

БОТАНИКА

Научная статья

УДК 582.975: 581.8

EDN: APLRTM

doi: 10.17072/1994-9952-2025-4-327-337



**Эпидермальные характеристики листа некоторых видов
рода *Valeriana***

Эльмира Миниахметовна Газиева^{1, 2}, Майя Мунировна Ишмуратова^{3✉},
Айрат Римович Ишбирдин⁴

¹ Уфимский лесотехнический техникум, Уфа, Россия, snowwood@mail.ru

²⁻⁴ Уфимский университет науки и технологий, Уфа, Россия

^{3✉} ishmuratova@mail.ru

⁴ ishbirdin@mail.ru

Аннотация. Представлены результаты изучения эпидермальных признаков листьев близкородственных видов рода *Valeriana* – *V. alternifolia* Ledeb., *V. officinalis* L., *V. wolgensis* Kazak., *V. tuberosa* L., *V. dubia* Bunge. Изучены тип листа по расположению устьиц на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа, качественные и количественные признаки эпидермы листа, число эпидермальных клеток, длина, ширина, индекс и форма эпидермальных клеток, тип устьичного комплекса, число устьиц, длина, ширина и индекс замыкающих клеток устьиц, устьичный индекс. Стоматографические признаки изучали методом микрофотографирования, типы устьичного комплекса определяли по методике М.А. Барановой (1985). Индекс эпидермальных клеток и замыкающих клеток устьиц подсчитывали как отношение ширины к их длине. Установлено, что тип листа *V. alternifolia* и *V. officinalis* одинаковый – гипостоматный, т.е. устьица расположены только на абаксиальных сторонах листа. *V. wolgensis*, *V. dubia* и *V. tuberosa* амфистоматный т.е. устьица присутствуют на верхней и нижней поверхностях листа. Выявлено, что устьичный комплекс у исследуемых видов аномоцитного типа, крайне редко встречается парацитный тип. *V. dubia* характеризуется наличием большего числа эпидермальных клеток, чем у остальных изучаемых видов. Форма эпидермальных клеток на адаксиальной стороне листа редко-извилистая (*V. officinalis*) или крупно-извилистая (*V. alternifolia*), на абаксиальной стороне листа – часто-извилистая (*V. alternifolia* и *V. officinalis*). Показано, что перечисленные качественные и количественные признаки эпидермы листа могут являться дополнительными таксономическими признаками для дифференциации близкородственных видов *V. alternifolia* и *V. officinalis*.

Ключевые слова: *Valeriana alternifolia*, *Valeriana officinalis*, *Valeriana dubia*, *Valeriana tuberosa*, лист, эпидерма, стоматографические признаки

Для цитирования: Газиева Э. М., Ишмуратова М. М., Ишбирдин А. Р. Эпидермальные характеристики листа некоторых видов рода *Valeriana* // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2025. Вып. 4. С. 327–337. <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2025-4-327-337>.

Благодарности: работа выполнена в рамках тем научной школы «Разнообразие, популяционные и онтогенетические механизмы устойчивости, охрана, воспроизводство и рациональное использование растительных ресурсов» Уфимского университета науки и технологий.

BOTANY

Original article

Epidermal characteristics of the leaf in selected *Valeriana* species

Elmira M. Gazieva^{1, 2}, Maya M. Ishmuratova^{3✉}, Ayrat R. Ishbirdin⁴

¹ Ufa Forestry Technical College, Ufa, Russia, snowwood@mail.ru

²⁻⁴ Ufa University of Science and Technology, Ufa, Russia

^{3✉} ishmuratova@mail.ru

⁴ ishbirdin@mail.ru

Abstract. The article presents the results of a study of leaf epidermal characters in closely related species of the genus *Valeriana* – *Valeriana alternifolia* Ledeb. *Valeriana officinalis* L., *Valeriana wolgensis* Kazak, *Valeriana tuberosa*

