

Н. В. Бородіна, В. Н. Ковалев, О. Н. Кошевой, О. В. Гамуля

ИЗУЧЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ SALIX ELAEAGNOS SCOP. ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Ключевые слова: *Salix elaeagnos* Scop., побеги, микроскопические признаки, СЭМ.

Виды растений семейства *Salicaceae* – ценные источники лекарственного растительного сырья, которое издавна применяется в народной медицине. Растения рода *Salix* L. отличаются разнообразием химического состава и содержат комплекс биологически активных соединений: полифенольных соединений, фенологликозидов, салицилатов, флавоноидов, гидроксикоричных кислот, эфирных масел, витаминов, каротиноидов, полисахаридов, микроэлементов. Проведено углубленное изучение анатомического строения побегов *Salix elaeagnos* Scop. флоры Украины с применением методов световой и электронной микроскопии, ультраструктуру поверхности эпидермальной ткани листьев дополнительно изучали, используя методы сканирующей микроскопии, и установлены основные диагностические микроскопические признаки лекарственного сырья. Результаты исследования значительно расширяют сведения об анатомическом строении побегов *Salix elaeagnos* Scop. флоры Украины и будут использованы при стандартизации сырья видов семейства *Salicaceae*.

N. V. Borodina, V. M. Kovalyov, O. M. Koshovyi, O. V. Hamulia

A STUDY OF THE ANATOMIC STRUCTURE OF SHOOTS OF THE SALIX ELAEAGNOS SCOP. OF UKRAINIAN FLORA

Keywords: *Salix elaeagnos* Scop., shoots, microscopic features, SEM.

Plant species of the *Salicaceae* family are valuable sources of medicinal plant material that has been used in traditional medicine. Plants of the genus *Salix* L. are distinguished by a variety of chemical composition and contain a complex of biologically active compounds: primarily polyphenolic compounds, phenol glycosides, salicylates, flavonoids, hydroxycoric acids, essential oils, vitamins, carotenoids, polysaccharides. An in-depth study of the anatomical structure of the shoots of *Salix cinerea* L. has been carried out and the main diagnostic macro- and microscopic features of perspective medicinal raw materials have been established. The study of the anatomical structure of goat willow shoots was performed using the methods of light and electron microscopy. The ultrastructure of the epidermal leaf tissue surface was further studied using scanning microscopy techniques. The obtained results significantly expand information on the anatomical structure of shoots of *Salix elaeagnos* Scop. flora of Ukraine and could be used in the standardization of raw materials of species of the family Willow.



DOI:10.33617/2522-9680-2019-4-64
УДК 615.451.13:582.912.4:547.56

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ЛИСТЯ МУЧНИЦІ ЗВИЧАЙНОЇ

- Н. Б. Чайка, аспір. каф. фармакогн.
М. А. Комісаренко, асист. каф. фармакогн.
О. М. Кошовий, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн.
А. М. Ковальова, д. фарм. н., проф. каф. фармакогн.
Н. В. Бородіна, к. фарм. н., доц. каф. фармакогн.
- Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Актуальність

Інфекційні захворювання сечовидільної системи є одними з найбільш поширених. Щорічно у світі реєструється більше 150 млн. випадків таких захворювань, частота даної патології становить до 40 % госпітальних інфекцій [9].

Як альтернативний метод комплексного лікування та профілактики інфекційних захворювань сечовидільної системи в усьому світі широко застосовується фітотерапія. Препарати з лікарської рослинної сировини (ЛРС) мають антимікробну, протизапальну, сечогінну, літолітичну та спазмолітичну дію, і однією з найбільш широко використовуваних видів ЛРС є листя мучниці звичайної [2].

В Україні зареєстровано декілька лікарських препаратів, функціональних і дієтичних добавок, до складу яких входять біологічно активні речовини (БАР) листя мучниці звичайної, зокрема складний настій Панкова, Фіторен тощо. Сировина входить до складу деяких зборів, але вітчизняного галенового або новогаленового монопрепарату з листя мучниці на ринку України немає [6, 10].

