

# Анатомо-морфологическая характеристика листьев мирта обыкновенного, произрастающего в условиях южного берега Крыма

Е.Ю. Бакова<sup>1</sup>, Ф.М. Меликов<sup>1</sup>, Д.А. Коновалов<sup>2</sup>, Н.В. Бобкова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН, Российская Федерация, Республика Крым, 298648, Ялта, пгт. Никита;

<sup>2</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал Волгоградского государственного медицинского университета, Российская Федерация, 357532, Пятигорск, пр. Калинина, д. 11;

<sup>3</sup>Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), Российская Федерация, 119048, Москва, Трубецкая ул., д. 8, стр. 2

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Бакова Екатерина Юрьевна** – младший научный сотрудник лаборатории фитореабилитации человека Никитского ботанического сада. Тел.: +7 (978) 017-85-60. E-mail: e\_bakova@bk.ru. ORCID 0000-0003-4995-8044

**Меликов Фархад Маисович** – заведующий лабораторией фитореабилитации человека Никитского ботанического сада, кандидат фармацевтических наук. Тел.: +7 (978) 738-85-69. E-mail: f.melikov@mail.ru. ORCID 0000-0002-2001-7585

**Коновалов Дмитрий Алексеевич** – заместитель директора по научной работе, заведующий кафедрой фармакогнозии Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала Волгоградского государственного медицинского университета, доктор фармацевтических наук, профессор. Тел.: +7 (928) 351-93-49. E-mail: d.a.konovalov@pmedpharm.ru. ORCID 0000-0002-0960-6127

**Бобкова Наталья Владимировна** – профессор кафедры фармацевтического естествознания Института фармации им. А.П. Нелюбина Сеченовского Университета, доктор фармацевтических наук. Тел.: +7 (916) 076-38-66. E-mail: bobkovamma@mail.ru. ORCID : 0000-0003-1591-4019

## РЕЗЮМЕ

**Введение.** Мирт обыкновенный – *Myrtus communis* L. – перспективное лекарственное растение, которое всесторонне изучается в Никитском ботаническом саду с целью введения его в промышленную культуру в качестве сырьевого источника получения лекарственного растительного сырья.

**Цель.** Изучить морфолого-анатомические характеристики листьев мирта в качестве характеристик подлинности перспективного лекарственного растительного сырья.

**Материал и методы.** Объектом исследований служили свежие и высушенные цельные и измельченные листья мирта обыкновенного, культивируемого на производственном участке Никитского ботанического сада (Республика Крым). Морфологическое и анатомическое изучение листьев мирта обыкновенного осуществлялось в соответствии с ОФС «Листья» и «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ РФ XIV издания с использованием световой микроскопии в проходящем и поляризованном свете.

**Результаты.** Определены внешние признаки цельных листьев мирта обыкновенного, к характерным особенностям которых можно отнести – форму, размер листьев, характерные вкус и запах сырья. Выявлены анатомо-диагностические признаки цельных листьев и порошка (дорсовентральное строение листовой пластинки, наличие устьиц аномоцитного типа только на абаксильной стороне, вместилища с эфирным маслом, друзы и призматические кристаллы оксалата кальция). Определены биометрические характеристики анатомо-диагностических признаков.

**Заключение.** В соответствии с фармакопейными требованиями были установлены морфолого-анатомические характеристики цельных и измельченных листьев мирта обыкновенного.

**Ключевые слова:** мирт обыкновенный, *Myrtus communis* L., лекарственное растительное сырье, внешние признаки, микроскопический анализ, поляризационная микроскопия.

