

Т. М. Гонтова¹, В. П. Гапоненко¹, К. І. Проскуріна¹,
В. П. Руденко¹, О. Л. Левашова²

¹ Національний фармацевтичний університет, Україна

² Харківський національний медичний університет, Україна

МОРФОЛОГО-АНАТОМІЧНЕ ВИВЧЕННЯ ЛИСТЯ *RHODODENDRON LUTEUM SWEET*

Актуальність. Рододендрони є одними з найпопулярніших рослин, що широко культивуються у більшості країн Європи як декоративні, ефіроолійні, медоносні та інсектицидні рослини. *Rhododendron luteum Sweet* – поліморфний вид, який зустрічається в Україні як дикоросла та декоративна рослина. Хімічний склад рододендрону жовтого представлений переважно ефірними оліями, флавоноїдами, гідроксикоричними та органічними кислотами, речовинами тритерпенової та кумаринової природи. Листки широко використовують у народній медицині як сечогінний, потогінний, в'яжучий, ранозагоювальний, протизапальний та болетамувальний засіб. Попередній аналіз літературних даних показав, що в результаті вивчення морфолого-анатомічної будови листків рододендрону жовтого виявлені його структурно-фоліарні ознаки щодо умов зростання цього екотипу в Україні. Наші дослідження проводилися з метою використання макроскопічних та мікроскопічних ознак листків цього виду для стандартизації лікарської рослинної сировини та розробки методики контролю якості.

Мета роботи. Провести ідентифікацію листків *Rhododendron luteum* (L.) Sweet за макро- та мікроскопічними ознаками. Встановити основні діагностичні ознаки листя.

Матеріали та методи. Об'єктами дослідження були зразки листків рододендрону жовтого, зібраних у період масового цвітіння. Мікроскопічні дослідження проводили на сировині, фіксованій у суміші спирт-гліцерин-вода (1 : 1 : 1). У роботі використовували фотоапарат OLYMPUS Lens FE-140, мікроскоп МБИ-6, мікроскоп БІОЛАМ-М.

Результати та їх обговорення. Визначені основні морфолого-анатомічні ознаки листків рододендрону жовтого. До макроскопічних ознак віднесено – прості короткочерешкові листки з шкірястою, цілісною листковою пластинкою з цілісним краєм, загостреною верхівкою, клиноподібною основою, перистим жилкуванням; до мікроскопічних – дорзовентральний тип будови листкової пластинки; клітини верхньої епідерми великоклітинні, тонкостінні, звивистостінні без продихів, вкриті товстим шаром кутикули; клітини нижньої епідерми слабо звивистостінні; продиховий апарат паразитного типу, типовий для абаксальної епідерми, наявні криючі та залозисті трихоми. Залозисті булавоподібні емергенції на багатоклітинній підставці, клітини якої накопичують жовтувато-брунатний секрет, секретуюча головка овально-циліндрична, багатоклітинна з темним вмістом. Криючі волоски трьох різновидів: переважають 1-2-клітинні, довгі, загнуті, гострокінцеві, рідше зустрічаються прямостінні волоски з розширеною основою та довгі, прямостінні і тонкостінні. Черешок округло-трикутний на поперечному розрізі, епідерму підстеляє кутова коленхіма; в паренхімних клітинах часті кристали оксалату кальцію – друзи та призматичні кристали.

Висновки. Отримані результати вивчення макроскопічних та мікроскопічних ознак листків рододендрону жовтого будуть використані для стандартизації лікарської рослинної сировини та розробки методики контролю якості.

