

УДК 581.8

**АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЛИСТОВОЙ
ПЛАСТИНКИ РАСТЕНИЙ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *CORNUS MAS* L. НА
КРЫМСКОМ ПОЛУОСТРОВЕ**

Каширина Н. А.¹, Жалдак С. Н.²

¹ФГБУН «НИИСХ КРЫМА», Симферополь, Республика Крым, Российская Федерация

²Таврическая академия (структурное подразделение) ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», Симферополь, Республика Крым, Россия

E-mail: natalia.kashirina.96@mail.ru

Проанализированы анатомические признаки строения листовой пластинки растений *Cornus mas*, произрастающих в различных физико-географических условиях Крымского полуострова. Установлено сходство анатомического строения листовых пластинок растений во всех изучаемых ценопопуляциях *Cornus mas*. Выявлено варьирование метрических параметров кроющих трихом, а так же изменчивость их по форме и наличию у растений пяти исследуемых ценопопуляций *Cornus mas*.

Ключевые слова: *Cornus mas* L., анатомия, трихомы, внутривидовая изменчивость.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время изучение анатомических особенностей строения растительного организма является одним из важнейших критериев при выявлении степени внутривидовой изменчивости у растений. В различных ботанических исследованиях, когда наблюдается генетическая близость видов и возникают трудности при их идентификации, именно анатомический анализ является одним из важнейших информативных методов, позволяющих сделать оценку о родственных связях тех или иных таксонов в систематике [1]. Исследуя частные особенности анатомических структур листа, можно определить не только его эколого-физиологические особенности и условия произрастания, но и проанализировать формовое разнообразие внутри вида [2].

Среди множества видов, произрастающих в природе, все большую популярность приобретает *Cornus mas* (Кизил настоящий) – растение с ценными лекарственными, декоративными, плодовыми и пищевыми свойствами. Кизил давно известен в культуре благодаря высокой ценности листьев и плодов, содержащих все необходимые для жизнедеятельности человека биологически активные вещества [3, 4]. Однако, в естественных условиях произрастания данный вид характеризуется высокой степенью полиморфизма, проявляющегося в различиях по внешнему облику растений, их жизненной форме (кустарниковая или древесная), морфологическим признакам листовой пластинки и плода [4, 5]. В настоящее время, сведений об эколого-биологических особенностях *Cornus mas* на Крымском

полуострове в научной литературе практически отсутствуют [2]. Поэтому изучение степени и характера внутривидовой изменчивости *Cornus mas* в естественных условиях произрастания в Крыму является достаточно актуальным и перспективным направлением для исследования [4, 5, 7].

Цель исследования – изучить анатомо-морфологические особенности строения листовой пластинки растений различных ценопопуляций *Cornus mas* на Крымском полуострове.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Cornus mas (Кизил настоящий) – многолетний кустарник семейства Cornaceae Bercht. et J. Pz. Родиной считается Кавказ, где кизил является одним из важнейших компонентов образования подлеска в дубовых и сосновых лесах. В Европе дикорастущие насаждения кизила встречаются в Южной Бельгии, Франции, Средней Италии, Польше, Венгрии, Чехии [4, 5, 8]. В Российской Федерации *Cornus mas* произрастает в окрестностях г. Ростова, г. Краснодара, в Ставрополе и на территории Крымского полуострова, где ареал вида охватывает Предгорную и Горную зоны. По своим морфо-биологическим особенностям исследуемый представитель характеризуется разнообразной формой кроны (шаровидная, пирамидальная, раскидистая), листовой пластинки (овальная, ланцетовидная, яйцевидная), плода (овально-цилиндрическая, гороховидная, овально-грушевидная, грушевидная, овальная, бочонковидная), а так же супротивным, реже очередным листорасположением. Цветки актиноморфные, обоеполые, собраны в цимозные, метелковидные, щитковидные или зонтиковидные соцветия. Плод – нижняя синкарпная костянка. Вид характеризуется засухоустойчивостью, морозостойкостью, нетребовательностью к условиям выращивания и ежегодным стабильным плодоношением [4, 9].

