DOI:10.33617/2522-9680-2020-1-50
УДК 615.076:615.322:581.45:581.8

ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД, МОРФОЛОГІЧНІ ТА АНАТОМІЧНІ ОЗНАКИ ЛИСТЯ ЛОХИНИ ВИСОКОРОСЛОЇ

О. О. Стремоухов, аспір.каф.фармакогн.
О. М. Кошовий, д. фарм. н., проф., зав. каф. фармакогн.
Т. М. Гонтова, д. фарм. н., проф., зав. каф. ботан.
М. А. Комісаренко, канд. фарм. н., асист. каф. фармакогн.
Н. В. Бородіна, канд. фарм. н., доц. каф. фармакогн.

Національний фармацевтичний університет, м. Харків

Актуальність. Вирощування **лохини високої (*Vaccinium corymbosum* L.)** – це садівнича галузь, яка динамічно розвивається, особливо в теплих помірних, субтропічних та тропічних районах світу [19-21]. Виробництво плодів лохини передбачає відносно низький рівень запліднення та хімічного захисту; отже, насадження лохини високорослої легко отримують статус екологічного землеробства, що додатково збільшує цінність виду [13, 14]. Більше того, лохину називають функціональною їжею через високий вміст речовин, які сприяють здоров'ю, наприклад, антоціанів, флавоноїдів, дубильних речовин та фенольних кислот [5, 6, 11, 15, 17]. Лохина високорослa є листопадною і листя стає відходом під час збирання плодів та обрізки кущів [7].

Дослідження з мікроскопії V. *corymbosum*, раніше представлені іншими дослідниками [8-10, 12], проводилися лише на плодах і були пов'язані з розташуванням пігментів, будовою кутикули та епікутикулярного воску, фактурою шкіри та гною, а також наявністю кісточкових клітин. Проте листя лохини є досить перспективною сировиною для створення нових лікарських засобів. Для стандартизації цієї сировини доцільно провести вивчення її діагностичних анатомічних ознак [2, 4].

Вивчення вмісту макро- та мікроелементів листя лохини високорослої має практичне значення для повної оцінки корисних властивостей сировини, її подальшої стандартизації та розробки МКЯ на лікарську рослинну сировину, що особливо актуально в умовах незадовільного екологічного стану деяких районів земної кулі [7].

Рис. 1. Морфологічні ознаки листя лохини

© О. О. Стремоухов, О. М. Кошовий, Т. М. Гонтова, М. А. Комісаренко, Н. В. Бородіна

Метою роботи було визначити елементний склад, морфологічні та анатомічні ознаки листя лохини для їх подальшої стандартизації.

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом дослідження було листя *Vaccinium corymbosum* L., яке заготовляли у 2018-2019 роках на приватних насадженнях лохини високорослої Садового центру «Садко» Київської області.

Ціле листя лохини високорослої вивчали, використовуючи фіксовану суміш етанол-гліцерин-вода (1:1:1). Макроскопічні ознаки листя лохини вивчали неозброєним оком і за допомогою лупи (збільшення х10), мікроскопічне дослідження проводили за допомогою бінокулярного мікроскопа БМ-51-2 і світлового мікроскопа «Биолам ЛОМО». Діагностичні ознаки фіксували цифровою фотокамерою OLYMPUS FE-140 [1, 3].

Елементний склад листя лохини високорослої визначали на атомно-емісійному спектрофотометрі ДФС-8 на базі Інституту монокристалів НАН України. Проби випарювали з кратерів графітових електродів у розряді дуги змінного струму силою 16 А при експозиції 60 с. Як джерело збудження спектрів було використано ІВС-28. Спектри реєстрували на фотоплівці за допомогою спектрографа ДФС-8 з дифракційною решіткою 600 штр/мм та трилінзовою системою освітлення щілини. Калібрувальні графіки в інтервалі вимірюваних концентрацій елементів будували за допомогою стандартних проб розчинів солей металів (ІСОРМ-23-27). Для розчинення міді та ванадію використовували азотну кислоту, а при аналізі інших елементів – реактиви кваліфікації х.ч. та двічі очищену воду. Фотометрували лінії спектрів при довжині хвилі від 240 до 347 нм у пробах у порівнянні з державними зразками суміші мінеральних елементів, що відповідають складу різнотрав'я, за допомогою мікрофотометра МФ-4. Відносне стандартне відхилення (для п'яти паралельних вимірів) не перевищувало 3 % при визначенні чисельних величин концентрацій елементів [16, 18].

Результати дослідження та їх обговорення

Для розробки проекту МКЯ, описуючи зовнішні ознаки сировини, наводиться детальний морфологічний опис якісних і кількісних ознак пластинки листка та черешка лохини високорослої (рис. 1).

Морфологічний аналіз досліджених зразків листя лохини високорослої показав, що сировина складається із цілих або ламаних висушених листків, значно рідше – ламаних стебел.