Ключові слова: рододендрон жовтий; листя; макро- та мікроскопічні ознаки рослинної сировини

T. Gontova¹, V. Gaponenko¹, K. Proskurina¹, V. Rudenko¹, O. Levashova²

¹ National University of Pharmacy, Ukraine

² Kharkiv National Medical University, Ukraine

Morphological and anatomic structure of *Rhododendron luteum Sweet* leaves

Topicality. *Rhododendrons* are one of the most popular plants that are widely cultivated in most European countries as ornamental, essential oil, honey and insecticidal plants. *Rhododendron luteum Sweet* is a polymorphic species found in Ukraine as a wild-growing and ornamental plant. The chemical composition of yellow rhododendron is represented mainly by essential oils, flavonoids, hydroxycinnamic and organic acids, and triterpene and coumarin substances. Leaves are widely used in folk medicine as a diuretic, diaphoretic, astringent, wound healing, anti-inflammatory and analgesic. As a result of the study of the morphological and anatomical structure of the yellow rhododendron leaves, its structurally foliar characters under the conditions of this ecotype growth in Ukraine were studied according to a preliminary analysis of published data. Our studies were carried out with the aim of using macroscopic and microscopic traits of leaves of this species to standardize medicinal plant materials and develop quality control methods.

Aim. To identify the leaves of *Rhododendron luteum* (L.) Sweet by macro and microscopic characteristics. Set the main diagnostic signs of leaves.

Materials and methods. The objects of the study were samples of yellow rhododendron leaves collected during the mass flowering period. Microscopic studies were performed on raw materials fixed in a mixture of alcohol-glycerol-water (1 : 1 : 1). We used an OLYMPUS Lens FE-140 camera, an MBI-6 microscope, and a Biola-M microscope.

Results and discussion. The main morphological and anatomical signs of yellow rhododendron leaves were determined. Macroscopic features include simple short-leaved leaves with a leathery, hollow leaf blade, with a solid edge, a pointed tip, a wedge-shaped base, cirrus venation; microscopic is dorsoventrally type of leaf blade structure. The cells of the upper epidermis are large, thin-walled, sinuous, without stomata, covered with a thick layer of cutin; cells of the lower epidermis are slightly tortuous; stomatal apparatus of the paracitic type, typical of the abaxial epiderm, covering and glandular trichomes are present. Ferruginous club-shaped emergences on a multicellular stand, the cells of which accumulate a yellowish-brown secretion, the secreting head is oval-cylindrical, multicellular, with dark contents. Covering hairs is of three varieties: 1-2-cell, long, curled, spiky prevail, straight-walled hairs with an expanded base and long, straight-walled, thin-walled hairs are less common. The cut is round-triangular in cross section, the angular collenchyma is underlying the epidermis; in parenchymal cells, frequent crystals of calcium oxalate - druses and prismatic crystals.

Conclusions. The results of macroscopic and microscopic study characteristics of yellow rhododendron leaves will be used to standardize medicinal plant materials and develop quality control methods.

Key words: yellow rhododendron; leaves; macro- and microscopic signs of plant material

Т. Н. Гонтовая¹, В. П. Гапоненко¹, К. И. Проскурина¹, В. П. Руденко¹, О. Л. Левашова²

¹ *Национальный фармацевтический университет, Украина*

² *Харьковский национальный медицинский университет, Украина*

Морфолого-анатомическое строение листьев *Rhododendron luteum sweet*

Актуальность. Рододендроны являются одними из популярнейших растений, которые широко культивируются в большинстве стран Европы как декоративные, эфиромасличные, медоносные и инсектицидные растения. *Rhododendron luteum Sweet* – полиморфный вид, который встречается в Украине как дикорастущее и декоративное растение. Химический состав рододендрона желтого представлен, преимущественно, эфирными маслами, флавоноидами, гидроксикоричными и органическими кислотами, веществами тритерпеновой и кумариновой природы. Листья широко используют в народной медицине как мочегонное, потогонное, вяжущее, ранозаживляющее, противовоспалительное и болеутоляющее средство. Предварительный анализ литературных данных показал, что в результате исследования морфолого-анатомического строения листьев рододендрона желтого изучены его структурно-фолиарные признаки в условиях произрастания этого экотипа в Украине. Наши исследования проводились с целью использования макроскопических и микроскопических признаков листьев этого вида для стандартизации лекарственного растительного сырья и разработки методики контроля качества.

