нових лікарських засобів є одним із пріоритетів сучасної фармацевтичної науки. Перспективною сировиною для створення фітопрепаратів є представник роду Мильнянка (*Saponaria*) – мильнянка лікарська (*Saponaria officinalis*). Дана сировина широко використовується в народній медицині як протизапальний, відхаркувальний, протикашльовий, антимікробний, антивірусний, сечогінний, жовчогінний, потогінний і безпечний засіб.

**Мета дослідження** – визначити оптимальні умови одержання витяжки з трави та коренів мильнянки лікарської, вивчити залежність вилучення комплексу БАР (суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів, суми фенольних сполук) від природи екстрагенту для розроблення нових лікарських засобів із діуретичною активністю.

**Матеріал та методи.** Як екстрагент використовували етанол різної концентрації (60%, 40%, 20%) та воду очищену. Екстрагування проводили настоюванням сировини протягом п'яти діб за періодичного перемішування. Для визначення вмісту суми фенольних сполук, суми гідроксикоричних кислот та суми флавоноїдів у витяжках використовували методики, наведені в ДФУ 2.0.

**Результати дослідження.** Установлено закономірність вилучення суми фенольних сполук, суми гідроксикоричних кислот та суми флавоноїдів із мильнянки лікарської трави і коренів залежно від природи екстрагента. Установлено, що максимальний вихід комплексу БАР забезпечує використання 60% етанолу як для трави, так і для коренів досліджуваної рослини.

**Висновок.** Досліджено залежність вилучення суми фенольних сполук, суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів із мильнянки лікарської трави та коренів залежно від природи екстрагента. Установлено, що вміст досліджуваних речовин значно вищий у витяжках із трави мильнянки лікарської. Установлено, що оптимальним екстрагентом, який забезпечує максимальне вилучення комплексу біологічно активних речовин із досліджуваної сировини мильнянки лікарської, є 60%-й етанол.

**Ключові слова:** мильнянка лікарська, трава, корені, екстрагент, біологічно активні речовини.

## **Liliya KOSTYSHYN**

Postgraduate student of the Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (kostyshyn\_liva@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0002 5467 6714

## **Sofia CHOLACH**

Student, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (cholachcholach@gmail.com)

**ORCID:** 0000-0003-3600-3468

## **Svitlana MARCHYSHYN**

Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (svitlanafarm@ukr.net)

**ORCID:** 0000-0001-9628-1350

**Scopus-Author ID:** 6507637943

## **Marjana VASENDA**

PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Pharmacy Management, Economics and Technology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University Ministry of Health of Ukraine, Ternopil, Maidan Voli, 1, Ukraine, 46001 (vasenda@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0002-1548-0145

**Scopus-Author ID:** 57221110498

## **Olha DEMYDIAK**

PhD (Pharmacy), Associate Professor Department of Pharmacognosy with Medical Botany, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (demydyak@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0003-0988-6058

**Scopus-Author ID:** 57202372121

## **Natalij HORLACHUK**

PhD (Pharmacy), Associate Professor of the Department of Pharmaceutical Chemistry, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Maidan Voli, 1, Ternopil, Ukraine, 46001 (horlachuk@tdmu.edu.ua)

**ORCID:** 0000-0003-3575-6652

**DOI 10.33617/2522-9680-2022-3-86**

**To cite this article:** Kostyshyn, L., Cholach, S., Marchyshyn, S., Vasenda, M., Demydiak, O., Horlachuk, N. (2022). Doslidzhennia vplyvu pryrody ekstrakta na vyluchennia kompleksu biolohichno aktyvnykh rehovyn z mylnianky likarskoi travy ta koreniv [Research of the influence of the nature of the extracting agent on the extraction of a complex of biologically active substances from soap of the medicinal herb and roots]. *Fitoterapiia. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 3, 86–92, doi: 10.33617/2522-9680-2022-3-86

## RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE NATURE OF THE EXTRACTING AGENT ON THE EXTRACTION OF A COMPLEX OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES FROM SOAP OF THE MEDICINAL HERB AND ROOTS

**Topicality.** Obtaining plant substances and creating new medicines based on them is one of the priorities of modern pharmaceutical science.