Рис. 2. Листок (вигляд зверху)

Рис. 3. Листок (вигляд знизу)

Рис. 4. Загальний вигляд сировини

За *морфологічними ознаками* листя лохини високорослої мало характерні макроскопічні ознаки складових частин сировини, що є діагностичними:

- листки чергові, складаються із короткого черешка та пластинки. Молоді листки тонкі, від світло-зеленого до зеленого кольору, старі листки мають міцнішу структуру,

Рис. 5. Фрагмент стебла

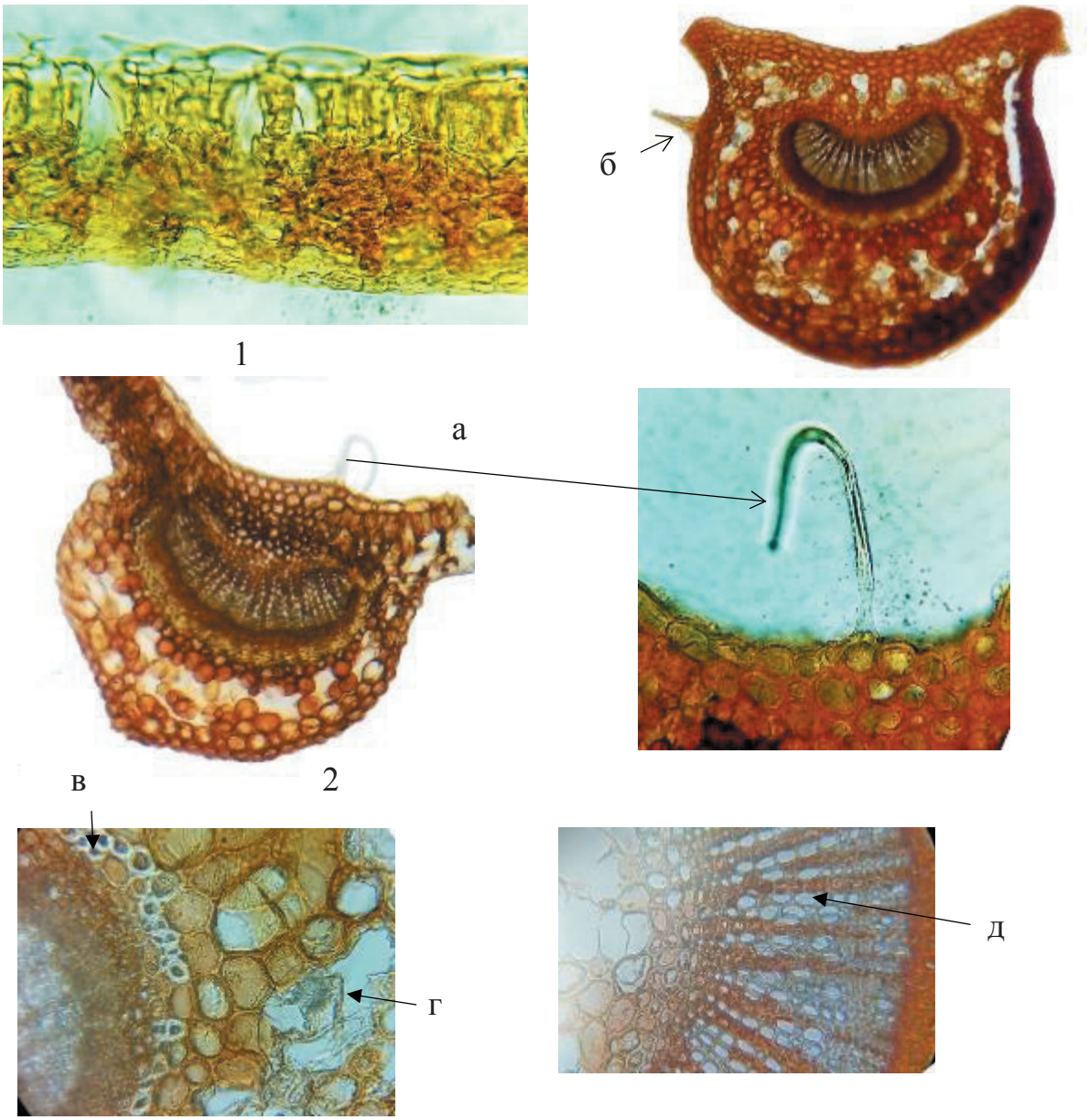

Рис. 6. Поперечний зріз листка: 1 – листкова пластинка, 2 – черешок: а – простий крючкоподібний волосок, б – дворядний криючий волосок, в – склеренхімне кільце, г – друза, д – ксилема.