Цель работы. Провести идентификацию листьев *Rhododendron luteum* (L.) Sweet по макро- и микроскопическим признакам. Установить основные диагностические признаки листьев.

Материалы и методы. Объектами исследования были образцы листьев рододендрона желтого, собранных в период массового цветения. Микроскопические исследования проводили на сырье, фиксированном в смеси спирт-глицерин-вода (1 : 1 : 1). В работе использовали фотоаппарат OLYMPUS Lens FE-140, микроскоп МБИ-6, микроскоп Биола-М.

Результаты и их обсуждение. Определены основные морфолого-анатомические признаки листьев рододендрона желтого. К макроскопическим признакам отнесены простые короткочерешковые листья с кожистой, целостной листовой пластинкой с цельным краем, заостренной верхушкой, клиновидной основой, перистым жилкованием; к микроскопическим – дорзовентральный тип строения листовой пластинки. Клетки верхней эпидермы крупные, тонкостенные, извилистостенные, без устьиц, покрытые толстым слоем кутина; клетки нижней эпидермы слабо извилистостенные; устьичный аппарат парацитного типа, типичный для абаксиальной эпидермы, присутствуют кроющие и железистые трихомы. Железистые булавовидные эмергенцы на многоклеточной подставке, клетки которой накапливают желтовато-коричневый секрет, секретизирующая головка овально-цилиндрическая, многоклеточная с темным содержимым. Кроющие волоски трех разновидностей: преобладают 1-2-клеточные, длинные, загнутые, остроконечные, реже встречаются прямостенные волоски с расширенной основой и длинные, прямостенные и тонкостенные. Черенок округло-треугольный на поперечном разрезе, эпидерму подстилает угловая колленхима; в паренхимных клетках частые кристаллы оксалата кальция – друзы и призматические кристаллы.

Выводы. Полученные результаты изучения макроскопических и микроскопических признаков листьев рододендрона желтого будут использованы для стандартизации лекарственного растительного сырья и разработки методики контроля качества.

Ключевые слова: рододендрон желтый; листья; макро- и микроскопические признаки растительного сырья

ВСТУП

Рододендроны з родини вересові є одними з найпопулярніших видів, що широко культивуються в більшості країн Європи як декоративні, ефіроолійні, медоносні та інсектицидні рослини. Представники роду рододендрон популярні в східній медицині, зокрема в медицині народів Тибету, в якості протигрибкового, протизапального, тонізуючого, сечогінного і бактеріцидного засобу. Крім того, відомі цілющі властивості рододендронів при серцево-судинних захворюваннях [1].

В Україні колекції інтродукованих видів і сортів рододендронів зустрічаються в ботанічних садах Києва та Львова, Чернівців та Харкова, Ужгорода та Житомира, а також у дендропарку «Софіївка» (м. Умань) [2-4]. Природньо ростуть тільки 2 види – рододендрон жовтий (*Rhododendron luteum Sweet*) (подольський вид) та рододендрон миртолистий (*Rhododendron myrtifolium Schottet Kotschy*) (східно-карпатський вид), які занесені до Червоної книги України [5].

Рододендрон жовтий – поліморфний дикорослий вид в Україні. Це ефіроолійна, інсектицидна та медо-

носна рослина. Хімічний склад представлений переважно ефірними оліями, флавоноїдами, гідроксикоричними та органічними кислотами, речовинами три-терпенової та кумаринової природи [6-8].

Препарати рододендрону жовтого мають в'язучі, ранозагоювальні, протизапальні та болетамувальні властивості. Листки використовують у народній медицині як сечогінний та потогінний засіб. Водна настоянка і спиртова витяжка з висушених листків рододендрону жовтого чинять бактерицидну і бактеріостатичну дію на мікроби кишкової флори, стрептокок і стафілокок. У зв'язку з цим цю рослину здавна використовували в народній медицині при лікуванні шлунково-кишкових захворювань. Сума флавоноїдів з листків рододендрону жовтого чинить жовчогінну і протизапальну дію; поліфенольний комплекс в експерименті – гіпотензивну. Листя є також основою для приготування настою для внутрішнього використання при лікуванні ревматизму [9].