Головними діючими БАР цієї ЛРС є прості феноли, фенолкарбонів та гідроксикоричні кислоти, флавоноїди та дубильні речовини [10]. У листі *Arctostaphylos uva-ursi* L. виявлено флавоноїди: катехін, епікатехін, епігалокатехін, епікатехіна галат, кверцетин, ізокверцетин, кверцетин-3-О-(6-О-галуол-галактозид), кверцетин-3-О-арабінофуранозид, кверцетин-3-О-арабінопіранозид, кверцетин-3-О-бета-D-(6-О-галуолгалактозид), кверцетин-диглюкозид, кверцетин-моноглюкозид, кемпферол, кверцитрин; біофлавоноли: мірицетин, глікозид мірицетина, мірицетин-3-О-бета-D-галактозид, мірицетин-3-О-галактозид, мірицетрин (3-О-рамнозид мірицетину), а також гіперозид, уваретин, ізоуваретин [10, 15]. Виявлено сапоніни: α -амірин, α -аміринацетат, урсолова, олеанова, бетулінова кислота, уваол та лупеол [10]. Дубильні речовини представлені: таніном, таніновою кислотою, елаготаніном корілагіном, катехол-танінами, галотанінами: 2,3,6-галуол-D-глюкозою, гекса-О-галуол-бета-D-глюкозою, пента-О-галуол-бета-D-глюкозою, арбутиновим естером галової кислоти, 1,2,3,6-тетрагалуолглюкозою, тригалуол-глюкозою [11,

16]. У листі *A. uva-ursi* L. містяться гідроксикоричні кислоти: кофейна, ферулова, гомопротокатехінова, о-протокатехінова кислота; іридоїди: асперулозид, монотропеїн; алантоїн, стероїди: β-ситостерол, стігмастерол; антоціани дельфінідін та ціанідин; ерітродіол, мурашина кислота, рибофлавін, аскорбінова, нікотинава кислота, тіамін, саліцилова кислота, макро- та мікроелементи (хром, кобальт, алюміній, кальцій, залізо, магній, калій, фосфор, селен, кремній) [5, 10, 12].

Метою роботи було дослідити динаміку екстрагування біологічно активних речовин з листя мучниці звичайної та встановити оптимальну кратність екстракції.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктами дослідження було листя *Arctostaphylos uva-ursi* L. (Spreng), заготовлене у ботанічному саду Львівського Національного медичного університету ім. Данила Галицького.

50 г (точна наважка) подрібненого листя мучниці звичайної поміщали у колбу об'ємом 750 мл, додавали 660 мл киплячої води очищеної, нагрівали на водяній бані протягом 30 хв. Після охолодження витяг фільтрували та упарювали до 50 мл. Екстракцію проводили 5 разів.

Ідентифікацію арбутину у витяжках проводили за допомогою методу ТШХ у порівнянні з достовірним зразком згідно ДФУ. На лінію старту хроматографічної пластинки окремими смугами наносили 20 мкл досліджуваного розчину та 10 мкл розчину порівняння арбутину. Хроматографували у суміші розчинників кислота мурашина безводна *P* – вода *P* – етилацетат *P*. Коли фронт розчинників мине 15 см від лінії старту, пластинку виймали із камери та сушили при температурі 105-110 °С до видалення розчинників (рухомої фази), обприскували розчином 10 г/л дихлорхінонхлоріміду *P* у метанолі *P*, потім розчином 20 г/л натрію карбонату безводного *P* та переглядали при денному світлі [1, 3].

Для хроматографічного дослідження фенольних сполук витяжок з листя мучниці звичайної використовували метод двомірної паперової хроматографії на хроматографічному папері «Filtrak» (FN-4) у системах розчинників етилацетат *P* – мурашина кислота *P* – вода *P* (10:2:3) (I) та 15 % кислота оцтова *P* (II). Процес хроматографування проводили у двох напрямках з однократною розгонкою при температурі 20-25 °С. Детектування проводили під УФ-світлом (354 нм), після висушування хроматограми обробляли парами аміаку та 10 % спиртовим розчином гідроксиду калію [4, 7].