за кольором – темніші. Листки зверху блакитнувато-темно-зелені, зі споду світліші, сизо-зелені з дуже виступаючими жилками. (рис. 2-5);

- пластинка листка тонка, від ланцетної до обернено яйцеподібної, що досягає (0,75-5) см завдовжки та (1-3) см завширшки, край цільний, з трохи загнутими вниз краями, на верхівці з загостреною, із дещо округлою основою, жилкування перисто-сітчасте, яке помітно виступає на нижній стороні пластинки (рис. 2-4);

- черешки короткі, товщиною близько 0,5 мм, від світло-зеленого до світло-коричневого кольору.

- стебла та їх фрагменти зелено-коричневі, прямостоячі, гостроребристі (рис. 5).

Подрібнена сировина. Шматочки листя різної форми від світло-зеленого до темно-зеленого кольору з блакитним відтінком, які проходять крізь сито з отворами діаметром 3 мм. Пластинка товста та шкіряста. Запах відсутній. Смак гіркий, терпкий.

Особливості анатомічної будови вивчались на здрібненій у порошок сировині.

Листок лохини на поперечному розрізі дорзивентрального типу (рис. 6.1). стовпчаста паренхіма 1-шарова, губчаста – 2-3-шарова.

Черешок однопучковий, пучок півмісячної форми (рис. 6.2), великий з добре розвиненою флоемою і ксилемою. Судини ксилеми розташовані рівними рядами. Склеренхіма підстеляє флоему (рис. 6.2, в). Основна паренхіма складається з невеликих паренхімних клітин, з нижнього боку з достатньо великими порожнинами. У паренхімі зустрічаються великі друзи оксалату кальцію (рис. 6.2, г). Судини ксилеми розташовані рівними ланцюгами (рис. 6.2, д). На верхній епідермі рідко зустрічаються прості 1-клітинні волоски з тонкою загнутою верхівкою (рис. 6.2, а) і довгі дворядні (рис. 6.2, б).

Будова центральної жилки (рис. 7.1) не відрізняється від будови черешка. Пучок один з добре розвиненою