Для цитирования: Бакова Е.Ю., Меликов Ф.М., Коновалов Д.А., Бобкова Н.В. Анатомо-морфологическая характеристика листьев мирта обыкновенного, произрастающего в условиях южного берега Крыма. Фармация, 2021; 70 (2): 29–35. <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-02-05>

THE ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE LEAVES OF COMMON MYRTLE (*MYRTUS COMMONIS*) GROWING UNDER THE CONDITIONS OF THE SOUTHERN COAST OF THE CRIMEA

E.Yu. Bakova<sup>1</sup>, F.M. Melikov<sup>1</sup>, D.A. Kononov<sup>2</sup>, N.V. Bobkova<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Nikita Botanical Garden, National Research Center, Russian Academy of Sciences, Nikita Urban-Type Settlement, Yalta 298648, Republic of Crimea, Russian Federation;

<sup>2</sup>Pyatigorsk Medical Pharmaceutical Institute, Branch, Volgograd State Medical University, 11, Kalinin Prospect, Pyatigorsk 357532, Russian Federation;

<sup>3</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University); 8, Trubetskaya St., Build. 2, Moscow 119048, Russian Federation

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Bakova Ekaterina Yurievna** – Junior Researcher of the Laboratory of Human Phytorehabilitation of the Nikitsky Botanical Gardens. Tel.: +7 (978) 017-85-60. E-mail: e\_bakova@bk.ru. ORCID: 0000-0003-4995-8044.

**Melikov Farhad Maisovich** – Head of the Laboratory of Human Phytorehabilitation of the Nikitsky Botanical Gardens, Ph.D. Tel.: +7 (978) 738-85-69. E-mail: f.melikov@mail.ru. ORCID: 0000-0002-2001-7585

**Kononov Dmitry Alekseevich** – Deputy Director for Science, Head of the Department of Pharmacognosy, Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – branch of the Volgograd State Medical University, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor. Tel.: +7 (928) 351-93-49. E-mail: d.a.kononov@pmedpharm.ru. ORCID: 0000-0002-0960-6127

**Bobkova Natalia Vladimirovna** – professor of the Department of the Pharmaceutical Natural Science Institute of Pharmacy named after A.P.Nelyubin of Sechenov University, Doctor Pharmaceutical Science. Tel.: +7 (916) 076-38-66. E-mail: bobkovamma@mail.ru. ORCID: 0000-0003-1591-4019

SUMMARY

**Introduction.** Common myrtle (*Myrtus communis* L.) is a promising medicinal plant that is comprehensively being studied in the Nikita Botanical Garden to be introduced into industrial culture as a raw source for obtaining medicinal plant raw materials.

**Objective.** To investigate the morphological and anatomical characteristics of myrtle leaves as characteristics of the identity of promising medicinal plant raw materials.

**Material and methods.** The investigation object was fresh and dried whole and crushed leaves of common myrtle cultivated at the production site of the Nikita Botanical Garden (the Republic of Crimea). The myrtle leaves underwent morphological and anatomical studies in accordance with the general pharmacopoeia articles «Leaves» and «Technique for microscopic and microchemical studies of medicinal plant raw materials and herbal medicines» in the 14<sup>th</sup> Edition of the Russian Federation's State Pharmacopoeia, by using transmitted or polarized light microscopy.

**Results.** The external signs of the whole leaves of common myrtle, the characteristic features of which may include the shape and size of the leaves and the characteristic taste and odor of the raw material, were determined. The anatomical and diagnostic signs of the whole leaves and their powder (the dorsoventral structure of the leaf blade; the presence of anomocytic stomata only on the abaxial side; conceptacles with essential oil; druses and prismatic crystals of calcium oxalate) were revealed. The biometric anatomical and diagnostic characteristics were determined.

**Conclusion.** The morphological and anatomical characteristics of the whole and crushed leaves of common leaves were established in accordance with the pharmacopoeial requirements.

**Key words:** common myrtle, *Myrtus communis* L., medicinal plant raw materials, external signs, microscopic analysis, polarizing light microscopy.

**For reference:** Bakova E.Yu., Melikov F.M., Kononov D.A., Bobkova N.V. The anatomical and morphological characteristics of the leaves of common myrtle (*Myrtus communis*) growing under the conditions of the Southern Coast of the Crimea. Farmatsiya, 2021; 70 (2): 29–35. <https://doi.org/10.29296/25419218-2021-02-05>

Введение

Мирт обыкновенный (*Myrtus communis* L.) – вечнозеленый кустарник семейства миртовых (*Myrtaceae*), распространен в Средиземноморье. В диком виде он произрастает на Азорских островах, в Португалии, на юге Франции, в Италии, Западной Европе, Индии, Эфиопии, Сомали, Алжире, Марокко, Иране, а также распространен в Южной Америке, северо-западных Гималаях и Австралии [1]. С древнейших времен это растение используется как лекар-