Для ідентифікації дубильних речовин у витяжках використовували реакцію з залізо-амонієвими галунами. До 2 мл витяжки додавали 4 краплі розчину залізо-амонієвих галунів.

Хроматографічне дослідження іридоїдів у витяжках проводили методом ТШХ у системі розчинників мурашина кислота *P* – оцтова кислота *P* – вода *P* –

етилацетат *P* (11:11:27:100). Хроматограми переглядали при денному світлі, в УФ-світлі та після обробки реактивом Шталя.

Визначення кількісного вмісту БАР у витяжках з листя мучниці звичайної проводили за рекомендаціями ДФУ та PhEur [1].

Кількісне визначення суми похідних гідроксикоричної кислоти (327 нм) у перерахунку на хлорогенову кислоту, флавоноїдів (417 нм) у перерахунку на рутин та суми поліфенольних сполук (270 нм) у перерахунку на галову кислоту проводили спектрофотометричним методом. Оптичну густину вимірювали у кюветі з товщиною шару 10 мм на спектрофотометрі Specol 1500 (Швейцарія) за відповідної довжини хвилі [13, 14]. Виміри проводили 5 разів. Статистичну обробку результатів проводили згідно вимог ДФУ [1].

Визначення кількісного вмісту арбутину у витяжках з листя мучниці проводили спектрофотометричним методом [1, 8].

Досліджуваний розчин: 5.0 мл одержаної витяжки поміщали у ділительну лійку, додавали 45 мл води, 1 мл розчину 2 % амінопіразолону *P*, 0,5 мл аміаку розчину розведеного та 1 мл розчину 8 % калію феріціаніду *P*, ретельно перемішували після кожного додавання. Витримували протягом 5 хв, одержаний водний шар струшували не менше як з 3 порціями, по 25 мл кожна, хлороформу *P*, хлороформний шар кожен раз фільтрували крізь попередньо промитий хлороформом *P* фільтр у мірну колбу місткістю 100 мл, доводили об'єм розчину хлороформом *P* до позначки та перемішували.

Розчин порівняння. 0,015 г точну наважку арбутину розчиняли у 50 мл води, доводили об'єм розчину тим самим розчинником до 100 мл. 5.0 мл одержаного розчину поміщали у ділительну лійку і далі вчиняли як описано при приготуванні досліджуваного розчину.

Вимірювали оптичну густину досліджуваного розчину за довжини хвилі 455 нм, використовуючи як компенсаційну рідину хлороформ *P*. Паралельно вимірювали оптичну густину розчину порівняння. Вміст гідрохінон-похідних витяжках з листя мучниці, у перерахунку на арбутин та сухий залишок, у відсотках, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{A \times m_o \times 2,5 \times P}{A_o \times m}, \text{ де}$$

A – оптична густина досліджуваногорозчину за довжини хвилі 455 нм;

A_o – оптична густина розчину порівняння за довжини хвилі 455 нм;

m_o – маса наважки ФСЗ ДФУ арбутину, у г;

P – вміст арбутину безводного у ФСЗ ДФУ арбутину, у %;

m – маса наважки екстракту, у г (сухий залишок в 5 мл витяжки).

Для кількісного визначення іридоїдів [17] 1 мл витяжки з листя мучниці звичайної переносили у мірну колбу місткістю 25 мл, додавали 5 мл лужного розчину

гідроксиламіна та залишали на 20 хв. Через 20 хв. додавали 10 мл 1 М розчину кислоти хлористоводневої та 5 мл 1 % розчину хлориду заліза (III) в 0,1 М розчині хлористоводневої кислоти, перемішували (розчин А). Після перемішування вимірювали оптичну густину розчину А на спектрофотометрі при довжині хвилі 512 нм у кюветі з товщиною шару 10 мм.