Для изучения были выбраны 5 ценопопуляций *Cornus mas* в пределах естественного ареала вида, произрастающих в различных физико-географических условиях Крымского полуострова: на южном и северном макросклоне Главной горной гряды Крымских гор, в области Предгорий, в её западной и восточной частях. Первая ценопопуляция *Cornus mas* в количестве 18 экземпляров, располагалась в долине реки Улу-Узень, в окр. с. Генеральское, на высоте примерно 250-300 м н.у.м. Вторая ценопопуляция *Cornus mas*, представленная 26 особями, располагалась на высоте 600-650 м н.у.м. в Предгорной зоне, в окр. пгт. Научный. В пределах данной ценопопуляции произрастают как кустарниковые, так и древесные жизненные формы растений. Третья ценопопуляция *Cornus mas* площадью около 0,3 га, произрастает в районе ущелья Шейтан-Капу долины реки Танасу (окр. с. Красноселовка), на высоте примерно 600 м н.у.м. Четвертая ценопопуляция *Cornus mas*, взятая под наблюдение, располагалась в окр. с. Тополевка в Белогорском районе и была представлена 23 экземплярами в виде кустарниковых и древесных форм. Последняя, пятая ценопопуляция *Cornus mas*, в количестве 15 экземпляров, располагалась в окр. г. Старый Крым в восточной части Главной гряды Крымских гор на высоте 350-400 м н.у.м.

Изучение ценопопуляций растений проводили согласно стандартным методам геоботанических исследований. Выборка по условиям эксперимента в пределах одной ценопопуляции составляла в среднем от 15 до 27 особей *Cornus mas*. Для исследования анатомических особенностей строения листовых пластинок кизила в каждой изучаемой ценопопуляции, с различных частей кроны у растений отбирались листья в количестве 10-15 шт., которые затем фиксировали в спиртово-водной смеси в соотношении 1:3. Микропрепараты изготавливали от руки лезвием, окрашивали флороглюцином и обесцвечивали (фиксируют) соляной кислотой. После соответствующей обработки погружали в глицериновый раствор. Анализ исследуемых объектов проводили с помощью микроскопа BRESSER Microscope with 3.5" LCD Display [9]. Все полученные результаты обрабатывались с использованием стандартных методов математической статистики [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение анатомических особенностей листовых пластинок растений исследуемых ценопопуляций *Cornus mas* выявило сходное строение. Лист у всех особей бифациальный, гипостоматический. С обеих сторон покрыт однослойной эпидермой с хорошо развитой кутикулой и трихомами (кроющими и/или железистыми) различной формы. Под эпидермой расположен мезофилл листа, четко дифференцированный на палисадную (2-3 слоя) и губчатую ткань (3-4 слоя). Проводящая система представлена дугообразно изогнутым закрытым коллатеральным пучком с ксилемой и флоэмой. Механическая ткань образована уголкообразной колленхимой из 2-3 слоев снизу и 4-5 слоев сверху листа (рис.1.). Анатомический анализ показал, что четкая дифференциация мезофилла на палисадную и губчатую паренхиму, наличие устьиц только на нижней стороне листа, достаточно хорошо развитая кутикула (до 0,04 мкм), наличие множества трихом, позволяет отнести исследуемые растения *Cornus mas* к экологической группе ксеромезофитов.

Ранее, изучая анатомическое строение вегетативных и генеративных органов у различных представителей полиморфного рода *Cornus*, авторы указывают на наличие у растений *Cornus mas* только одного типа трихом – кроющий одноклеточный и производных от него четырех форм:

1. двухвершинный, т-образный, практически сидячий, с очень короткой базальной частью и с асимметрично разветвленной апикальной частью;
2. двухвершинный, т-образный, с вытянутой длинной базальной частью и с симметрично разветвленной апикальной частью;
3. двухвершинный, т-образный, с вытянутой длинной базальной частью и с асимметрично разветвленной апикальной частью;
4. тонкий нитевидный, встречающийся вдоль главной жилки листа [1,2; 9].

При изучении анатомического строения листовой пластинки растений различных ценопопуляций *Cornus mas*, на эпидерме, кроме указанного выше типа - трихом - одноклеточный кроющий и его форм, нами были обнаружены иная его форма: трехклеточный т-образный, имеющий центральную перегородку, а так же второй

тип трихом - железистый волосок, о наличие которых у представителей рода *Cornus* ранее в литературе указано не было. Таким образом, у особей исследуемых