A promising raw material for the creation of herbal preparations is a representative of the *Saponaria* genus – *Saponaria officinalis*. This raw material is widely used in folk medicine as an anti-inflammatory, expectorant, antitussive, antimicrobial, antiviral, diuretic, choleric, diaphoretic and pain reliever.

**The purpose of the research** – to determine the optimal conditions for obtaining an extract from the grass and from the roots of the medicinal plant, to study the dependence of the extraction of the BAR complex (the amount of hydrocinnamic acids, the amount of flavonoids, the amount of phenolic compounds) on the nature of the extractant for the development of new drugs with diuretic activity.

**Research materials and methods.** Ethanol of different concentrations (60%, 40%, 20%) and purified water were used as an extractant. Extraction was carried out by infusing the raw materials for five days with periodic stirring. To determine the content of the amount of phenolic compounds, the amount of hydroxycinnamic acids and the amount of flavonoids in the extracts, the methods given in DFU 2.0 were used.

**Research results and their discussion.** The regularity of extracting the amount of phenolic compounds, the amount of hydroxycinnamic acids, and the amount of flavonoids from the soapwort of medicinal herbs and roots, depending on the nature of the extractant, was established. It was established that the maximum output of the BAR complex ensures the use of 60% ethanol, both for grass and for the roots of the studied plant.

**Conclusions.** The dependence of the extraction of the amount of phenolic compounds, the amount of hydroxycinnamic acids, and the amount of flavonoids from the soapwort of the medicinal herb and roots, depending on the nature of the extractant, was investigated. It was established that the content of the studied substances is significantly higher in the extracts from the medicinal soapwort herb. It was established that 60% ethanol is the optimal extractant that ensures the maximum extraction of a complex of biologically active substances from the studied raw material of soapwort.

**Key words:** medicinal soapwort, herb, roots, extractant, biologically active substances.

**Вступ. Актуальність.** Отримання рослинних субстанцій та створення на їхній основі нових лікарських засобів є одним із пріоритетів сучасної фармацевтичної науки (Федоришин, 2021; Шостак, 2014; Пат. 147964, 2021; Пат. 147133, 2020; Марчишин, 2021). Перевагою фітозасобів є різноспрямований вплив завдяки вмісту комплексу біологічно активних речовин (БАР), які на відміну від синтетичних лікарських засобів практично не дають побічних ефектів, їх можна використовувати під час тривалого лікування хронічних захворювань, а також у дитячій практиці та геронтології. Характерним для лікарських рослин та отриманих із них БАР є широкий спектр їхньої фармакологічної дії (Якубенко, 2020; Баула, 2017).

Ефективність екстракції лікарської рослинної сировини (ЛРС) залежить від таких чинників, як метод та тривалість екстрагування, температура, ступінь подрібнення ЛРС, коефіцієнт набухання, поглинання тощо (Грицик, 2021; Ройко, 2019). Одним із найважливіших чинників, що забезпечує максимальний вихід БАР із рослинної сировини, є природа екстрагента (Вронська, 2020; Федоровська, 2018).

Перспективною сировиною для створення фітопрепаратів є представник роду Мильнянка (*Saponaria*) – мильнянка лікарська (*Saponaria officinalis*). Відомо, що дана сировина широко використовується в народній медицині як протизапальний, відхаркувальний, протикашльовий, анти-

мікробний, антивірусний, сечогінний, жовчогінний, потогінний і безпечний засіб (Костишин, 2020; Moniuszko-Szajwaj, 2013; Lu, 2015; Petrović, 2018; Slobodianiuk, 2021).

Аналіз доступних джерел літератури свідчить про відсутність на фармацевтичному ринку України вітчизняних препаратів із сировини даної рослини.

**Мета дослідження** – провести визначення оптимальних умов одержання витяжки з трави та коренів мильнянки лікарської, вивчити залежність вилучення комплексу БАР (гідрокислоричних кислот, флавоноїдів, фенольних сполук) від природи екстрагента для розроблення нових лікарських засобів із діуретичною активністю.

**Матеріали та методи дослідження.** Матеріалом для дослідження були трава та корені мильнянки лікарської. Траву заготовляли у фазу масового цвітіння рослини на території Чернівецької області, підземні органи – після відмирання надземної частини.