ственное и консервант для продуктов питания. В Средиземноморье плоды и листья применяются для производства ликеров и вин [2]. В народной медицине с давних времен отвар из листьев и плодов применяли при диарее, дисбактериозе, инфекциях мочевых путей, гипогликемии. Настои использовали как антисептическое, кровоостанавливающее средство для заживления ран, при лечении псориаза, экземы, для снижения уровня сахара в крови. Накоплены научные данные об антимикробной и антиоксидантной

активности экстрактов и эфирного масла данного вида [3–5].

В Никитском ботаническом саду (НБС) за более чем 200-летнюю историю собраны уникальные коллекции растений, в том числе лекарственные растения тропического и субтропического происхождения [6]. Мирт отличается морфологической вариабельностью и в коллекции НБС представлен формами: белоплодная (*Myrtus communis* var. *leucocarpa* DC.); узколистная (*Myrtus communis* var. *angustifolia* Hort.); мелколистная (*Myrtus communis* var. *romania* Mill.) и другие, которые отличаются по размеру листа и окраске плодов. К выращиванию на южном берегу Крыма (ЮБК) выделен и рекомендован относительно зимостойкий сорт «Южнобережный» [7].

В условиях ЮБК в листьях мирта накапливаются миртокоммулоны, обладающие высокой антибактериальной активностью [8]. Фармакологическое действие галеновых препаратов мирта определяется наличием в нем эфирного масла (до 0,76%). Масло содержит такие ценные компоненты как 1,8-цинеол (22,05%), линалоол (16,60%),  $\alpha$ -пинен (13,72%), миртенилацетат (10,17%), миртенол (9,26%), D-лимонен (7,34), линалилацетат (5,72%), и рекомендуется для использования в фармацевтической промышленности [9]. Плоды содержат танины, антоцианы, жирные и органические кислоты [4].

В сезонном цикле в условиях интродукции отмечено два периода роста: весенне-летний и летне-осенний. Весенне-летний рост побегов в условиях ЮБК начинается во второй половине апреля – начале мая и завершается к 15–30 июля, в конце фазы цветения, когда начинают формироваться плоды. Длина однолетнего прироста к этому времени составляет  $\geq 35$  см. Второй период роста побегов начинается в конце августа-начале сентября и завершается к октябрю [10].

Морфолого-анатомические признаки листа в условиях интродукции отражают адаптационный потенциал растения. Лист из всех органов является наиболее пластичным, в его структуре ярче всего отражается характер взаимодействия вида с биотическими и абиотическими факторами окружающей среды. Микроскопические особенности строения листа используются для установления диагностических свойств лекарственного растительного сырья. Анатомические особенности секреторных структур листа мирта, выращиваемого в условиях закрытого грунта (Москва) в связи с накоплением эфирного мас-

ла были изучены Ю.С. Черятовой [11]. Автором установлено наличие двух типов эндогенных секреторных структур в листе, накапливающих эфирное масло, это – секреторные идиобласты и сферические схизолизигенные эфиромасличные вместилища, расположенные в столбчатом и губчатом мезофиле.

Целью работы в соответствии с фармакопейными требованиями явилось установление морфолого-анатомических характеристик листьев мирта обыкновенного, выращиваемого в условиях интродукции на ЮБК, в качестве идентификаторов (характеристик) подлинности перспективного лекарственного растительного сырья.

### Материал и методы

Материалом для исследования служили высушенные цельные морфологически зрелые листья мирта обыкновенного, собранные в фазу плодоношения в среднем ярусе прироста побегов текущего года, и порошок листьев, проходящий сквозь сито 1 мм.

Макроскопические исследования листа проводили с использованием лупы, бинокулярной лупы и линейки путем визуального осмотра в соответствии с ОФС.1.5.1.0003.15 «Листья» ГФ РФ XIV издания. Анализ анатомо-диагностического строения высушенных листьев осуществлена в соответствии с ОФС 1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов» ГФ РФ XIV издания [12]. Из высушенных цельных листьев готовились «давленные» препараты для кожистых листьев, с дополнительным отделением верхнего и нижнего эпидермисов.