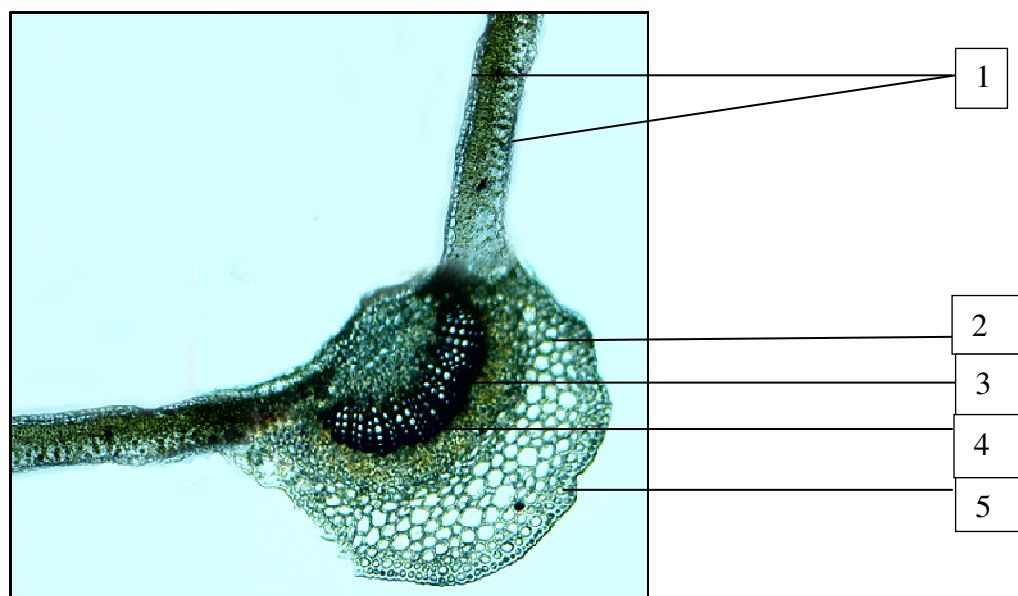


Рис. 1. Анатомическое строение листовой пластинки *Cornus mas* (ув. 15x10)
1 – эпидерма; 2 – паренхима; 3 – флоэма; 4 – ксилема; 5 – колленхима

ценопопуляций *Cornus mas* можно выделить два типа трихом и их разнообразные формы (рис. 2.):

А. Тип - кроющий трихом, подразделяемый на следующие формы:

I. Одноклеточный

1. одноклеточный, неразветвленный с крупной базальной и апикальной частями:

1 а. укороченный ($l=1,22\pm 0,02$ мкм, где 1 здесь и далее – длина трихома (мкм));

1 б. удлинённый ($l=2,1\pm 0,1$ мкм).

2. одноклеточный двухвершинный, т-образный:

2а. короткая базальная ($l=0,34\pm 0,01$ мкм) и асимметричная апикальная части;

2б. длинная базальная ($l=1,01\pm 0,04$ мкм) и симметричная апикальная части;

2с. длинная базальная ($l=1,33\pm 0,03$ мкм) и асимметричная апикальная части.