Визначали вплив природи екстрагента (60%, 40%, 20% етанол та вода очищена) на вилучення суми фенольних сполук, суми гідрокислоричних кислот та суми флавоноїдів із мильнянки лікарської трави та коренів. Матеріал дослідження – витяжки, отримані методом мацерації з періодичним перемішуванням протягом п'яти діб, за співвідношення сировини: екстрагент 1:10. Отримані етанольну та водну витяжки згущували в ротаційному випаровувачі за температури 50–60°C. Визначення вмісту суми фла-

воноїдів, суми гідроксикоричних кислот, сумарного вмісту фенольних сполук проводили спектрофотометричним методом на спектрофотометрі *UV-1800 Shimadzu (Japan)* (Костишин, 2020; ДФУ, 2016).

**Результати дослідження та їх обговорення.**

Отримані результати аналізували та визначали вплив природи екстрагента на вилучення певної групи БАР із трави та коренів мильнянки лікарської.

Під час дослідження виходу фенольних сполук із мильнянки лікарської трави спостерігали таку залежність: зі зменшенням концентрації етанолу у водно-етанольних розчинах зменшувався і кількісний вміст даних сполук у витяжці (рис. 1). Так, максимальну кількість суми фенольних сполук із мильнянки лікарської трави екстрагував 60% етанол (11,35%). Під час використання 40% та 20% етанолу кількість суми фенольних сполук зменшувалася в 1,7 та 2,4 рази відповідно. Під час екстрагування водою очищеною у витяжку переходило 7,8% суми фенольних сполук.

Аналіз отриманих результатів щодо вилучення суми гідроксикоричних кислот із мильнянки лікарської трави (рис. 2) показує таку саму залежність, як і під час екстрагування суми фенольних сполук. Найбільший вихід суми гідроксикоричних кислот забезпечував 60% етанол (7,36%). Значна кількість досліджуваних речовин вилучалася і під час використання 40% етанолу та води очищеної, що становило 6,05% та 5,52% відповідно.

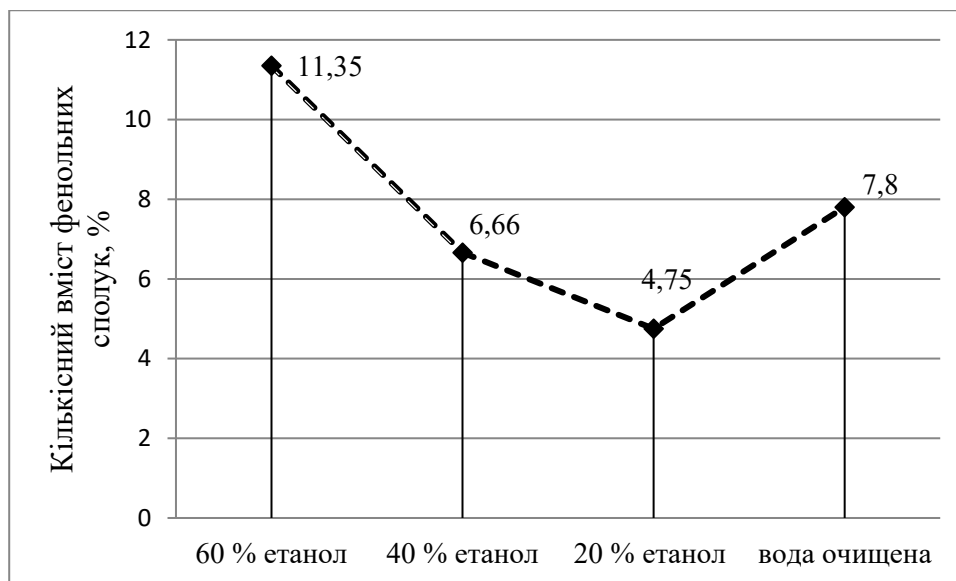
Найменший вихід спостерігали під час використання як екстрагента 20% етанолу.

На рис. 3 наведено залежність вилучення суми флавоноїдів від природи екстрагента із мильнянки лікарської трави. Спостерігали, що максимальний вихід досліджуваної групи речовин забезпечують 60% етанол та вода очищена. Дані екстрагенти вилучали із сировини 15,8%, 15,57% суми флавоноїдів відповідно. Під час екстракції 40% етанолом уміст суми флавоноїдів зменшувався та становив 11,24%. Найменший вихід даних речовин із мильнянки лікарської трави одержували під час використання 20% етанолу (5,34%).