Попередній аналіз літературних даних показав, що були досліджені структурно-фоліарні ознаки листків рододендрону жовтого, пов'язані з адаптацією інтродукованого виду до зростання в умовах інтенсивної інсоляції екотипів, про що свідчить будова палисадного мезофілу листків [10].

Листки рододендрону жовтого (*Folia Rhododendri lutei*) збирають під час цвітіння рослини. Найбільш корисними вважаються листки кущів 2-го і 3-го року життя, оскільки у цей час вони містять найбільшу кількість біологічно активних речовин, що саме і зумовлює лікувальний ефект рослини.

Зібрану сировину сушать при температурі до 45 °С, зберігають у сухих і провітрюваних приміщеннях у темному місці.

Метою наших досліджень було вивчення макрота мікроскопічних ознак листків цього виду для стандартизації лікарської рослинної сировини і розробки методики контролю якості.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Зразки листя рододендрону жовтого заготовляли в період масового цвітіння у 2018 р. в ботанічних садах міста Харкова (ботанічний сад Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди, ботанічний сад ХДУ імені В. Н. Каразіна).

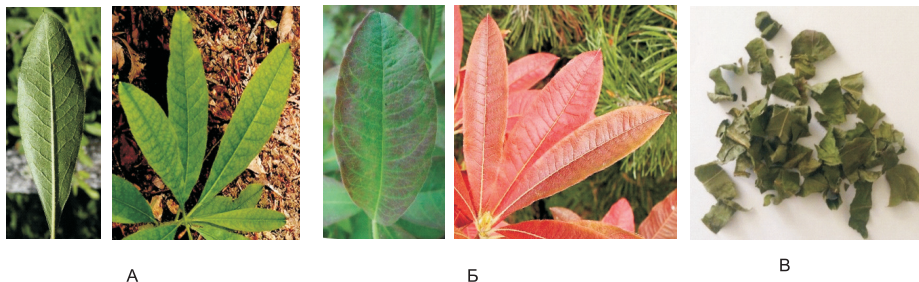


Рис. 1. Листки рододендрону жовтого: А – молоді весняні листки; Б – осінні листя; В – свіжорізнана сировина

Для макроскопічного опису використовували цілну свіжу та висушену сировину. Мікроскопічні дослідження проводили на сировині, фіксованій у суміші спирт-гліцерин-вода (1 : 1 : 1). У роботі використовували фотоапарат OLYMPUS Lens FE-140, мікроскоп МБИ-6, мікроскоп БІОЛАМ-М.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

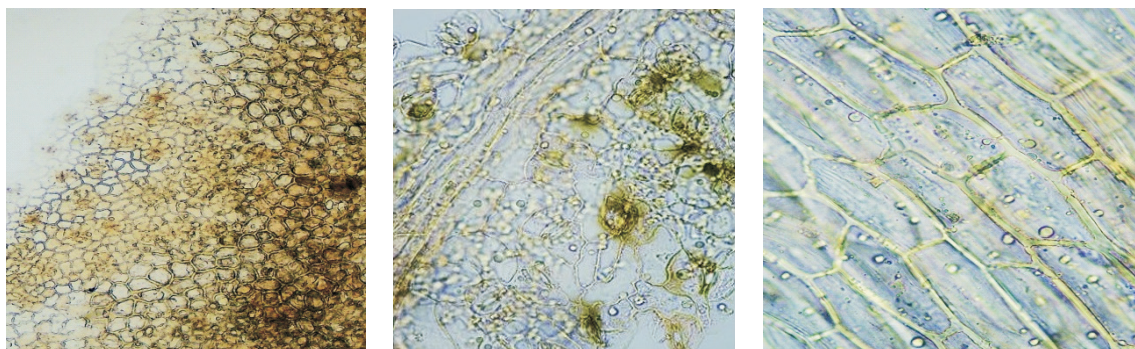
Морфологічні ознаки листків рододендрону жовтого

Листки почергові, короткочерешкові 4,5-12,0 см завдовжки, 1,5-8,0 см завширшки. Пластинка шкіряста, видовжена, форма від ланцетної, еліптичної до оберненояйцеподібної, верхівка загострена, основа клиноподібна, край цілісний, рівний. Жилкування перисте (рис. 1).