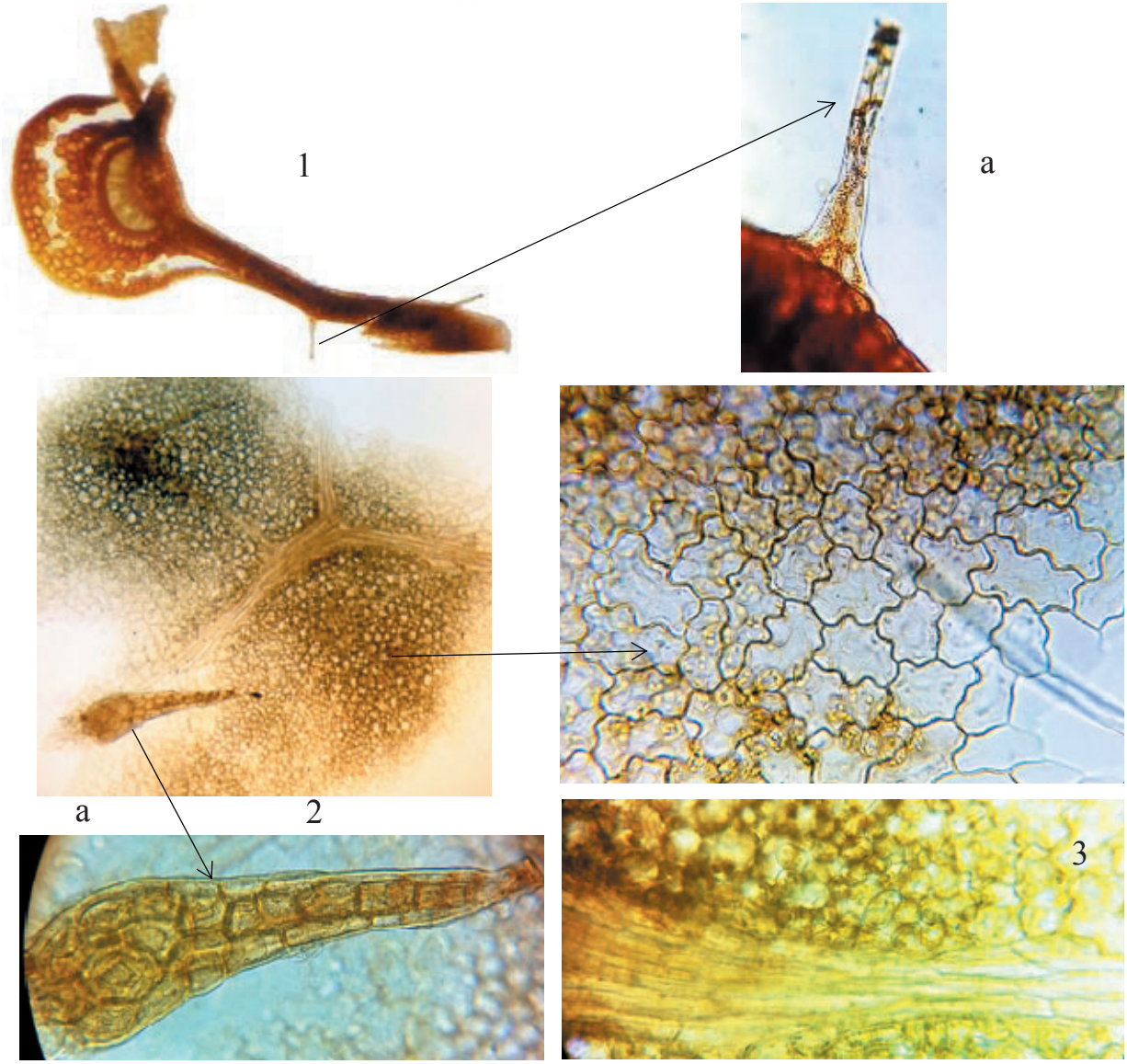

Рис. 7. Лист. 1 – центральна жилка, 2 – верхня епідерма, а – криючий дворядний волосок, 3 – епідерма над жилкою

флоемою і ксилемою. Паренхіма пухка. Склеренхіма міститься з одного боку. На верхній і нижній епідермі зустрічаються зрідка дворядні довгі криючі волоски (рис. 7.1, а).

Верхня епідерма складається з паренхімних лопатевих клітини зі звивистими оболонками (рис. 7.2). Клітини вздовж жилок видовжені, прямостінні. Вздовж жилок містяться великі багатоклітинні волоски (рис. 7.2, а) з розширеною основою і видовженим тілом. На верхівці розташована дрібна ампулоподібна верхівка.

Нижня епідерма (рис. 8.А, Б) складається з паренхімних клітин з сильно звивистими оболонками. В основі