Аналогічні дослідження проведено і з коренями мильнянки лікарської. Порівняльний аналіз умісту БАР у траві та коренях даної рослини показав, що у траві їх уміст переважає. Так, уміст суми фенольних сполук у мильнянки лікарської трави – у 4,2 рази, суми гідроксикоричних кислот – у 2,2 рази, суми флавоноїдів – у 4,5 рази був вищий порівняно з кількістю даних груп БАР у коренях.

Результати кількісного вмісту вилучених БАР із мильнянки лікарської коренів залежно від природи екстрагента наведено на рис. 4.

Найбільшу кількість суми фенольних сполук із мильнянки лікарської коренів отримували під час використання як екстрагента води очищеної, що становило 2,44%. Під час екстрагування 20% та 60% етанолом кількість досліджуваних речовин зменшувалася в 1,3 та 1,4 рази відповідно. Найменшу кількість суми фенольних сполук одержували під час екстракції 40% етанолом (1,10%).



**Рис. 1.** Вплив природи екстрагента на повноту екстракції суми фенольних сполук із мильнянки лікарської трави

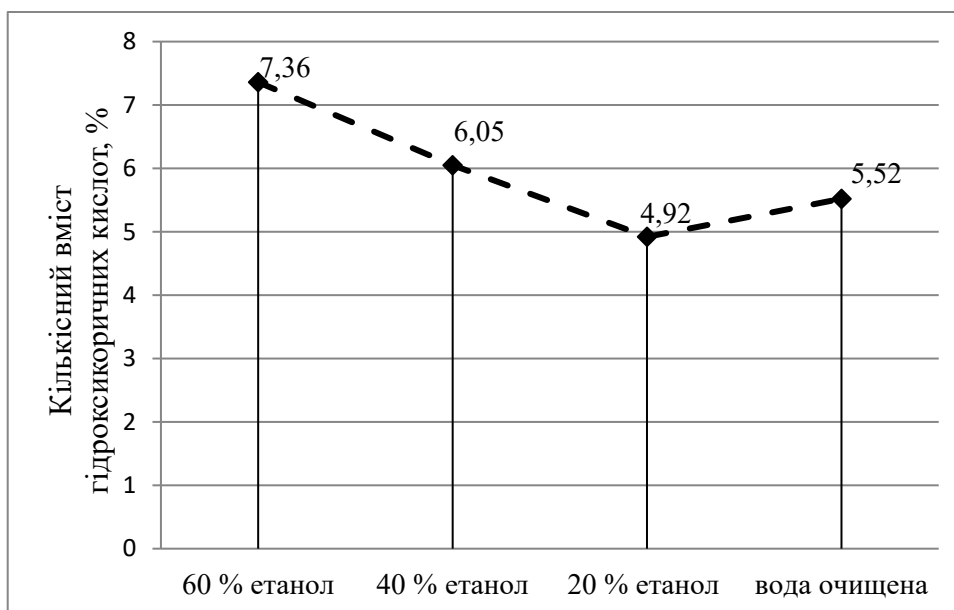


Рис. 2. Вплив природи екстрагента на повноту екстракції суми гідроксикоричних кислот із мильнянки лікарської трави