Для изучения строения листьев готовили срезы из свежего материала при помощи замораживающего микротомы МРТУ-42. Толщина срезов 30  $\mu\text{m}$ . Микроскопическое исследование проводили при помощи микроскопов: Carl Zeiss JENAVAL при увеличении 10 $\times$ 25), Carl Zeiss AXIO Scop.A1 (объективы  $\times$ 20,  $\times$ 40) в проходящем и поляризованном свете, «МИКМЕД-6» (окуляр  $\times$ 10 и объективы:  $\times$ 4,  $\times$ 10,  $\times$ 40). Фотографии выполнялись с помощью цифровых фотокамер Canon A 3100 IS и Canon Digital IXUS 80 IS. Промеры проводили в десятикратной повторности. Статистическая обработка выполнена при помощи программы Microsoft Excel 2010.

Для микроскопического анализа порошка высушенных листьев использовалась фармакопей-

ная методика ОФС.1.5.3.0003.15 «Техника микроскопического и микрохимического исследования лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов», раздел «Листья, порошок». Более качественные микропрепараты получали после предварительной пробоподготовки растительного порошка, заключающейся в дробной экстракции и удалении полифенольных соединений с последующим про осветлением растительных частиц в растворе щелочи. Для обнаружения локализации эфирного масла использовали реакцию с раствором Судана III, который дает окрашивание вместилища в оранжевый цвет [12].

### Результаты и обсуждение

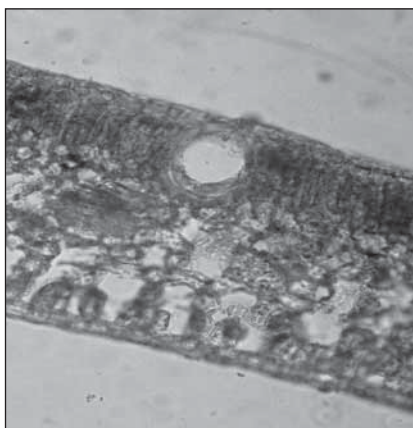
В ходе макроскопического анализа было установлено, что лист мирта обыкновенного – простой, продолговатый, цельный, с заостренной верхушкой, с округлым или слегка неравно-сторонним основанием, цельнокрайний. Длина варьирует от 1,5 до 3,5 см, ширина – от 1,3 до 2 см. Жилкование – брохидро-дромное (перисто-петлевидное), при котором жилки направляются к краю листа, соединяясь с передней боковой жилкой, образуя петлю. Толщина листовой пластинки составляет  $293,93 \pm 2,59$  мкм. По расположению столбчатого мезофилла лист бифациальный дорсовентральный (палисада приурочена к верхней стороне листовой пластинки), гипостоматического типа. Листья имеют терпко-бальзамический аромат и горький, слегка вяжущий вкус. Цвет листа с верхней стороны – темно-зеленый, с нижней – зеленый (рис. 1).

При микроскопическом исследовании поперечных срезов



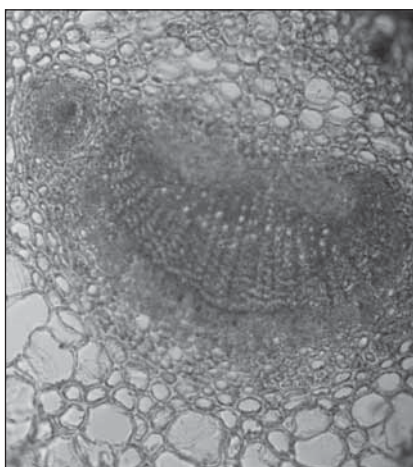
**Рис. 1.** Лист мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.)