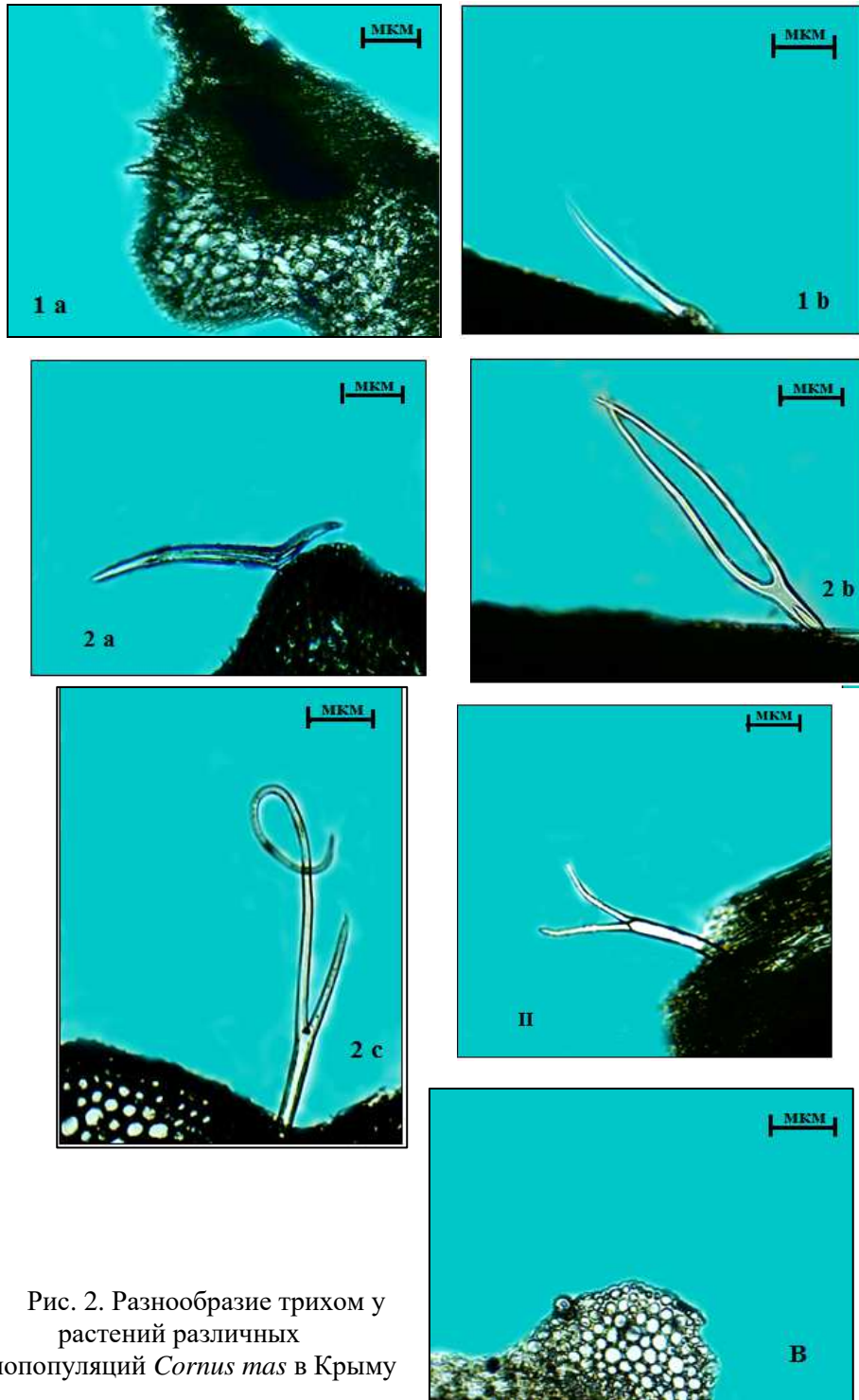


Рис. 2. Разнообразие трихом у растений различных ценопопуляций *Cornus mas* в Крыму

П. Трехклеточный, разветвленный, т-образный, имеющий перегородку, с одноклеточной длинной базальной ($l=1,39\pm 0,04$ мкм) и двухклеточной симметричной апикальной частью ($l=1,35\pm 0,01$ мкм).

В. Железистый сидячий одноклеточный шаровидный трихом, своей расширенной частью погруженный в субэпидермальную ткань листа ($l=0,48\pm 0,01$ мкм).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Проведенные исследования показали, что *Cornus mas* обладает широким диапазоном изменчивости по ряду анатомических признаков, что указывает на высокую степень полиморфизма вида в пределах его естественного ареала на территории Крымского полуострова;
2. На основании анализа структурной организации листовой пластинки растений, вид отнесен к экологической группе - ксеромезофиты;
3. У растений, изучаемых ценопопуляций *Cornus mas*, выявлен новый, ранее в научной литературе не указываемый для вида тип трихом - железистый волосок, а так же трехклеточная форма кроющего трихома.

Список литературы

1. Денисова Г. А. Терпеноидосодержащие структуры растений / Г. А. Денисова. – Ленинград: Наука, 1989. – 141 с.
2. Клименко С. В. Анатомия листьев представителей семейства Cornaceae Bercht.et J. Presl в условиях лесостепи Украины / С. В. Клименко, Е. Н. Клименко // Интродукція рослин. – Київ. – № 3. – 2016. – С.23-37.
3. Уджуху М. И. Плодоношение, возобновление и селекции кизила в горных лесах Адыгеи: автореферат дис. кандидата сельскохозяйственных наук: 06.03.01 / Уджуху Мигрета Илиева. – Майкоп, 2007. – 163 с.
4. Клименко С. В. Кизил. Сорты в Украине / С. В. Клименко // Научно-популярное издание. – Полтава: Верстка, 2007. – 44 с.
5. Мельничук О. А. Кизил (*Cornus mas* L.) у природі і культурі Закарпаття (біологія, екологія, формове різноманіття): дис... канд. біол. наук: 03.00.05 / О. А. Мельничук. – Київ, 2008. – 194 с.
6. Мельничук О. А. Генофонд Кизилу справжнього (*Cornus mas*) в Закарпатті / О. А. Мельничук // Генетичні ресурси рослин. – 2012. – № 10/11. – С. 160-172.
7. Тигиева И. Ф. Кизил в условиях естественного произрастания и культуре в Республике Северная Осетия-Алания: диссертация... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.07 / И. Ф. Тигиева. – Владикавказ, 2005. – 152 с.
8. Ильина А. И. Кизил как плодовое дерево Крыма: автореф. дис. канд. биол. наук / А. И. Ильина. – Л. : АН СССР, 1952. – 20 с.
9. Луговой И. С. Морфолого-анатомическое исследование стебля и почек кизила обыкновенного *Cornus mas* L. семейства Кизиловые / И. С. Луговой и др. // Фармация и фармакология. – 2014. – Вып. 6, № 7. – С. 18-21.
10. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: МГУ, 1970. – 367 с.