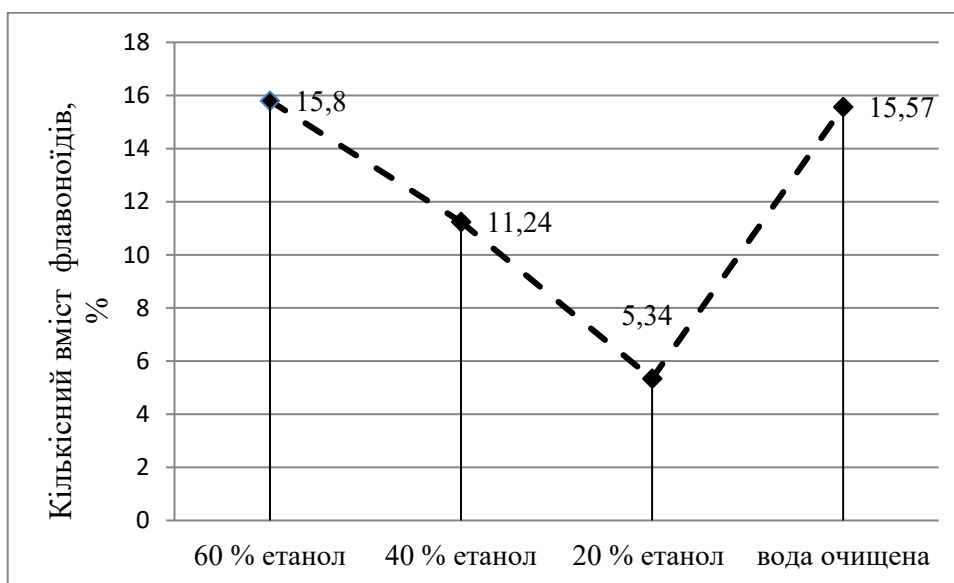


Рис. 3. Вплив природи екстрагента на повноту екстракції суми флавоноїдів із мильнянки лікарської трави

Вплив природи екстрагента на вилучення суми гідроксикоричних кислот із мильнянки лікарської коренів незначно відрізняється. Проаналізувавши результати дослідження, отримали такий ряд залежності вмісту досліджуваних речовин із мильнянки лікарської коренів залежно від природи екстрагента: 20% етанол (2,97%) < вода очищена (2,86%) < 60% етанол (2,71%) < 40% етанол (2,43%).

Максимальне вилучення флавоноїдів із мильнянки лікарської коренів (7,98%) забезпечував 60% етанол.

Під час застосування 40% етанолу, 20% етанолу та води очищеної екстракція даних речовин зменшувалася більше ніж у два рази. Так, під час екстрагування 20% етанолом вміст суми флавоноїдів становив 3,50%, під час використання як екстрагента води очищеної – 1,86%. Найменша кількість даних речовин переходила у витяжку під час застосування 40% етанолу (0,9%).

**Висновки.**

1. Досліджено залежність вилучення суми фенольних сполук, суми гідроксикоричних кислот,

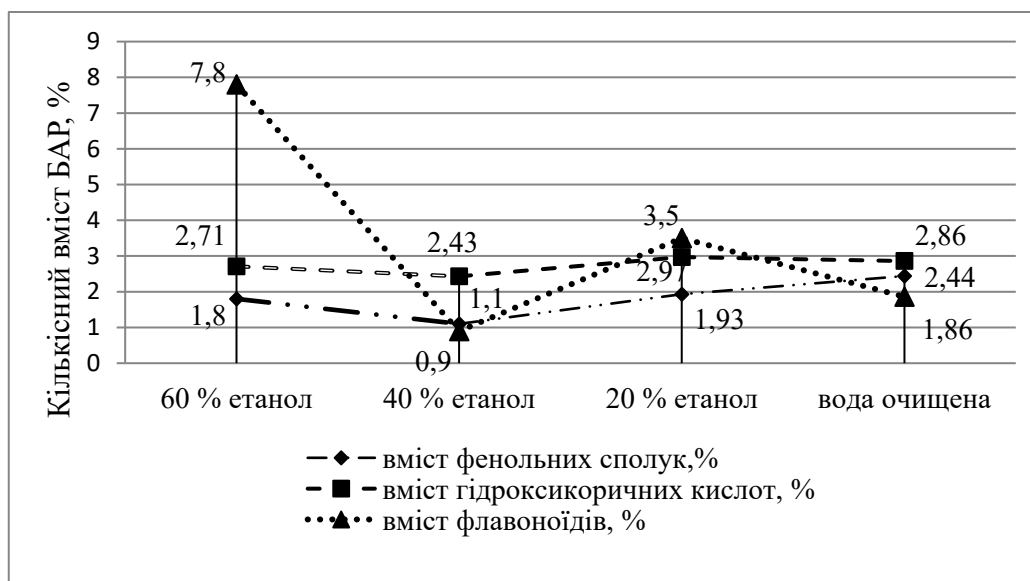


Рис. 4. Вплив природи екстрагенту на повноту екстракції комплексу БАР (суми фенольних сполук, суми гідроксикоричних кислот, суми флавоноїдів) із мильнянки лікарської коренів

суми флавоноїдів із мильнянки лікарської трави та коренів залежно від природи екстрагенту.

2. Установлено, що вміст досліджуваних речовин значно вищий у витяжках із трави мильнянки лікарської.