**Fig. 1.** The leaf of common myrtle (*Myrtus communis* L.)



**Рис. 2.** Лист мирта обыкновенного. Поперечное сечение листовой пластинки, ( $\times 250$ ). Схизолизигенное вместилище

**Fig. 2.** The leaf of common myrtle. Cross-section of the leaf blade ( $\times 250$ ). Schizolysigenous conceptacle



**Рис. 3.** Лист мирта обыкновенного. Поперечное сечение листовой пластинки, сосудисто-проводящий пучок ( $\times 250$ )

**Fig. 3.** The leaf of common myrtle. Cross-section of the leaf blade, vascular bundle ( $\times 250$ )

свежих листьев установлено, что клетки верхнего эпидермиса крупнее нижних (высота их на адаксиальной стороне  $21,31 \pm 1,16$  мкм, на абаксиальной –  $15,18 \pm 1,53$  мкм). Поверх эпидермы хорошо развита кутикула, толщина ее на адаксиальной стороне  $3,9 \pm 0,23$  мкм, на абаксиальной –  $3,2 \pm 0,13$  мкм.

Мезофилл дифференцирован на палисадную ткань (палисаду) и губчатую паренхиму. Палисада состоит из сильно вытянутых густо-заполненных хлоропластами клеток. Между палисадой и губчатой тканью достаточно четко выделяется слой собирательных клеток, которые участвуют в отведении образовавшихся в палисадных клетках углеводов из столбчатого мезофилла в губчатый. Клетки губчатой ткани изодиаметрической формы, они удлиняются, примыкая к нижней эпидерме. Между ними развиты крупные межклетники, граничащие по своим размерам с воздухоносными полостями. Взаимное расположение тканей в листе является диагностическим признаком.

Проводящие пучки в листе закрытые, округлой формы, со стороны флоэмы есть обкладка, образованная клетками со значительно утолщенными стенками.

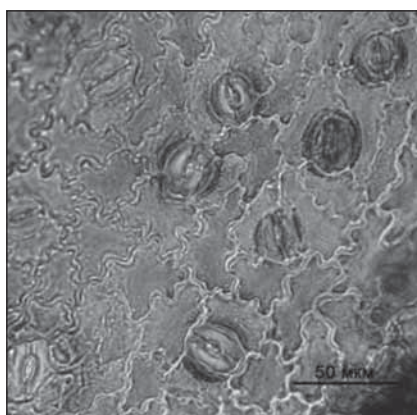
Особенностью анатомического строения листа мирта является наличие идиобласт и схизолизигенных секреторных вместилищ округлой формы, накапливающих эфирные масла, что согласуется с литературными данными. Они располагаются по всему листу под эпидермисом в слое палисады (рис. 2).

Черешок листа на поперечном срезе имеет сердцевидную форму. Поверхность черешка

покрыта трихомами. По мнению В.А. Куркина [12], особенности петиолярной анатомии листового черешка позволяют проводить диагностику близкородственных видов.

Проводящий пучок коллатеральный закрытый. Флоэма примыкает к ксилеме с нижней стороны. Хорошо выраженная склеренхимная обкладка пучка представлена мелкими клетками с одревесневшими клеточными стенками. В верхней и нижней части пучка расположены участки колленхимы, клетки которой имеют неодревесневшие, неправильно утолщенные клеточные стенки (рис. 3).

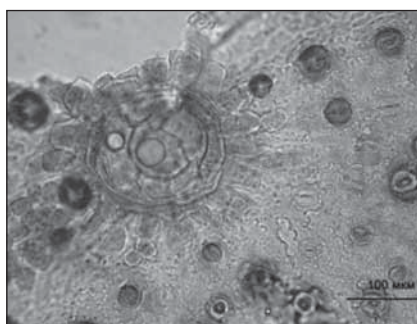
При рассмотрении «давленных» препаратов высушенного листа установлено, что эпидермис верхней стороны листовой пластинки состоит из изодиаметричных или слегка удлиненных клеток (длина – около 40 мкм, ширина – около 20 мкм) с утолщенными, сильноизвилистыми боковыми стенками. Клетки нижнего эпидермиса имеют сходное с верхним эпидермисом строение и размер. Устьица – овально-округлые, погруженные, длиной 25 мкм и шириной 20 мкм, расположены исключительно с нижней стороны листа, окружены 3–5 эпидермальными клетками (аноцитный тип) (рис. 4). Частота встречаемости устьиц на нижнем эпидермисе листовой пластинки составляет 290–330 на 1 мм<sup>2</sup>. Эпидермис черешка состоит из мелких (8–18 мкм) полигональных клеток с прямыми утолщенными стенками. В отличие от листовой пластинки, на черешковом эпидермисе встречаются трихомы – простые одноклеточные конусовидные волоски с гладкими толстыми стенками