Мікроскопічні ознаки листя рододендрону жовтого

Листкова пластинка дорзовентральна, гіпостоматична, опушена по краю і з обох боків простими криючими трихомами, криючими і залозистими емергенціями. Верхня епідерма (рис. 2А) без продихів, базисні клітини з дещо звивистими товстостінними бічними стінками і товстим шаром складчастої кутикули. Нижню епідерму (рис. 2Б) складають паренхімні клітини зі звивистими оболонками, вздовж жилок клітини видовжені, прямостінні, з потовщеними оболонками, пронизаними численними прямими порами. Продихи парацитного типу розташовані на абаксильній епідермі (рис. 2В).

Опушення представлене багатоклітинними видовженими криючими і залозистими трихомами (рис. 3). Видільну функцію виконують могутні булавоподібні емергенці (рис. 3.3б) з багатоклітинним постаментом, у клітинах якого накопичується жовтувато-брунатний секрет. Тіло емергенців розширюється донизу, складається з багатьох вузьких, видовжених живих клітин, розміщених декількома поздовжніми рядами. Секретуюча голівка емергенця овально-циліндрична, багатоклітинна з темним вмістом. Криючі волоски трьох різновидів. Переважають 1-2-клітинні гострі, тонкі і довгі, зігнуті волоски з 8-10-клітинною базисною розеткою (рис. 3.1а). Рідше зустрічаються довгі прямостінні волоски з розеткою в основі і довгі тонкі прямостінні трихоми (рис. 3.1б,в). Край пластинки

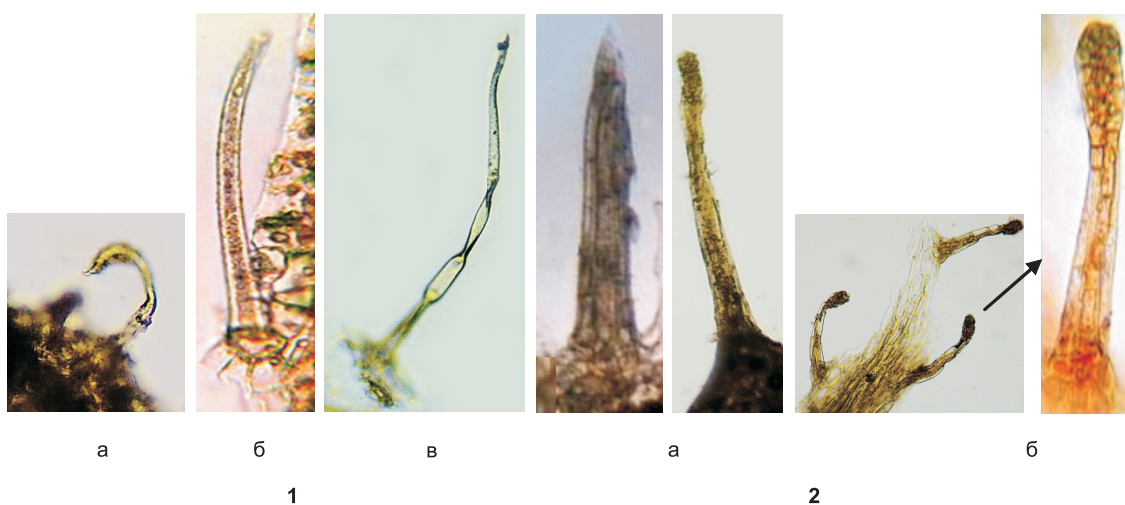


A

Б

В

Рис. 2. Епідерма листкової пластинки (вид з поверхні): А – верхня епідерма без продіхів; Б – нижня епідерма з продіхами; В – вздовж жилки