3. Установлено, що оптимальним екстрагентом, який забезпечує максимальне вилучення комплексу біологічно активних речовин із досліджуваної сировини мильнянки лікарської, є 60% етанол.

#### ЛІТЕРАТУРА

- Baula, O. P., & Derkach T. M. (2017). Zabezpechennya yakosti likarskykh zasobiv roslynnoho pokhodzhennya: stan ta perspektyvy [Quality assurance of medicinal products of plant origin: status and prospects]. *Farmatsevtychnyy chasopys – Pharmaceutical Journal*, 2, 79–86. DOI: 10.11603/2312-0967.2017.2.7816 (Ukr).
- Vronska, L. V., Dub, A. I., Demyd, A. Ye., Hroshovi, T. A., & Klishch, I. M. (2020). Vplyv kontsentratsiyi etanolu v ekstraktsiyi na flavonoidnyy profil vytyahu iz lystya shovkovytsi biloyi i yoho tsukroznyzhvalnu diyu. [Effect of ethanol concentration in the extractant on the flavonoid profile of white mulberry leaf extract and its hypoglycemic effect]. *Farmatsevtychnyy chasopys – Pharmaceutical Journal*, 1, 5–13. DOI: 10.11603/2312-0967.2020.1.10983 (Ukr).
- Hrytsyk, A., Dubel, N., & Hrytsyk, L. (2021). Doslidzhennya parametriv ekstraktsiyi travy pryvorotnya [Study of the parameters of the extraction of the verbena herb]. *Modern Pharmacy and Medicine*, 1, 2 (Ukr).
- (2016). Derzhavna Farmakopeya Ukrainy [State Pharmacopoeia of Ukraine]. DP «Ukrayinskyi naukovyyi farmakopeynyyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv». 2-e vyd., dop. 1 [SE «Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center for the Quality of Medicinal Products». 2nd ed., add. 1]. Kharkiv : Derzh. p-vo «Ukrayinskyi naukovyyi farmakopeynyyi tsentr yakosti likarskykh zasobiv», 360 s. (Ukr).
- Kostyshyn, L. V., Slobodianiuk, L. V., Marchyshyn, S. M., Demydiak, O. L., Liashenko, L. Yu. (2020). Doslidzhennya orhanichnykh kyslot u travy ta pidzemnykh orhanakh *Saponaria officinalis* L. [Study of organic acids in grass and underground organs of *Saponaria officinalis* L.]. *Medychna ta klinichna khimiya – Medical and Clinical Chemistry*, 22, 4, 77–82. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2020.i4.11743 (Ukr).
- Yakubenko, B. Ye., Bilenko, V. H., Likar, Ya. O., & Lushpa, V. I. (2020). Likars'ki roslyny: tekhnolohiya vyroshchuvannya ta vykorystannya. Perevyd. Za red. d-ra biol. nauk, prof. B. Ye. Yakubenko [Medicinal plants: technology of cultivation and use. Revision. Under the editorship Dr. Biol. Sciences, Prof. B. Ye. Yakubenko]. Kyiv : Lira-K (Ukr).
- Lu, Y., Van, D., & Deibert, L. (2015). Antiproliferative quillaic acid and gypsogenin saponins from *Saponaria officinalis* L. Roots. *Phytochemistry*, 113, 108-120. DOI: 10.1016/j.phytochem.2014.11.021.
- Marchyshyn, S. M., Skrynychuk, O. Ya., Vasenda, M. M., Dakhym, I. S., & Demydiak, O. L. (2021). Obruntuvannya vyboru ekstraktsiyi dlya vyluchennya kompleksu biolohichno aktyvnykh rehovyn z katranu sertselystoho lystkiv i koreniv [Justification of the choice of an extractant for extracting a complex of biologically active substances from the tar of heartleaf leaves and roots]. *Fitoterapiya. Chasopys – Phytotherapy. Journal*, 4, 66–69. DOI: 10.33617/2522-9680-2021-4-66 (Ukr).
- Moniuszko-Szajwaj, B., Pecio, Ł., & Kowalczyk, M. (2013). New triterpenoid saponins from the roots of *Saponaria officinalis*. *Natural Product Communications*, 8(12), 1687–1690.
- (2021). Pat. 147964, UA. MPK. A61K 35/00 [Patent. 147964, UA. IPCю A61K 35/00]. Sposib oderzhannya roslynnoyi substansiyi z protyzapalnoyu ta ranozahoyuvальноu aktyvnistyu [Method for obtaining a plant substance with anti-inflammatory and wound-healing activity]. № u2021 005012; zayavl. 08.02.2021; opubl. 23.08.2021, Byul. № 25. No. u2021 005012; statement 08.02.2021; published 08/23/2021, Bul. No. 25 (Ukr).