**Рис. 4.** Лист мирта обыкновенного. Эпидермис нижней стороны листа ( $\times 400$ ). «Давленный» препарат  
**Fig. 4.** The leaf of common myrtle. Epidermis of the underside of the leaf ( $\times 400$ ). «Crushed» preparation



**Рис. 5.** Лист мирта обыкновенного. Эпидермис черешка, трихомы ( $\times 400$ ). «Давленный» препарат  
**Fig. 5.** The leaf of common myrtle. Epidermis of the petiole, trichoma ( $\times 400$ ) «Crushed» preparation



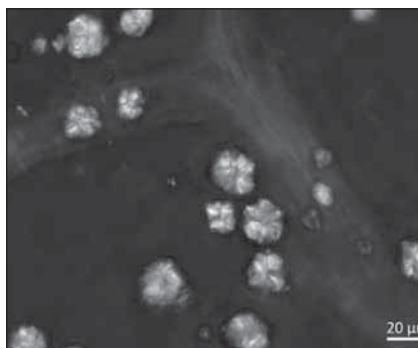
**Рис. 6.** Лист мирта обыкновенного. Устьица. Эфиромасличное вместилище ( $\times 90$ ). «Давленный» препарат  
**Fig. 6.** The leaf of common myrtle. Stomata. Essential oil conceptacle ( $\times 90$ ). «Crushed» preparation

(рис. 5). Длина волосков варьирует от 20 до 290 мкм при ширине у основания 8–12 мкм.

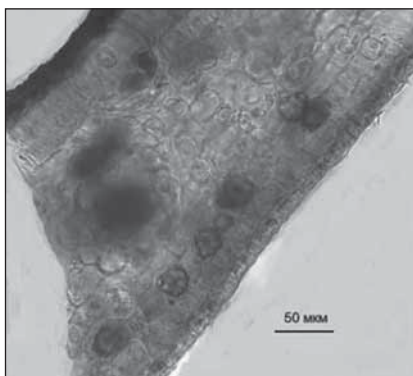
Мезофилл листа характеризуется наличием сферических схизолизигенных вместилищ с эфирным маслом, размер которых в диаметре составляет 70–120 мкм, частота встречаемости – 0–14 на 1 мм<sup>2</sup> (рис. 6). Следует отметить, что эпидермальные клетки, расположенные над вместилищами, отличаются по форме и размеру от других клеток эпидермиса. Они крупнее, округлой формы, стенки их менее извилисты, располагаются попарно как с верхней, так и с нижней стороны листа. Помимо эфиромасличных вместилищ в мезофилле листа мирта обнаруживаются секреторные клетки-идиобласты со смолисто-маслянистым содержимым темно-коричневого цвета.

Кристаллические включения представлены друзами и призматическими кристаллами оксалата кальция, хорошо визуализируемыми при поляризационном контрасте. Друзы многочисленные, размером 15–25 мкм, кристаллы встречаются реже, размером 10–15 мкм (рис. 7).

Микроскопия порошка листьев мирта характеризуется наличием в поле зрения микроскопа: фрагментов листовой пластинки с округлыми эфиромасличными вместилищами, заметными как с поверхности, так и в поперечном сечении (рис. 8); участков верхнего и нижнего эпидермиса, состоящего их клеток с сильно волнистыми утолщенными стенками, с аноцитными устьицами, локализующимися только на нижнем эпидермисе; небольших фрагментов черешкового эпидермиса с мелкими полигональными клетками и простыми однокле-



**Рис. 7.** Лист мирта обыкновенного. Друзы оксалата кальция (поляризационный контраст) ( $\times 90$ ). «Давленный» препарат  
**Fig. 7.** The leaf of common myrtle. Calcium oxalate druses (polarizing contrast), ( $\times 90$ ). «Crushed» preparation



**Рис. 8.** Порошок листа мирта обыкновенного. Фрагмент листа в поперечном сечении. Друзы оксалата кальция ( $\times 90$ )  
**Fig. 8.** Common myrtle leaf powder. A leaf fragment in cross-section. Calcium oxalate druses ( $\times 90$ )

точными волосками, обломков данных трихом; участков мезофилла с заметной губчатой паренхимой, кристаллическими включениями друз и, реже, призматических кристаллов оксалата кальция, а также клетками-идиобластами с темно-коричневым смолисто-маслянистым содержимым; элементов проводящей системы листа со спиральными, лестничными, сетчатыми сосудами, сопровождаемыми склеренхимными волокнами с пористыми одревесневшими стенками.