а

б

в

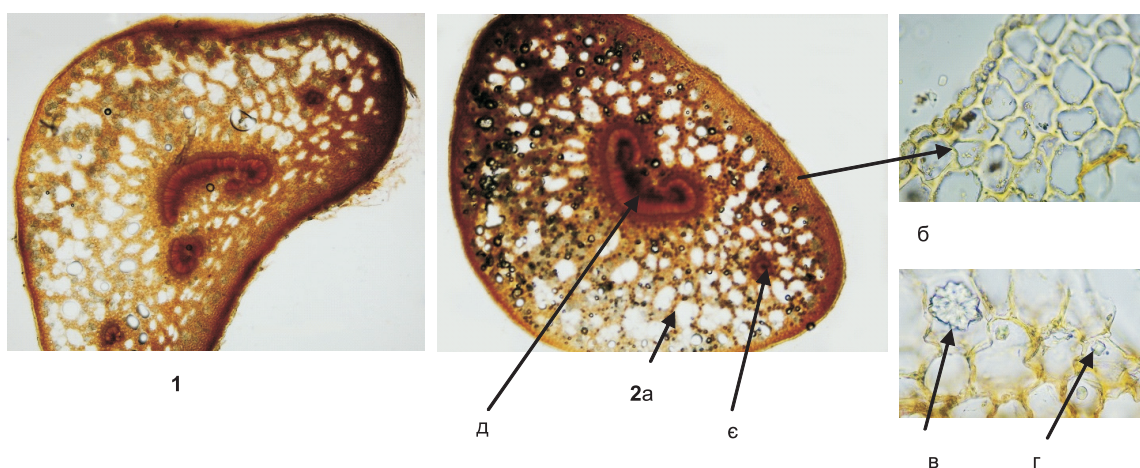
а

б

1

2

Рис. 3. Трихоми епідерми: 1 – прості криючі волоски: а – загнутий, б – прямостінний з розширеною основою, в – прямостінний, тонкостінний; 2 – емергенці: а – криючі, б – секретуючі



1

д

2а

є

б

в

г

Рис. 4. Поперечні зрізи черешка: 1 – базальна частина; 2 – середня частина: а – аеренхіма, б – кутова коленхіма, в – друзи, г – поодинокі призматичні кристали, д – центр провідного пучка, є – додатковий пучок

густо опушений, а верхній бік пластинки рідко опушений пучковими або відокремленими подовжено-колючими емергенціями (рис. 3.2а), схожими за будовою на залозисті, але з гострою верхівкою, де основу емергенція формує піднесена багатоклітинна підставка.

Черешок (рис. 4) у базальній частині має видовжено-трикутну форму з широкою основою і розширеними бічними частками, з верхнього боку він слабо увігнутий, в середній і верхній має півмісячну форму, а з верхнього боку – рівний. У базальній частині черешка головний пучок розпадається на два, один з яких більший за розмірами, має видовжену форму, другий дрібний, провідні елементи розташовуються по колу. В бічних лопатях міститься по одному додатковому дрібному пучку. Епідермальні клітини черешка видовжені, вкриті шаром кутикули, продихи і трихоми не відрізняються від тих, що має листкова пластинка. Субепідермальна кутова коленхіма складає 2-3 шари з адаксіального боку і біля 6 шарів – з абаксіального (рис. 4.2б). Паренхімні клітини дрібні, округлі (рис. 4.2а), подекуди відокремлені порожнинами, що збільшуються при старінні листка. Більша частина клітин основної тканини містить великі друзи та дрібні поодинокі призматичні кристали (рис. 4.2в, г).