(2006). Patent 147133, UA. MPK B01D11/00, A61J3/02, A61K133/00, A61P25/20, A61P29/00 [Patent 147133, UA. IPC B01D11/00, A61J3/02, A61K133/00, A61P25/20, A61P29/00]. Sposib oderzhannya roslynnoyi substansiyi z sedatyvnoyu ta protyzapalnoyu diyeyu [Method of obtaining a plant substance with a sedative and anti-inflammatory effect]. № u202007312; zayavl. 16.11.2020; opubl.14.04.2021, Byul. № 15. No. u202007312; statement 11/16/2020; publ. 14.04.2021, Bul. No. 15 (in Ukr).

Petrović, G. M., Ilić, M. D., & Stankov-Jovanović, V. P. (2018). Phytochemical analysis of *Saponaria officinalis* L. shoots and flowers essential oils. *Natural Product Research*, 32(3), 331–334. DOI: 10.1080/14786419.2017.1350668.

Roiko, O. M., Arsenieva, L. Yu., Roiko, O. Yu., & Palamarchuk, O. P. (2019). Obgruntuvannya ta rozrobka tekhnolohiyi ekstraktyv na osnovi funktsional'noyi fitokompozytsiyi «Antystres» adaptovennoho pryznachennya [Justification and development of the technology of extracts based on the functional phytochemical composition «Antistress» with adaptogenic purpose]. *Vcheni zapysky TNU imeni V. I. Vernadskoho – Academic notes of V. I. Vernadskyi TNU*, 30(69), 2, 4, 111–116. DOI: 10.32838/2663-5941/2019.4-2/18 (Ukr).

Slobodianiuk, L., Budniak, L., Marchyshyn, S., Kostyshyn, L., & Zakharchuk, O. (2021). Analysis of carbohydrates in *Saponaria officinalis* L. using GC/MS method. *Pharmacia*, 68(2), 339–345.

Fedoryshyn, O. M., Zahorodnia, D. S., Krvavych, A. S., Mylianych, A. O., & Petrina, R. O. (2021). Rozroblennya tekhnolohichnoyi skhemy ekstraktsiyi koreniv Sarlina Acaulis. [Development of a technological scheme for the extraction of Sarlina Acaulis roots]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrainy – Scientific bulletin of NLTU of Ukraine*, 31, 1, 93–98. DOI: 10.36930/40310116 (Ukr).

Fedorovska, M. I., Polovko, N. P., & Leochko, N. S. (2018). Doslidzhennya z rozrobky tekhnolohiyi nastoyky «Stymufit», pryznachenoї dlya zastosuvannya pry telohenoviy alopetsiyi. [Research on the development of the Stymufit tincture technology, intended for use in telogen alopecia]. *Farmatsevtichnyy chasopys – Pharmaceutical J.*, 1, 34–40. DOI: 10.11603/2312-0967.2018.1.8599 (Ukr).

Shostak, T. A., Kalyniuk, T. H., & Hudz, N. I. (2014). Zastosuvannya roslynnykh substansiy v yakosti aktyvnykh farmatsevtichnykh inhrediyentiv [Use of plant substances as active pharmaceutical ingredients]. *Fitoterapiya. Chasopys – Phytotherapy. J.*, 3, 63–65 (Ukr).

Статті надійшла до редакції 19.09.2022

Статті прийнята до друку 28.11.2022

**Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.**

**Внесок авторів:**

**Костишин Л.В.** – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

**Чолач С.Ю.** – збір та аналіз літератури, участь у написанні статті;

**Марчишин С.М.** – ідея, дизайн дослідження, корекція статті;

**Васенда М.М.** – участь у написанні статті, висновки;

**Демидяк О.Л.** – участь у написанні статті, анотації;

**Горлачук Н.В.** – анотації, висновки, резюме.

**Електронна адреса для листування з авторами:**

[svitlanafarm@ukr.net](mailto:svitlanafarm@ukr.net)