Як розчин порівняння використовували суміш з 1 мл витяжки, 5 мл води, 10 мл 1 М розчину кислоти хлористоводневої та 5 мл 1 % розчину хлориду окисного заліза в 0,1 М розчині хлористоводневої кислоти.

Вміст суми іридоїдів в перерахунку на гарпагід та абсолютно сухої сировини (в %) вимірювали за формулою:

$$X = \frac{A \times V \times 100 \times 100}{A_0 \times m \times 5 \times (100 - W)}, \text{ де}$$

V – об'єм розчину сухої екстракту,

A – оптична густина досліджуваного розчину,

m – наважка сировини, в г,

A_0 – питомий показник поглинання продуктів реакції гарпагіду з гідроксиламіном та хлоридом заліза (III);

W – втрата в масі при висушуванні у відсотках.

Результати дослідження та їх обговорення

При хроматографічному визначенні арбутину у витяжках з листя мучниці звичайної спостерігалась світло-блакитна пляма ($R_f = 0,32$) у нижній частині хроматограми, що відповідає арбутину на хроматограмі розчину порівняння. Також на хроматограмах розчинів витяжок з листя мучниці звичайної виявилось дві коричневі зони та три блакитні.

При хроматографічному дослідженні фенольних сполук витяжок з листя мучниці звичайної методом двовимірної хроматографії на папері було виявлено 10 речовин фенольної природи (рис.).

Хромогенними реактивами в денному світлі, флуоресценції в УФ-світлі речовини 3-5, 9-10 були попередньо віднесені до флавоноїдів, речовини 1-2, 6-8 – до гідроксикоричних кислот.

При виявленні дубильних речовин у витяжках з листя *A. uva-ursi* L. після додавання залізо-амонійних галунів розчини стали синього кольору, випав темно-синій осад, що свідчить про наявність танінів, які гідролізуються.

При ТШХ аналізі іридоїдів після обробки реактивом Штала з'явилися сіро-сині плями речовин, які за величиною R_f та характером флуоресценції відповідали аукубіну ($R_f = 0,42$) та каталполу ($R_f = 0,13$).

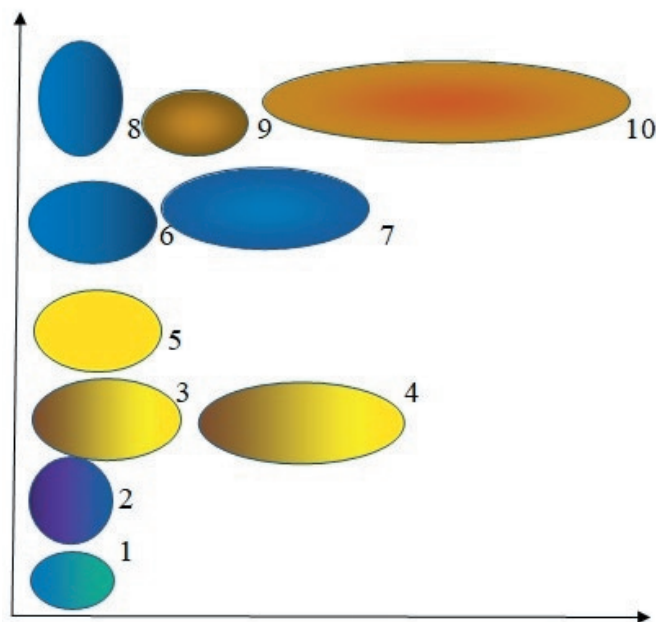


Рис. Схема двовимірної ПХ першого водного екстракту з листя *A. uva-ursi* L.

Результати кількісного визначення основних груп БАР у п'яти водних витяжках з листя мучниці звичайної наведені в таблиці.

Встановлено кількісний вміст основних груп фенольних сполук та іридоїдів у витяжках з листя мучниці звичайної. Одержані витяжки багаті на похідні арбутину, гідроксикоричні кислоти, флавоноїди та дубильні речовини.