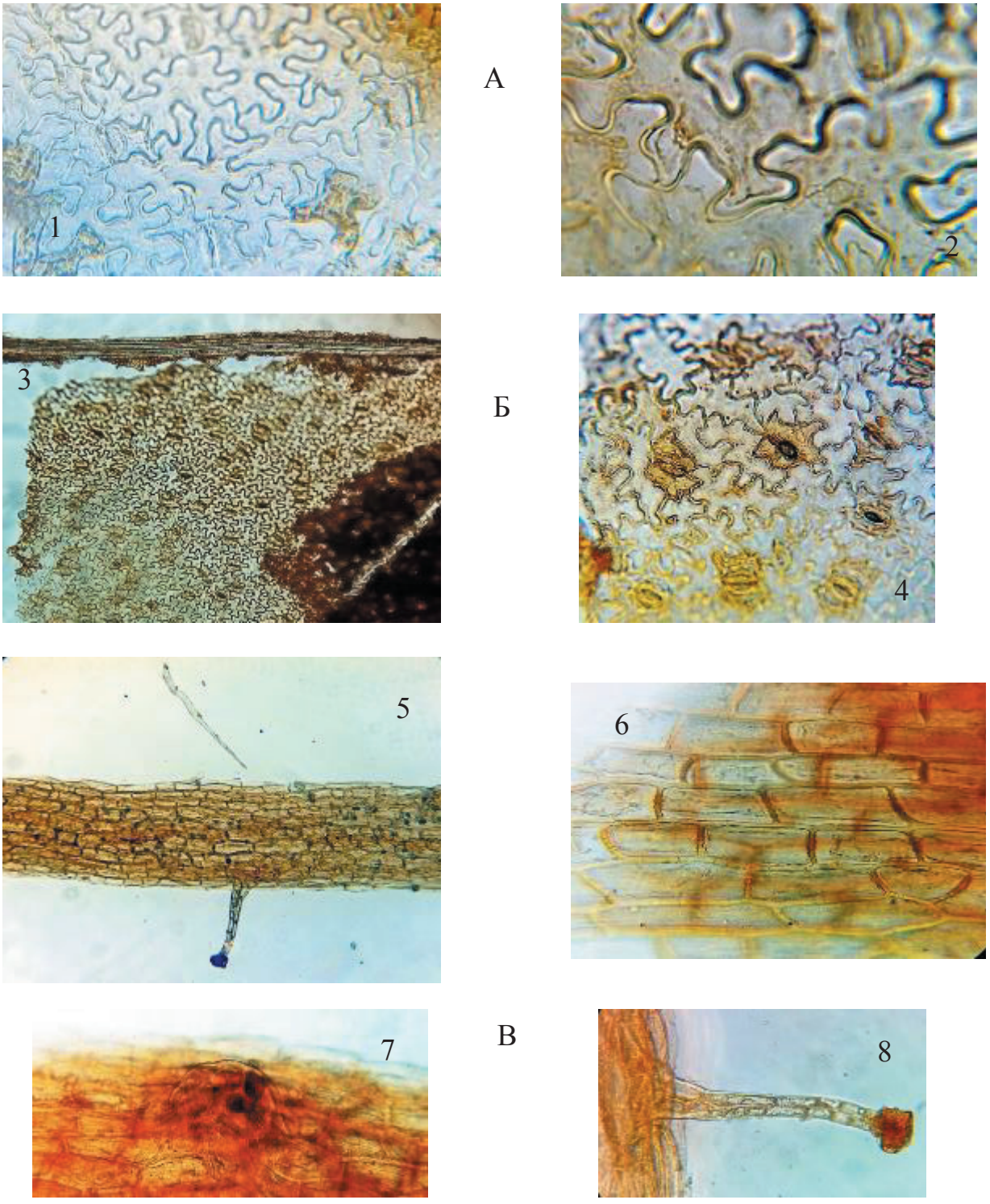

Рис. 8. Нижня епідерма листка. А – в основі пластинки: 1 – на м/з, 2 – в/з, Б – в центральній частині пластинки: 3 – на м/з, 4 – в/з, В – над жилкою: 5 – загальний вид, 6 – на в/з, 7 – горбкуватий волосок, 8 – головчастий волосок.

пластинки зустрічаються зрідка продихи (рис. 8.А, 1, 2), а в центральній частині вони чисельні, великі, овальні. Типи продихових апаратів аномоцитний та парацитний (рис. 8. А, Б).

Над жилкою клітини слабко видовжені, прямостінні, оболонки незначно потовщені (рис. 8. В. 5, 6). На епідермі містяться горбкуваті багатоклітинні волоски з широкою основою (рис. 8. В. 7) і довгі залозисті волоски з дворядною ніжкою (рис. 8. В. 8).

По краю листка часто розташовані залозисті волоски на дворядній ніжці, рідкокриючі багатоклітинні волоски з розширеною основою і одноклітинні тонкі сильно загнуті волоски (рис. 9. 1-3)

Для вивчення елементного складу сировини листя лохини був використаний атомно-емісійний спектрографічний метод. Результати елементного аналізу наведені у таблиці.

Як видно з таблиці, в листі лохини високорослої було виявлено 13 елементів. Спостерігався високий вміст калію, кальцію, марганцю, кремнію, фосфору та магнію. Крім того, у листі лохини високорослої в межах можливостей використаного методу не було виявлено арсен, ртуть, кобальт, кадмій та свинець. Це актуально у зв'язку із впливом техногенних факторів на

Таблиця

Результати дослідження елементного складу листя лохини високорослої

№	Елемент	Вміст елементу, мг/100 г золи
1.	Fe	2,1
2.	Si	50
3.	P	45
4.	Mn	14
5.	Al	5,6
6.	Pb	<0,03
7.	Mg	85
8.	Ni	0,033
9.	Ca	180
10.	Mo	<0,03
11.	Cu	0,49
12.	Zn	4,2
13.	K	980
14.	Na	22
15.	Sr	0,17
16.	Co	<0,03
17.	Cd	<0,01
18.	As	<0,01
19.	Hg	<0,01