### Заключение

Установлены характеристики внешнего вида цельных листьев мирта обыкновенного, произрастающего в условиях интродукции на ЮБК – форма, размер листьев, характерные вкус и запах сырья. Диагностическими признаками анатомического строения цельных листьев мирта и порошка являются: дорзовентральное строение листовой пластинки, наличие устьиц (аномоцитный тип) только на абаксиальной стороне, извилистая форма эпидермальных клеток, локализация эфирного масла в схизолизигенных вместилищах, друзы и призматические кристаллы оксалата кальция в мезофилле листа. Определены их биометрические характеристики.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest

### Литература/References

- Mimica-Dukic N., Bugarin D., Grbovic S., Mitic-Culafic D., Vukovic-Gacic B., Orcic D., Jovin E., Couladis M.. Essential Oil of *Myrtus communis* L. as a Potential Antioxidant and Antimutagenic Agents. *Molecules*. 2010; 4: 2759–70. Available at: [http://www.mdpi.com/1420-3049/15/4/2759?utm\\_source=TrendMD&utm\\_medium=cpc&utm\\_campaign=Molecules\\_TrendMD\\_1](http://www.mdpi.com/1420-3049/15/4/2759?utm_source=TrendMD&utm_medium=cpc&utm_campaign=Molecules_TrendMD_1) (Accessed: 27.01.2021).
- Sabiha Sumbul, M. Aftab Ahmad, M. Asif, Mohd Akhtar, Ibne Saud. Physicochemical and phytochemical standardization of berries of *Myrtus communis* Linn. *J. of pharmacy & bioallied sciences*. 2012; 4 (4): 322. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3523529/> (Accessed: 11.02.2021).
- Eslami, Sh.; Mozdastan, Sh.; Ebrahimzadeh M.A. Antioxidant activity of polyphenol and flavonoid rich extracts from leaves of Myrtle (*Myrtus communis* L.). *Pharmacologyonline*. 2016; 2: 132–6. Available at: [https://www.researchgate.net/profile/Mohammad\\_Ebrahimzadeh/publication/308161250\\_Antioxidant\\_activity\\_of\\_polyphenol\\_and\\_flavonoid\\_rich\\_extract\\_from\\_leaves\\_of\\_myrtle\\_Myrtus\\_communis\\_L/links/57de165b08ae4e6f1849ad68.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mohammad_Ebrahimzadeh/publication/308161250_Antioxidant_activity_of_polyphenol_and_flavonoid_rich_extract_from_leaves_of_myrtle_Myrtus_communis_L/links/57de165b08ae4e6f1849ad68.pdf) Accessed: 18.12.2020)
- Mozdastan S., Ebrahimzadeh M. A., Eslami S. Effect of increasing the polarity of solvent on total phenol and flavonoid contents and antioxidant activity of Myrtle (*Myrtus communis* L.). *J. of Mazandaran University of Medical Sciences*. 2015; 25 (126): 68–81. Available at: [http://jmums.mazums.ac.ir/files/site1/user\\_files\\_0d0bf0/malavi-A-10-4333-70-157fca1.pdf](http://jmums.mazums.ac.ir/files/site1/user_files_0d0bf0/malavi-A-10-4333-70-157fca1.pdf) (Accessed: 11.02.2021).
- Wannes W.A, Mhamdi B., Sriti J., Jemia M. B., Ouchikh O., Hamdaoui G., Kchouk M. E., Marzouk B. Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis* var. *italica* L.) leaf, stem and flower. *Food and Chemical Toxicology*. 2010; 5: 1362–70. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691510001511> (Accessed: 11.02.2021).
- Плугатарь Ю. В., Шевчук О. М. Итоги и направления селекции ароматических и лекарственных растений в Никитском ботаническом саду. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2019; 130. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-i-napravleniya-selektcii-aromaticheskikh-i-lekarstvennyh-rasteniy-v-nikitskom-botanicheskom-sadu/viewer> (дата обращения: 25.12.2020). [Plugatar Yu. V., Shevchuk O. M. The results and directions of aromatic and medicinal plants' selection in the Nikitsky Botanical Gardens. *Bulletin of the State Nikitsky Botanical Gardens*. 2019; 130. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-i-napravleniya-selektcii-aromaticheskikh-i-lekarstvennyh-rasteniy-v-nikitskom-botanicheskom-sadu/viewer> (date of access: 25.12.2020) (in Russian)].
- Логвиненко Л.А. Особенности биологии роста и развития многолетней и порослевой формы мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) в условиях Южного берега Крыма. *Уральский аграрный вестник*. 2017; 11 (165):