З даних, наведених у таблиці, видно, що найбільше вилучення основних діючих речовин з сировини забезпечують саме перші дві стадії екстракції, що становить майже 98 % за всіма показниками, тому доцільно екстракцію водою очищеною з цієї сировини проводити двічі, а подальша екстракція призводить до перевитрати енергетичних та трудових ресурсів.

Висновки

У витяжках з листя мучниці звичайної було виявлено та встановлено кількісний вміст похідних гідрохінону, гідроксикоричних кислот, флавоноїдів та поліфенолів. Встановлено, що оптимальна кратність водної екстракції з цієї сировини становить два рази, що має бути використано при розробці технології одержання нового сухої екстракту з листя мучниці звичайної.

Таблиця

Вміст основних груп БАР у витяжках з листя мучниці звичайної

Показники	Кількісний вміст у сухому залишку витяжки, %				
	1	2	3	4	5
Сухий залишок	14,79±0,06	9,95±0,05	1,61±0,02	0,45±0,03	0,18±0,02
Арбутин	13,42±0,03	15,64±0,02	0,78±0,04	1,28±0,01	1,60±0,01
Сума гідроксикоричних кислот	2,40±0,06	1,60±0,01	0,25±0,06	0,15±0,01	0,12±0,03
Сума флавоноїдів	1,66±0,03	1,68±0,02	0,43±0,05	0,13±0,03	0,08±0,02
Сума фенольних сполук	8,88±0,02	5,73±0,03	1,02±0,01	0,60±0,02	1,00±0,02
Сума іридоїдів	0,30±0,01	0,18±0,02	0,05±0,01	-	-