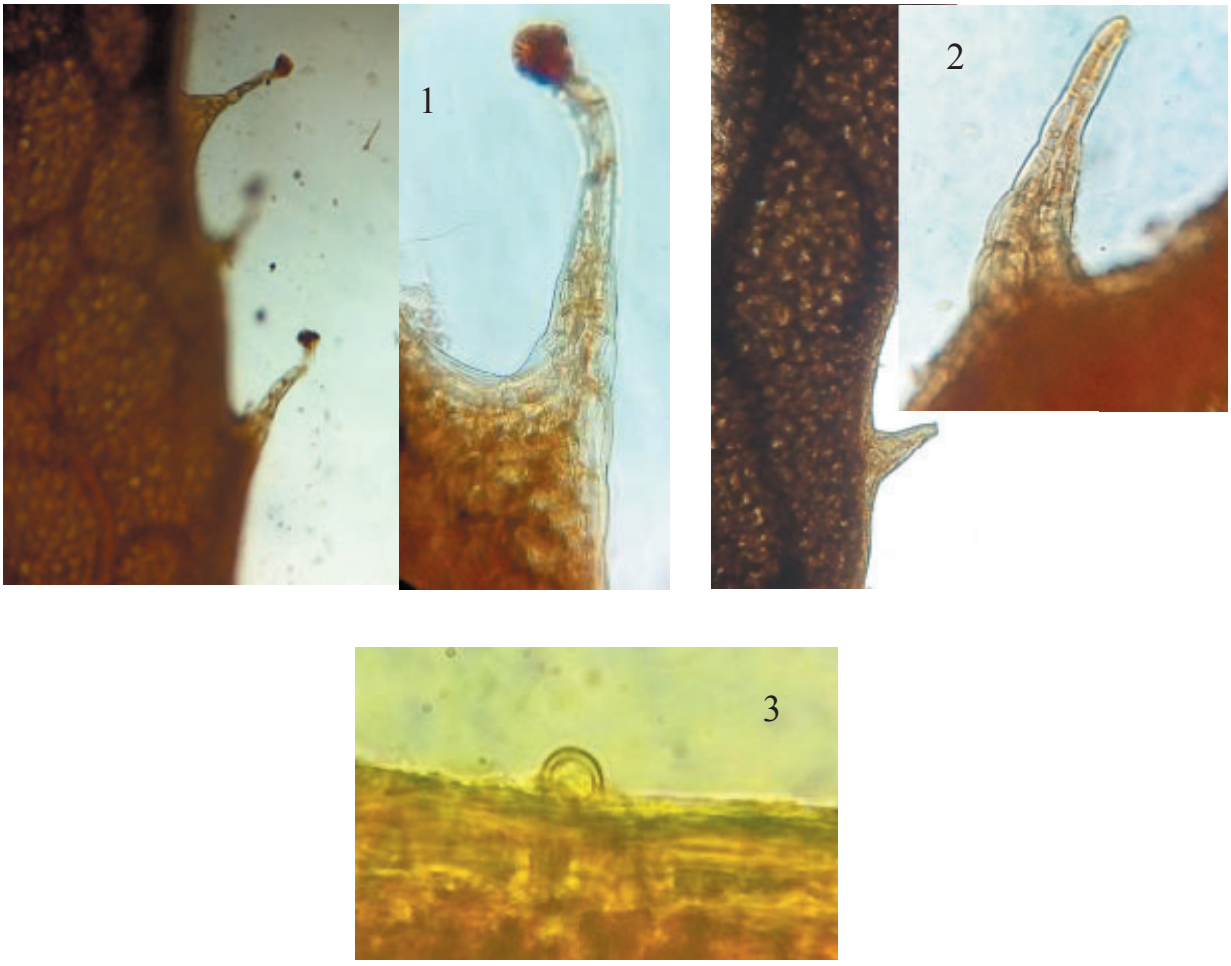

Рис. 9. Край листка. 1 – залозистий волосок, 2 – конічний криючий волосок, 3 – простий загнутий волосок

забруднення навколишнього середовища і при розробці проектів МКЯ на листя лохини високорослої.

Висновки

Для листя лохини високорослої визначено діагностичні макроскопічні та мікроскопічні ознаки, що буде використано при розробці нормативної документації на цю сировину та дозволяє проводити її ідентифікацію.

В листі лохини високорослої було виявлено 13 елементів. Спостерігався високий вміст калію, кальцію, марганцю, кремнію, фосфору та магнію, та були відсутні токсичні елементи (арсен, ртуть, кобальт, кадмій та свинець), що буде використано при розробці проекту МКЯ на цю сировину.

Фінансування. Наукове дослідження фінансувалося Міністерством охорони здоров'я України коштом державного бюджету.

Литература

1. Вивчення анатомічної будови пагонів Salix elaeagnos Scop. флори України / Н. В. Бородіна, В. М. Ковальов, О. М. Кошовий, О. В. Гамуля // Фітотерап. Час. – 2019. – № 4. – С. 59-64.

2. Дослідження жирних та органічних кислот листя лохини звичайної / О.О. Стремоухов, О.М. Кошовий, Залюбовська О.І. // Вісн. фармац. – 2016. – № 4. – С. 31-33.

3. Мікроскопічні дослідження пагонів Salix cinerea L. флори України / Н. В. Бородіна, В. М. Ковальов, О. М. Кошовий, О.В. Гамуля // Актуал. пит. фармац. і мед. науки та практ., 2019. – № 3. – С. 276-285.

4. Порівняльне дослідження карбонових кислот надземної частини лохини звичайної / О. О. Стремоухов, О. М. Кошовий, Н. В. Бородіна, О. В. Криворучко // Укр. біофармац. журн., 2018. – № 1 (54). – С. 46-50.

5. Стремоухов А. А. Исследование фенольного состава листьев голубики / А. А. Стремоухов, О. Н. Кошевой // Фармац. наука та практ.: проблеми, досягнення, перспективи розвитку: матер. І наук.-практ. інтернет-конф. з міжнар. участю, (24-25 березня 2016 р.) – Х.: НФаУ, 2016. – 372 с. – С. 139.

6. Стремоухов О. О. Перспективи використання листя лохини для створення нових дієтичних добавок / О. О. Стремоухов // Товарознавчий аналіз товарів обмеженого аптечного асортименту: матер. ІІІ наук.-практ. internet-конф. з міжнародною участю (15 квітня 2016 р.) – Х.: Вид-во НФаУ, 2016. – 166 С. – с. 19.

7. Стремоухов О. О. Фармакогностичне дослідження Vaccinn iumuliginosum / О. О. Стремоухов, О. С. Пешкова, О. М. Кошовий, І. В. Кіреєв // Матер. VIII Нац. з'їзду фармац. (13-16 вересня 2016 р). 2-х. т., Т.1. – м. Харків, 2016. – 467 с. – С. 141.