L., *Valeriana dubia* Bunge. The following were studied: leaf type based on the location of stomata on the adaxial and abaxial sides of the leaf, qualitative and quantitative characters of the leaf epidermis, the number of epidermal cells, length, width, index and shape of epidermal cells, the type of stomatal complex, the number of stomata, the length, width and index of stomatal guard cells, and the stomatal index. Stomatographic characters were studied by microscopy, types of stomatal complex were determined according to the method of M.A. Baranova (1985). The index of epidermal cells and stomatal guard cells was calculated as the ratio of the width to their length. It was established that the leaf type of *V. alternifolia* and *V. officinalis* is the same – hypostomate, i.e. the stomata are located only on the abaxial sides of the leaf. *V. wolgensis*, *V. dubia* and *V. tuberosa* are amphistomate, i.e. the stomata are present on the upper and lower surface of the leaf. It was revealed that the stomatal complex of the studied species is of the anomocytic type, the paracytic type of the stomatal complex is extremely rare. *V. dubia* is characterized by the presence of a greater number of epidermal cells than in the other studied species. There are no stomata on the adaxial side of the leaf of *V. alternifolia* and *V. officinalis*. The shape of the epidermal cells on the adaxial side of the leaf is sparsely sinuous (*V. officinalis*) or coarsely sinuous (*V. alternifolia*), on the abaxial side of the leaf it is frequently sinuous (*V. alternifolia* and *V. officinalis*). It is shown that the listed qualitative and quantitative characteristics of the leaf epidermis can serve as additional taxonomic characters for differentiating the closely related species *V. alternifolia* and *V. officinalis*.

Keywords: *Valeriana alternifolia*, *Valeriana officinalis*, *Valeriana dubia*, *Valeriana tuberosa*, leaf, epidermis, dental characters

For citation: Gazieva E. M., Ishmuratova M. M., Ishbirdin A. R. [Epidermal characteristics of the leaf in selected *Valeriana* species]. *Bulletin of Perm University. Biology*. Iss. 4 (2025): pp. 327-337. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.17072/1994-9952-2025-4-327-337>.

Acknowledgments: the work was carried out within the framework of the topics of the scientific school “Diversity, population and ontogenetic mechanisms of sustainability, protection, reproduction and rational use of plant resources” of the Ufa University of Science and Technology.

Введение

Род *Valeriana* L. (сем. *Valerianaceae* Batsch) насчитывает по последним данным 289 видов [*Valeriana officinalis* L., 2010]. Многие виды рода *Valeriana* являются источниками валепотриатов и эфирных масел и широко используются в качестве дополнительного источника сырья седативного действия, обладают седативным действием [Фурса, Горбунов, 1979; Ломагина, Данчул, 1990; Горбунов, 2002]. Виды подсекции *Valeriana* близки морфологически и одновременно обладают высокой изменчивостью морфологических признаков вегетативных и репродуктивных органов, что затрудняет их таксономическую идентификацию. В связи с этим появляется необходимость поиска дополнительных признаков для дифференциации близкородственных видов по морфологическим признакам вегетативных и репродуктивных органов [Халиуллин, Ишмуратова, Ишбирдин, 2021; Ишмуратова и др., 2024].

Цель – изучить особенности эпидермальных признаков листа близкородственных видов *Valeriana alternifolia* Ledeb. и *V. officinalis* L., *Valeriana wolgensis* Kazak, *Valeriana tuberosa* L., *Valeriana dubia* Bunge.

Материалы исследования

Материалом для изучения stomatографических признаков являлись листья *V. alternifolia*, *V. officinalis*, *V. wolgensis*, *V. tuberosa*, *V. dubia*, которые были собраны с растений в районах Центральной Якутии (Республика Саха (РЯ)), по побережью р. Амги (левый берег), Таттинский улус в 2007 г. (*V. alternifolia*); в Республике Башкортостан: Архангельский р-н, болото, пойма р. Аскын в 2018, 2021 гг. (*V. officinalis*), Баймакский р-н, д. Старый Сибай в 2006 г. (*V. dubia*), Белорецкий р-н, Южно-Уральский государственный природный заповедник (ЮУГПЗ) в 2006–2010 гг. (*V. wolgensis*), Баймакский р-н, д. Старый Сибай, в 2007 г. (*V. tuberosa*).

Эпидермальные признаки листа изучали при помощи микроскопа «Микромед-2» при увеличении 10×40 и окулярного микрометра. Измерения проведены в 30-кратной повторности с подсчетом средней величины.