Литература

1. Державна фармакопея України: в 3 т. / ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». 2-е вид. – Х.: Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів, 2014. – Т. 1. – 728 с.; Т. 2. – 724 с.; Т. 3. – 732 с.
- State Pharmacopoeia of Ukraine: in 3 volumes / SE “Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Medicinal Products Quality”. 2 a species. – Kh.: Ukrainian Scientific Pharmacopoeial Center for Medicinal Product Quality, 2014. – Vol. 1. – 728 p.; T. 2. – 724 p.; Vol. 3. – 732 p.
2. Комиссаренко Н.А., Гейдерих А.С., Кошевой О.Н. Биологически активные добавки толокнянки обыкновенной // I Междунар. Науч.-практ. конф. «Функциональные пищевые продукты – диетические добавки – как действенное средство разноплановой профилактики заболеваний» (11-12 апреля 2013 г., Харьков) – Х.: НФаУ, 2013. – С. 129-130.
- Komissarenko N.A., Heiderich A.S., Koshovyi O.M. Supplements of *Arctostaphylos uva-ursi* // I Internat. sci.-pract. conf. “Functional food-dietary supplements – as an effective means of multifaceted diseaseprevention” (April 11-12, 2013, Kharkiv) – Kh.: NFAU, 2013. – P. 129-130.
3. Комісаренко М.А. Дослідження фенольних сполук спиртового екстракту листя мучниці звичайної / М.А. Комісаренко, А.С. Гейдеріх, А.М. Ковальова, О.М. Кошовий // Фармаком. – 2012. – № 1/2. – С. 50-54.
- Komissarenko M.A. Study of phenolic compounds of alcoholic leaf extract of *Arctostaphylos uva-ursi* / M.A. Komissarenko, A.S. Heiderich, A.M. Kovaleva, O.M. Koshovyi // *Pharmakom.* – 2012. – № 1/2. – P. 50-54.
4. Комісаренко М.А. Дослідження фенольних сполук спиртового екстракту з листя брусниці звичайної / М.А. Комісаренко, А.С. Гейдеріх, А.М. Ковальова, О.М. Кошовий // Укр. журн. клін. та лабор. мед. – 2012. – № 2. – С. 24-26.
- Komissarenko M.A. Study of phenolic compounds of alcoholic extract from cranberry leaves / M.A. Komissarenko, A.S. Heiderich, A.M. Kovaleva, A.M. Koshovyi // *Ukr. J. of Clin. And Labor. Med.* – 2012. – № 2. – P. 24-26.
5. Комісаренко М.А. Дослідження летких речовин Мучниці звичайної / М.А. Комісаренко, А.С. Гейдеріх, О.М. Кошовий // Хімія природ. спол.: Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції (30-31 жовтня 2012, Тернопіль). Тернопіль «Укрмедкнига», 2012. – С. 28.
- Komissarenko M.A. Study of volatile substances of *Arctostaphylos uva-ursi* / M.A. Komissarenko, A.S. Heiderich, O.M. Koshovyi // *Chem. of Natur. Comp.: Abstracts of the Third All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (October 30-31, 2012, Ternopil). Ternopil “Ukrmedkniga”.* – 2012. – P. 28.
6. Компендиум. Лекарственные препараты 2000/2001 гг. / под ред. проф. В. Н. Коваленко и проф. А. П. Викторова. – К.: Морион, 2000. – 1200 с.
- Compendium. Medicines 2000/2001 / ed. prof. V. N. Kovalenko and prof. A.P. Viktorov. – K.: Morion, 2000. – 1200 p.
7. Кошовий О. М. Сучасні підходи до створення лікарських засобів на основі рослин родів Евкالیпт та Шавлія: автореф. дис. док. фармац. наук : 15.00.02. Х., 2013. – 246 с.
- Koshovyi O.M. Modern approaches to the creation of medicines based on plants of the genera *Eucalyptus* and *Sage*: author. diss. ScD in pharmacy: 15.00.02. H., 2013. – 41 p.
8. Куркин В. А. Количественное определение арбутина в листьях толокнянки обыкновенной / В. А. Куркин, Т. К. Рязанова, И. А. Платонов, Л. В. Павлова // Химия растит. сырья. – 2015. – № 1. – С. 95-100.
- Kurkin V. A. Quantitative determination of arbutin in the leaves of bearberry ordinary / V. A. Kurkin, T. K. Ryazanova, I. A. Platonov, L. V. Pavlova // *Chem. of plantmater.* – 2015. – № 1. – P. 95-100.
9. Плеханов А.Н. Инфекция мочевых путей: эпидемиология, этиология, патогенез, факторы риска, диагностика (обзор литературы) / А.Н. Плеханов, А.Б. Дамбаев // *Acta Biomed. Sci.* – 2016. – № 1 (1). – С. 70-74.
- Plekhanov A.N. Urinary tract infection: epidemiology, etiology, pathogenesis, riskfactors, diagnosis (literature review) / A.N. Plekhanov, A.B. Dambaev // *Acta Biomed. Sci.* – 2016. – № 1 (1). – P. 70-74 (Ru).
10. Фармацевтична енциклопедія / Голова ред. ради В.П. Черних. – 3-тє вид., переробл. і доповн. – К.: «МОРИОН», 2016. – 1952 с.
- Pharmaceutical encyclopedia / Head ed. V.P. Chernykh. 3rd edition, recast. and additional. – K.: “MORION”, 2016. – 1952 p.
11. Amarowicz R. Chromatographic separation of tannin fractions from a bearberry-leaf (*Arctostaphylos uva-ursi* L. Sprengel) extract by HPLC – a shortreport / R. Amarowicz, R.B. Pegg, A. Kosińska // *Pol. J. Food Nutr. Sci.* – 2008. – Vol. 58. – № 4. – P. 485-490.
- Amarowicz R.D. Inhibition of proliferation of human carcinomacell lines by phenolic compounds from a bearberry-leaf crude extract and its fractions / R.D. Amarowicz, R.B. Pegg. // *J. of Funct. Foods.* – 2013. – № 5. – P. 660-667.
12. Koshovyi O. M. Phytochemical study of the dry extract from bilberry leaves / O. M. Koshovyi, A. L. Zagayko, I. O. Kolychev [et al.] // *Azerb. Pharm. and Pharmacother. J.* – 2016. – Vol. 16 (1). – P. 18-23.
13. Koshovyi O. N. The study of the chemical composition and pharmacological activity of *Salvia officinalis* leaves extracts getting by complex processing / O. N. Koshovyi, G. V. Vovk, E. Yu. Akhmedov, A. N. Komissarenko // *Azerb. Pharm. and Pharmacother. J.* – 2015. – Vol. 15 (1). – P. 30-34.
14. Linderborg K. Flavonoids, sugars and fruit acids of alpine bearberry (*Arctostaphylos alpina*) from Finnish Lapland / K. Linderborg, O. Laaksonen, H. Kallio, B. Yang. // *Food Res. Internat.* – 2011. – Vol. 44. – P. 2027-2033.
15. Parejo I. A single extraction step in the quantitative analysis of arbutin in bearberry (*Arctostaphylos uva-ursi*) leaves byhigh-performance liquid chromatography / I. Parejo, F. Viladomat, J. Bastida [et al.] // *Phytochem. Anal.* – 2001. – Vol. № 12 (5). – P. 336-339.
16. Romanenko Ye. Standardization parameters of modified extracts from *Leonurus cardiaca* herb / Ye. Romanenko, O. Koshovyi, T. Ilyina, N. Borodina, N. Melnyk // *Sci. J. «Sci. Rise: Pharmac. Sci.».* – 2019. – Vol. 1 (17). – P. 17-23.