8. Agata Konarska. Morphological, anatomical, and ultrastructural changes in Vaccinium corymbosum fruits duringontogeny / Agata Konarska // Articlein Botany, 2015. – Vol. 93. – P. 589-602.

9. Allan-Wojtas, P.M., Forney, C.F., Carbyn, S.E., and Nicholas, K.U.K.G. 2001. Microstructural indicators of quality related characteristics of blueberries – anintegrated approach. LWT-Food Sci. Technol. – Vol. 34(1). – P. 23-32. doi:10.1006/fstl.2000.0738.

10. Blaker, K.M. Stonecellfrequency and cellarea variation of crispand standard textures outhern highbush blueberry fruit. / K.M. Blaker, J.W. Olmstead. // J. Am. Soc. Hortic. Sci., 2014. – Vol. 139(5). – P. 553-557.

11. V. R. De Souza. Determination of the bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Brazilian blackberry, redraspberry, strawberry, blueberry and sweet cherry fruits. / V.R. De Souza, P.A. Pereira, P. da Silva, T.L. Tand, F. Queiroz // Food Chem., 2014. – Vol. 156. – P. 362-368. doi:10.1016/j.foodchem.2014.01.125. PMID:24629981.

12. R.E. Gough. The occurrence of mesocarpic stonecellsin the fruit of cultivated highbush blueberry. // J. Am. Soc. Hortic. Sci., 1983. – Vol. 108. – P. 1064-1067.

13. T. Kesik Estimation of growth and yielding of highbush blueberry (Vacinium corymbosum L.) cultivated on a soil developed from loamy sand / Kesik, T., Wach, D. // Zeszyty Probl. Post¸epyw Roln., 2010. – Vol. 556. – P. 711-716.

14. V. Lohachoompol Effects of dry in gonanthocyanins in blueberries. Ph.D. the sis // The University of New South Wales, Sydney, Australia, 2007.

15. Lqchaudel M. Response of the physiological parameters of mangofruit (transpiration, water relations and antioxidant system) to its light and temperature environment. M. Lqchaudel, F. Lopez-Lauri, V. Vidal, H. Sallanon, J. Joas [at al] // Plant Physiol, 2013. – Vol. 170. – P. 567-576. doi:10.1016/j.jplph.2012.11.009. PMID:23267462.

16. A. P Osmachko Study of macro- and microelements composition of Veronica longifolia L. herb and Veronica teucrium L. herb and rhizomes, and extracts obtained from the ses pecies. / Osmachko A. P., Kovaleva, A. M., Ili'ina, T. V., Koshovyi, O. N., Komisarcnko, A. M., Akhmedov, E. Yu. [at al] // Azerb. Pharmac. and Pharmacother. Journal, 2017. – Vol. 17 (1). – P. 24-28.

17. S. Patel. Blueberry as functional food and dietary supplement: The natural way to ensure holistic health. // Med. J. Nutr. Metab., 2014. – Vol. 7(2). – P. 133-143. doi:10.13140/2.1.1875.0088.

18. Standardization parameters of modified extracts from Leonurus cardiacaherb / Ye. Romanenko, O. Koshovyi, T. Ilyina [at al] // Sci. J. «Science Rise: Pharmaceutical Science», 2019. – №1 (17). – P. 17-23.

19. B.C. Strik Blueberry: an expanding world berry crop. // Chron. Hortic., 2005. – Vol. 45. – P. 7-12.

20. B. C. Strik Blueberry cultivars for the Pacificorth west / B. C. Strik, C. E. Finn, P. P. Moore // Oregon State Univer. Exten. Service, Corvallis, Oreg., 2014. – Vol. 656. – P. 1-13.

21. J. G. Vaughan, C. A. Geissler Rotsliny jadalne. Pryszyrnski i Spyłka, Warszawa, 2001.

Надійшла до редакції 25.02.2020

УДК 615.076:615.322:581.45:581.8 **DOI:10.33617/2522-9680-2020-1-50**

О. О. Стремоухов, О. М. Кошовий, Т. М. Гонтова, М. А. Комісаренко, Н. В. Бородіна

ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД, МОРФОЛОГІЧНІ ТА АНАТОМІЧНІ ОЗНАКИ ЛИСТЯ ЛОХИНИ ВИСОКОРОСЛОЇ

Ключові слова: лохина високорosла, макроелементи, мікроелементи, мікроскопія, листя.

Для розробки нормативної документації на листя лохини високорослої, яка останнім часом дуже широко культивується на території України, доцільно визначити їх діагностичні макро- та мікроскопічні ознаки, та визначити елементний склад сировини для виявлення факторів екологічного забруднення сировини.

Метою роботи було визначити елементний склад, морфологічні та анатомічні ознаки листя лохини для їх подальшої стандартизації.