45–9. [Logvinenko L.A. Osobennosti biologii rosta i razvitija mnogoletnej i poroslevoj formy mirta obyknovennogo (*Myrtus communis* L.) v uslovijah Juzhnogo berega Kryma. Ural'skij agrarnyj vestnik. 2017; 11 (165): 45–9 (in Russian)].

8. Mastrogiovanni F., Ovidi E., Mamadalieva N.Z., Tiezzi A.. Testings of *Myrtus communis* leaf extracts on mammalian and bacteria cells. *New Aspects in Medicinal Plants and Pharmacognosy*. 2017; 147–59. Available at: <http://books.tmkarpinski.com/9-Tiezzikarpinski-2017.pdf> (Accessed: 21.12.2020).

9. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфиромасличных, пряно-ароматических и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. Никитский ботанический сад-Национальный научный центр. Ялта: НБС-ННЦ, 2007; 48. [Rabotjagov V.D., Hlypenko L.A., Bakova N.N., Mashanov V.I. Annotirovannyj katalog vidov i sortov jejiromaslichnyh, prjano-aromaticheskikh i pishhevyyh rastenij kollekcii Nikitskogo botanicheskogo sada. Nikitskij botanicheskij sad-Nacional'nyj nauchnyj centr. Jalta: NBS-NNC, 2007; 48 (in Russian)].

10. Черятова Ю.С. Секреторные структуры листьев Мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.). Наука сегодня: проблемы и перспективы развития: сб. науч. тр. Научный центр «Диспут». Вологда, 2015; 107–8. [Cherjatova Ju.S. Sekretornye struktury list'ev Mirta obyknovennogo (*Myrtus communis* L.). Nauka segodnja: problemy i perspektivy razvitija: sb.

nauch. tr. /Nauchnyj centr «Disput». Vologda, 2015; 107–8 (in Russian)].

11. Государственная фармакопея РФ XIV изд.: [http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14\\_2/HTML/517/index.html](http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/517/index.html) (дата обращения 18.02.2021) [Gosudarstvennaya farmakopeya RF XIV izd.: [http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14\\_2/HTML/517/index.html](http://resource.rucml.ru/feml/pharmacopia/14_2/HTML/517/index.html) (data obrashcheniya 18.02.2021) (in Russian)].

12. Куркин В.А., Авдеева Е.В., Тарасенко Л.В. Рыжов В.М., Шагалиева Н.Р., Азнагулова А.В., Марлынова Л.В. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование некоторых вегетативных органов эвкалипта прутовидного и эвкалипта серого. *Медицинский альманах*. 2013; 5 (29): 191–6. [Kurkin V.A., Avdeeva E.V., Tarasenko L.V. Ryzhov V.M., Shagalieva N.R., Azenagulova A.V., Marlynova L.V. Sravnitel'noe anatomo-morfologicheskoe issledovanie nekotoryh vegetativnyh organov jevkalipta prutovidnogo i jevkalipta serogo. Medicinskij al'manah. 2013; 5 (29): 191–6 (in Russian)].

Поступила 18 ноября 2020г.

Received 18 November 2020

Принята к публикации 19 февраля 2021 г.

Accepted 19 February 2021