ВИСНОВКИ

1. В результаті вивчення морфолого-анатомічної будови листків рододендрону жовтого, інтродукованого в Україні, були виділені видові діагно-

стичні ознаки. До макроскопічних діагностичних ознак віднесено: прості короткочерешкові листки з шкірястою, цілісною листовою пластинкою з цілісним краєм, загостреною верхівкою, клиноподібною основою, перистим жилкуванням. До мікроскопічних діагностичних ознак віднесено: дорзовентральний тип будови листової пластинки, звивистостінна, тонкостінна верхня епідерма без продихів, з товстим шаром кутикули, слабо звивистостінна нижня епідерма з дрібних клітин; парацитний тип продихового апарату, трихоми видовжені багатоклітинні криючі і залозисті – булавоподібні емергенці на багатоклітинному постаменті, клітини якого накопичують жовтувато-брунатний секрет, секретуюча голівка овально-циліндрична, багатоклітинна з темним вмістом; криючі волоски трьох різновидів: переважають 1-2-клітинні, довгі, загнуті, гострокінцеві, рідше зустрічаються прямоствінні волоски з розширеною основою та довгі, прямоствінні і тонкостінні; черешок округло-трикутний на поперечному розрізі, субепідермальна 2-3 або 6 шарова кутова коленхіма; кристали оксалату кальцію – друзи та призматичні кристали.

2. Отримані результати вивчення макроскопічних та мікроскопічних ознак листків рододендрону жовтого будуть використані для стандартизації лікарської рослинної сировини та розробки методики контролю якості.

Конфлікт інтересів: відсутній.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Лекарственные растения мировой флоры : энциклопед. справ. / Н. В. Попова и др. – Х. : Диска плюс, 2016. – 540 с.
2. Сікура, Й. Й. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізацій, ботанічної науки та збереження різноманіття рослинного світу) / Й. Й. Сікура, В. В. Капустян. – К. : Фітосоціоцентр, 2003. – 280 с.
3. Харчишин, В. Т. *Rhododendron luteum Sweet* – новий інтродуцент у дендропарку Софіївка НАН України / В. Т. Харчишин // Наук. вісник. – 2000. – Вип. 10. – С. 170-174.
4. Piorecki, Jerzy. Volhnyian Polesia – main source or the Yellow Azalea (*Rhododendron luteum Sweet*) in European garden sand parks / Jerzy Piorecki, Eugeniusz Dubiel // Rocznik Polskie gotowa rzystwa dendrologicz. – 2009. – Vol. 57. – P. 29-32.
5. Дендрофлора України. Дикорослі культивовані дерева і кущі. Покритонасінні / М. А. Кохно та ін. – К. : Фітосоціоцентр, 2005. – Ч. II. – 716 с.
6. Белоусов, М. В. Эфирные масла некоторых видов рода *Rhododendron L.* / М. В. Белоусов, Е. В. Басова, М. С. Юсубов // Химия растит. сырья. – 2000. – № 3. – С. 45-64.
7. Комиссаренко, Н. Ф. Биологически активные вещества листьев рододендрона желтого / Н. Ф. Комиссаренко, И. Г. Левашова // Растит. ресурсы. – 1980. – Т. XVI, вып. 3. – С. 406-411.
8. Morphological, chemical and indumentums characteristics of *Rhododendron luteum Sweet (Ericaceae)* / Selim Alan et al. // Pak. J. Bot. – 2010. – Vol. 42, № 6. – P. 3729-3737.
9. Лікарські рослини : енциклопед.-довід. / відп. ред. А. М. Гродзінський. – К., 1992. – 544 с.
10. Шумик, М. І. Структурно-анатомічні адаптації листків літньоозелених (листопадних) видів роду видів *Rhododendron L. (Ericaceae Juss.)* / М. І. Шумик, Н. В. Заїменко, А. П. Львівська // Інтродукція рослин. – 2015. – № 1. – С. 45-54.