ANATOMICAL STRUCTURE OF THE LEAF BLADE OF PLANTS IN
COENOPOPULATIONS OF *CORNUS MAS* L. ON THE CRIMEAKashirina N. A.¹, Zhaldak S. N.²¹FSBSI "Research Institute of agriculture of Crimea", Simferopol, Crimea, Russia²V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Crimea, Russia

E-mail: natalia.kashirina.96@mail.ru

The article presents the results of studying the anatomical features of the structure of the lamina of *Cornus mas* plants growing in different physiographic conditions of the Crimean peninsula. Five cenopopulations within the natural range of the species growing in different physiographic conditions of the Crimean peninsula were selected for study: on the southern and northern macroslope of the Main mountain range of the Crimean Mountains, in the foothill region, in its western and eastern parts. The study of plants was carried out according to standard methods of geobotanical research. The sample according to the experimental conditions within the same coenopopulation averaged from 15 to 27 individuals of *Cornus mas*. To study the anatomical features of the leaf structure of the cornel in each studied coenopopulation, 10-15 pieces were taken from plants with different parts of the crown, which were then fixed in an alcohol-water mixture at a ratio of 1: 3. Micropreparations were made by hand with a blade and stained with floroglucin and decolorized with hydrochloric acid. After appropriate treatment, immersed in a glycerol solution. Studies have shown a high degree of polymorphism in natural growing conditions, manifested in differences in the appearance of plants, their vital form (shrub or woody), morphological features of the leaf blade and the fruit. Anatomical analysis showed that the sheet is hypostomatic, bifacial, covered with epidermis and cuticle, the mesophyll is represented by a palisade and spongy tissue, the conducting system is an arcuate-curved closed collateral bundle with xylem and phloem. The mechanical fabric is formed by a corner bell.

In each of the 5 studied cenopopulations, intraspecific variability was revealed for a number of different types of trichomes, differing in form and structural organization. In addition to the types of trichomes and their forms indicated in the scientific literature, we found a different form - a three-cell branched, double-vertex, T-shaped trichome, and the second type of trichome – a glandular. A clear differentiation of the mesophyll into the palisade and spongy parenchyma, the presence of stomata only on the underside of the leaf, a well-developed cuticle (up to 0.04 μm), the presence of many trichomes, makes it possible to classify the studied *Cornus mas* plants to the ecological group of xeromezophytes, and the similarity in the structure of anatomical structures indicates closely related relationships in a systematic position.

Keywords: *Cornus mas* L., anatomy, trichomes, intraspecific variability.

References

1. Denisova G. A. *Terpenoid-containing plant structures*, 141 (Leningrad, 1989).
2. Klimenko S. V. and Klimenko E. N. Anatomy of leaves of representatives of the family Cornaceae Bercht.et J. Presl in the conditions of the forest-steppe of Ukraine, *Plant introduction*, **3**, 23 (2016).

3. Udzhuhu M. I. *Plodonoshenie, vozobnovleniye i selektsii kizila v gornyykh lesakh Adygei* : avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni kandidata boil. nauk, 163 (Maykop, 2007).
4. Klimenko S. V. *Kizil. Varieties in Ukraine*, 44 (Poltava, 2007).
5. Melnichuk O. A. *Kizil (Cornus mas L.) in nature and culture of Carpathia (biology, ecology, and molds in a variety of forms)*: dis. na soisk. uchen. stepeni kandidata boil. nauk, 194 (Kiev, 2008).
6. Melnichuk O. A. Gene fund Kizil spruvzhniy (*Cornus mas*) in Carpathia , *Genetic resources of plant*, 10 (11), 160 (2012).
7. Tigieva I. F. *Kizil v usloviyakh estestvennogo proizrastaniya i kulture v Respublike Severnaya Osetiya Alaniya* : avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni kandidata boil. nauk, 152 (Vladikavkaz, 2005).
8. Ilina A.I. *Kizil as a fruit tree of Crimea*: avtoref. dis. na soisk. uchen. stepeni kandidata boil. nauk, 20 (Львов, 1952).
9. Lugovoi I. S. Morphological-anatomical research of the stem and bud of the cornell *Cornus mas* L. Family Cornaceae. *Farmaciya i farmakologiya*, **6** (7), 18 (2014).
10. Plokhinskiy N. A. *Biometriya*, 367 (Moscow, 1970).