Визначено морфолого-анатомічні ознаки листя лохини високорослої та встановлено характерні діагностичні ознаки, що буде використано для розробки проекту МКЯ «Листя лохини».

Методом атомно-емісійної спектрографії встановлено елементний склад листя лохини високорослої. У результаті проведених досліджень встановлено якісний склад та кількісний вміст 13 мікро- та макроелементів. Крім того, у листі лохини високорослої в межах можливостей використаного методу не було виявлено арсен, ртуть, кобальт, кадмій та свинець. Це актуально у зв'язку із впливом техногенних факторів на забруднення навколишнього середовища і при розробці проектів МКЯ на листя лохини високорослої.

А. А. Стремоухов, О. Н. Кошевой, Т. Н. Гонтовая, Н. А. Комиссаренко, Н. В. Бородина

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ, МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ЛИСТЬЕВ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ

Ключевые слова: голубика высокорослая, макроэлементы, микроэлементы, микроскопия, листья.

Для разработки нормативной документации на листья голубики высокорослой, которая в последнее время очень широко культивируется на территории Украины целесообразно определить их диагностические макро- и микроскопические признаки и определить элементный состав сырья для выявления факторов экологического загрязнения сырья.

Целью работы было определить элементный состав, морфологические и анатомические признаки листьев голубики для их дальнейшей стандартизации.

Определены морфолого-анатомические признаки листьев голубики высокорослой и установлены характерные диагностические признаки, что будет использовано для разработки проекта МКЯ «Листья голубики».

Методом атомно-эмиссионной спектрографии установлено элементный состав листьев голубики высокорослой. В результате проведенных исследований установлены качественный состав и количественное содержание 13 микро- и макроэлементов. Кроме того, в листьях голубики высокорослой в пределах возможностей использованного метода не были обнаружены мышьяк, ртуть, кобальт, кадмий и свинец. Это актуально в связи с влиянием техногенных факторов на загрязнение окружающей среды и при разработке проектов МКК на лист голубики высокорослой.

O. O. Stremoukhov, O. M. Koshovyi, T. M. Gontova, M. A. Komisarenko, N. V. Borodina

ELEMENTAL COMPOSITION, MORPHOLOGICAL AND ANATOMICAL FEATURES OF BLUEBERRY LEAVES

Keywords: blueberry, macroelements, microelements, microscopy, leaves.

For the development of regulatory documentation for the blueberry leaves, which is widely cultivated in Ukraine, it is advisable to determine their diagnostic macro- and microscopic features, and to determine the elemental composition of the raw materials to identify factors of environmental contamination of the raw materials.

The aim of the research was to determine the elemental composition, morphological and anatomical features of blueberry leaves for their further standardization.

Morphological and anatomical features of blueberry leaves were identified and characteristic diagnostic features were used to develop the ICA project "Blueberry Leaves".

The elemental composition of the blueberry leaves was determined by the **method** of atomic emission spectrography. As a result of the conducted researches the qualitative composition and quantitative content of 13 micro- and macro-elements were determined. In addition, arsenic, mercury, cobalt, cadmium and plumbum were not detected in the blueberry leaves within the limits of the method used. This is relevant in view of the impact of man-made factors on environmental pollution and in the development of the documentation on the blueberry leaves.

DOI:10.33617/2522-9680-2020-1-57
УДК 615.454.2:543:866:617.34

БІОФАРМАЦЕВТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБҐРУНТУВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ТА СПОСОБУ ВВЕДЕННЯ АНЕСТЕЗИНУ ДО ОСНОВИ АЕРОЗОЛЮ

■ **В. О. Тарасенко, канд. фарм. наук, доц., каф. військ. фармац.**

■ ***Українська військово-медична академія, м. Київ***

Актуальність. Лікування ран і ранової інфекції вимагає не тільки глибоких знань теорії патогенезу ранового процесу, мікробіології гнійної рани і комплексу показників оцінки ефективності місцевого лікування, але і достатньої підготовки в області топографічної анатомії, клінічної діагностики і відновної хірургії [8, 11].

Доведено, що, незалежно від генезу й локалізації ран, їх загоєння протікає за однаковим біологічним механізмом протягом трьох фаз ранового процесу, що послідовно переходять одна в одну. Ефективність місцевої лікарської терапії при застосуванні різних медикаментозних засобів залежить від диференційованого використання препаратів залежно від фази ранового процесу. Створення нових ранозагоювальних препаратів комплексної дії з взаємопотенціюючою і взаємодоповнюючою дією є одним із шляхів вирішення цієї проблеми. Важливість створення таких препаратів зумовлена збільшенням кількості інфікованих післяопераційних ускладнень, резистентністю мікроорганізмів до антибіотиків, зміною імунобіологічної реактивності макроорганізму [4, 10].

Практична медицина має цілу низку лікарських засобів для зовнішнього застосування при лікуванні різноманітних ран. Але вони не повною мірою відпові-

© В. О. Тарасенко