REFERENCES

1. Popova, N. V., Litvinenko, V. I., Kutchanian, A. S. (2016). *Lekarstvennye rasteniia mirovoi flory : entciklopediia spravochnik*. Kharkov: Disca plus, 540.
2. Sikura, Y. Y., Kapustian, V. V. (2003). *Introduktsiia roslin (ii znachennia dlia rozvytku tsyvilizatsii, botanichnoi nauky ta zberezheniia riznomanittia roslynnoho svitu)*. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 280.
3. Kharchyshyn, V. T. (2000). *Naukovyi visnyk*, 10, 170–174.
4. Piorecki, Jerzy, Dubiel, Eugeniusz. (2009). Volhnyian Polesia – main source or the Yellow Azalea (*Rhododendron luteum Sweet*) in European garden sand parks. *Rocznik Polskie gotowa rzystwa dendrologicz. zenego*, 57, 29-32.
5. Kokhno, M. A., Trofymenko, N. M., Parkhomenko, L. I. (2005). *Dendroflora Ukrainy. Dykorosli kultyvovani dereva i kushchi. Pokrytonasinni. (Vols. 2)*. Kyiv: Fitosotsiotsentr, 716.
6. Belousov, M. V., Basova, E. V., Yusubov, M. S. (2000). *Khymyia rastytelnogo syrria*, 3, 45–64.
7. Komysarenko, N. F., Levashova, Y. H. (1980). *Rastytelnie resursy*, XVI (3), 406–411.
8. Sevim, Alan, Mine, Kürkcüoğlu, Fatih, Göger, K. Hüsni Can Başer. (2010). Morphological, chemical and indumentums characteristics of *Rhododendron luteum Sweet (Ericaceae)*. *Pak. J. Bot.*, 42 (6), 3729–3737.
9. Hrodzinskyi, A. M. (Ed.). (1992). *Likarski rosliny: entsyklopedia-dovidnyk*. Kyiv, 544.
10. Shumyk, M. I., Zaimenko, N. V., Ilinska, A. P. (2015). *Introduktsiia roslin*, 1, 45–54.

Відомості про авторів:

Гонтова Т. М., д-р фармац. наук, професор, завідувач кафедри ботаніки, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: tetianaviola@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>

Гапоненко В. П., канд. фармац. наук, доцент кафедри ботаніки, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: garonenko2865@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-278x>

Проскуріна К. І., канд. фармац. наук, доцент кафедри ботаніки, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: ksenapharm@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5544-9601>

Руденко В. П., канд. фармац. наук, доцент кафедри ботаніки, Національний фармацевтичний університет.

E-mail: vprudenko58@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>

Левашова О. Л., канд. фармац. наук, доцент кафедри медичної та біоорганічної хімії, Харківський національний медичний університет.

E-mail: olga.jdan78@gmail.com

Information about authors:

Gontova T., Doctor of Pharmacy, Professor, Head of the Department of Botany, National University of Pharmacy. E-mail: tetianaviola@ukr.net.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>

Gaponenko V., PhD in Pharmacy, Associate Professor of the Department of Botany, National University of Pharmacy.

E-mail: garonenko2865@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-278x>

Proskurina K., PhD in Pharmacy, Associate Professor of the Department of Botany, National University of Pharmacy.

E-mail: ksenapharm@yahoo.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5544-9601>

Rudenko V., PhD in Pharmacy, Associate Professor of the Department of Botany, National University of Pharmacy.

E-mail: vprudenko58@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>

Levashova O., PhD in Pharmacy, Department of Medical and Bioorganic Chemistry, Kharkiv National Medical University.

E-mail: olga.jdan78@gmail.com

Сведения об авторах:

Гонтовая Т. Н., д-р фармац. наук, профессор, зав. кафедрой ботаники, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: tetianaviola@ukr.net. ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-3941-9127>

Гапоненко В. П., канд. фармац. наук, доцент кафедры ботаники, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: garonenko2865@ukr.net. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1013-278x>

Проскурина К. И., канд. фармац. наук, доцент кафедры ботаники, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: ksenapharm@yahoo.com. ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-5544-9601>

Руденко В. П., канд. фармац. наук, доцент кафедры ботаники, Национальный фармацевтический университет.

E-mail: vprudenko58@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0018-2134>

Левашова О. Л., канд. фармац. наук, доцент кафедры медицинской и биорганической химии, Харьковский национальный

медицинский университет. E-mail: olga.jdan78@gmail.com

Надійшла до редакції 03.02.2020 р.