Надійшла до редакції 15.12.2019

Конфлікту інтересів не має

УДК 615.451.13:582.912.4:547.56

DOI:10.33617/2522-9680-2019-4-64

Н. Б. Чайка, М. А. Комісаренко, О. М. Кошовий,
А. М. Ковальова, Н. В. Бородіна

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЕКСТРАГУВАННЯ
БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН З ЛИСТЯ МУЧНИЦІ
ЗВИЧАЙНОЇ**

Ключові слова: мучниця звичайна, екстракція, фенольні сполуки, іридоїди, оптимізація.

Інфекційні захворювання сечовидільної системи є одні з найбільш поширених. Як альтернативний метод комплексного лікування та профілактики цих захворювань в усьому світі широко застосовується фітотерапія. Однією з найбільш широко використовуваних

видів ЛРС є листя мучниці звичайної. Сировина входить до складу деяких зборів, препаратів та функціональних добавок, але вітчизняного галенового або новогаленового монопрепарату з листя мучниці на ринку України немає, тому доцільно дослідити динаміку екстрагування БАР з цієї сировини.

Метою роботи було дослідити динаміку екстрагування біологічно активних речовин з листя мучниці звичайної та встановити оптимальну кратність екстракції.

Об'єктами дослідження було листя *Arctostaphylos uva-ursi* L. При хроматографічному визначенні витяжок з листя мучниці були виявлені арбутин, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, дубильні речовини та іридоїди.

Встановлено кількісний вміст основних груп фенольних сполук

та іридоїдів у витяжках з листя мучниці звичайної. Найбільше вилучення основних діючих речовин з сировини забезпечують саме перші дві стадії екстракції, що становить майже 98 % за всіма показниками, тому оптимальна кратність водної екстракції з цієї сировини становить два рази.

Н. Б. Чайка, Н. А. Комиссаренко, О. Н. Кошевой,
А. М. Ковалева, Н. В. Бородина

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ЭКСТРАКЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛИСТЬЕВ ТОЛОКНЯНКИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Ключевые слова: толокнянка обыкновенная, экстракция, фенольные соединения, иридоиды, оптимизация.

Инфекционные заболевания мочевыделительной системы являются одними из самых распространенных. Как альтернативный метод комплексного лечения и профилактики этих заболеваний во всем мире широко применяется фитотерапия. Одной из наиболее широко используемых видов ЛРС являются листья толокнянки обыкновенной. Сырье входит в состав некоторых сборов, препаратов и функциональных добавок, но отечественного галенового или новогаленового монопрепарата из листьев толокнянки на рынке Украины нет, поэтому целесообразно исследовать динамику извлечения БАВ из этого сырья.