Изучены тип листа по наличию устьиц на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа; на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа – типы устьичных комплексов; число эпидермальных клеток и устьиц в поле зрения микроскопа с пересчетом на 1 мм²; длина, ширина (мкм), индекс (отношение длины к ширине эпидермальных клеток); форма эпидермальных клеток, длина и ширина (мкм), индекс (отношение длины к ширине) устьиц. При описании формы и характера очертания клеток эпидермы пластинки листа использовали методику и терминологию С.Ф. Захаревича [1954], типы устьичного комплекса определяли в соответствии с классификацией М.А. Барановой [1985]. Устьичный индекс определяли по формуле

$$U_i = \frac{u_n}{k_n} + u_n,$$

где $кнэ$ – число эпидермальных клеток нижней эпидермы на 1 мм^2 , $унэ$ – число устьиц нижней эпидермы на 1 мм^2 [Захаревич, 1954].

Для анализа использовали листья средней формации, препараты изготавливали из средней части листовой пластинки между главной жилкой и краем листа.

С помощью коэффициента вариации оценивали изменчивости стоматографических признаков. Расчет статистических характеристик проводили в программе Microsoft Excel. Уровни варьирования приняты по Г.Н. Зайцеву: $C_v > 20\%$ – высокий, $C_v = 11\text{--}20\%$ – средний, $C_v < 10\%$ – низкий [Зайцев, 1991].

Результаты и обсуждение

Лист *Valeriana officinalis* гипостоматный (устьица расположены только на нижней стороне листа), покрыт однослойной эпидермой. Стоматографические характеристики *V. officinalis* представлены на рис. 1, 2 и в табл. 1, 2. На адаксиальной стороне листа *V. officinalis* эпидермальные клетки имеют редко-извилистую, иногда округлую форму, устьица отсутствуют (рис. 1).

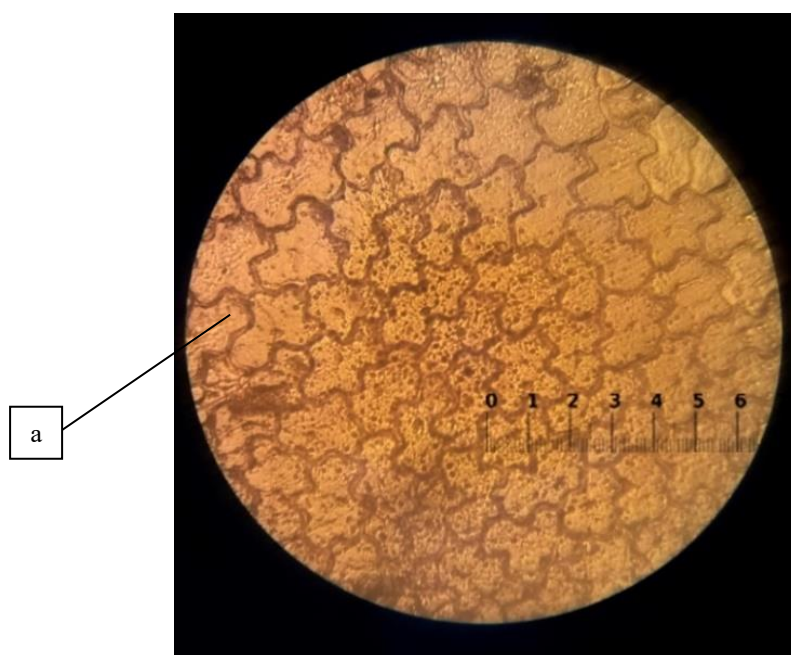


Рис. 1. Эпидерма адаксиальной стороны листа *Valeriana officinalis* L.:

а – эпидермальная клетка

[Adaxial leaf epidermis of *Valeriana officinalis* L.:

a - epidermal cell]

Число эпидермальных клеток на адаксиальной стороне листа *V. officinalis* в пересчете на 1 мм^2 составляет 428 ± 0.52 шт., на абаксиальной стороне листа в 2.5 раза больше – 1083 шт.