Целью работы было исследовать динамику извлечения биологически активных веществ из листьев толокнянки обыкновенной, и установить оптимальную кратность экстракции.

Объектами исследования были листья *Arctostaphylos uva-ursi* L. При хроматографическом определении вытяжек из листьев толокнянки были обнаружены арбутин, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, дубильные вещества и иридоиды.

Установлено количественное содержание основных групп фенольных соединений и иридоидов в вытяжках из листьев толокнянки обыкновенной. Больше всего извлечение основных действующих

веществ из сырья обеспечивают именно первые две стадии экстракции, что составляет почти 98 % по всем показателям, поэтому оптимальная кратность водной экстракции из этого сырья составляет два раза.

N. B. Chaika, M. A. Komissarenko, O. M. Koshovyi,
A. M. Kovaleva, N. V. Borodina

RESEARCH IN THE DYNAMICS OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES EXTRACTION FROM THE ARCTOSTAPHYLOS UVA-URSI LEAVES

Keywords: *Arctostaphylos uva-ursi*, extraction, phenolic compounds, iridoids, optimization.

Infectious diseases of the urinary system are the most widely spread. Phytotherapy is widely used as an alternative method of complex treatment and prevention of these diseases worldwide. One of the most widely used raw material is *Arctostaphylos uva-ursi* leaves. Raw material is a part of some species, medicines and supplements, but there is no domestic galenic or newgalenic mono medicines from *Arctostaphylos uva-ursi* leaves on the Ukrainian market, so it is advisable to investigate the dynamics of BAS extraction from this raw material.

The aim of the study was to investigate the dynamics of biological active substances extraction from *Arctostaphylos uva-ursi* leaves, and to determine the optimal rate of extraction.

The objects of study were *Arctostaphylos uva-ursi* L. leaves. Chromatographic research in the extracts from *Arctostaphylos uva-ursi* leaves revealed arbutin, flavonoids, hydroxycinnamic acids, tannins and iridoids.

The quantitative content of the main groups of phenolic compounds and iridoids in the extracts from *Arctostaphylos uva-ursi* leaves were determined. The first two stages of the extraction, which is almost 98 % by all indicators, provide the largest extraction of the main active substances from the raw material, so the optimal multiplicity of aqueous extraction from the raw materials is twice.



DOI:10.33617/2522-9680-2019-4-68
УДК 615.322:582.622.1:547.98

ТАНІНИ РОСЛИН РОДУ ВІЛЬХОВИХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

- ¹ С. Ю. Шейко, к. хім. н., наук. співроб.
- ² А. С. Шаламай, радник, к. хім. н., старш. наук. співроб.
- ¹ Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В. П. Кухаря НАН України, м. Київ
- ² ПАТ НВЦ «Борщівський ХФЗ», м. Київ

Існує більше тридцяти різновидів рослин роду **вільхових** (*Alnus*) родини **березові** (*Betulaceae*), багатих на таніни. Відомо, що екстракти будь-яких частин цих рослин містять великий набір вуглеводних естерів галової та елагової кислот різноманітної хімічної природи, які об'єднані загальною назвою галоелаготанінів.

На даний час надзвичайно значний інтерес проявляється до сухих екстрактів суплідь **вільхи клейкої** (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) та **вільхи сірої** (*Alnus incana* (L.) Moench), які є фармацевтичними субстанціями відомих препаратів – альтан та альтабор. Названі лікарські засоби

виробляються в Україні і використовуються за своїм добре визначеним фармако-терапевтичним призначенням.

Хімічна будова танінів рослин роду вільхових (*Alnus*) родини березові (*Betulaceae*), вивчена лише для декількох видів і до цього часу була майже невідомою для суплідь вільхи клейкої (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) та вільхи сірої (*Alnus incana* (L.) Moench). Ці рослини досить широко розповсюджені на заболочених ділянках лісів України.

Дослідження компонентного складу екстрактів листя, суплідь та кори роду вільхових свідчать про