Эпидермальные клетки абаксиальной стороны листа *V. officinalis* относительно вытянутые, часто-извилистые, многоугольные (рис. 2), в 1.5–1.8 раз мельче, чем на адаксиальной стороне. Устьица на абаксиальной стороне листа *V. officinalis* расположены одиночно (рис. 2), поверхностно, имеют вытянуто-округлую форму. Размеры замыкающих клеток устьиц: длина – 26.5 ± 1.9 мкм, ширина – 17.1 ± 0.1 мкм. Число устьиц на 1 мм^2 – 214 шт. Устьичный индекс – 0.1.

По данным Ю.Н. Горбунова [2002], длина замыкающих клеток устьиц *V. officinalis* составляет 29.16 ± 0.52 мкм (на территории бывшего СССР), в нашей работе длина замыкающих клеток устьиц *V. officinalis* равна 41.1 ± 0.06 мкм.

Лист *V. alternifolia* гипостоматный (устьица расположены только на нижней стороне листа), покрыт однослойной эпидермой. Стоматографические характеристики *V. alternifolia* представлены на рис. 3, 4 и в табл. 1, 2. На адаксиальной стороне листа *V. alternifolia* эпидермальные клетки относительно крупнее (рис. 3), чем на абаксиальной стороне (рис. 4). Эпидермальные клетки адаксиальной стороны листа *V. alternifolia* имеют крупно-извилистую, вытянутую форму, а на абаксиальной стороне листа они имеют глубоко-извилистую вытянутую форму, в 1.1–1.2 раза мельче, чем на адаксиальной стороне. Число эпидермальных клеток на 1 мм^2 на адаксиальной стороне листа составляет 151 шт., на абаксиальной – в 1.8 раза больше – 283 шт. Устьица расположены лишь на абаксиальной стороне листа *V. alternifolia* (рис. 4).

Устьица одиночные, поверхностные, имеют вытянуто-округлую форму. Размеры замыкающих клеток устьиц *V. alternifolia*: длина – 41.1 ± 0.06 мкм, ширина – 22.5 ± 0.1 мкм. Число устьиц на 1 мм^2 75 шт. Устьичный индекс – 0.2.

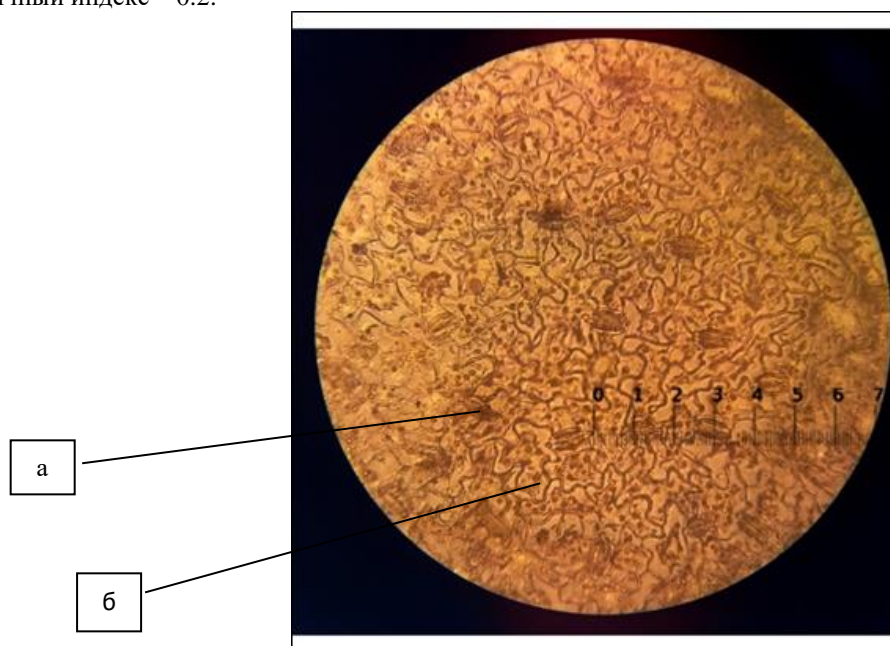


Рис. 2. Эпидерма абаксиальной стороны листа *Valeriana officinalis* L.:

а – устьице, б – эпидермальная клетка

[Abaxial leaf epidermis of *Valeriana officinalis* L.:

a - stomata; b - epidermal cell]

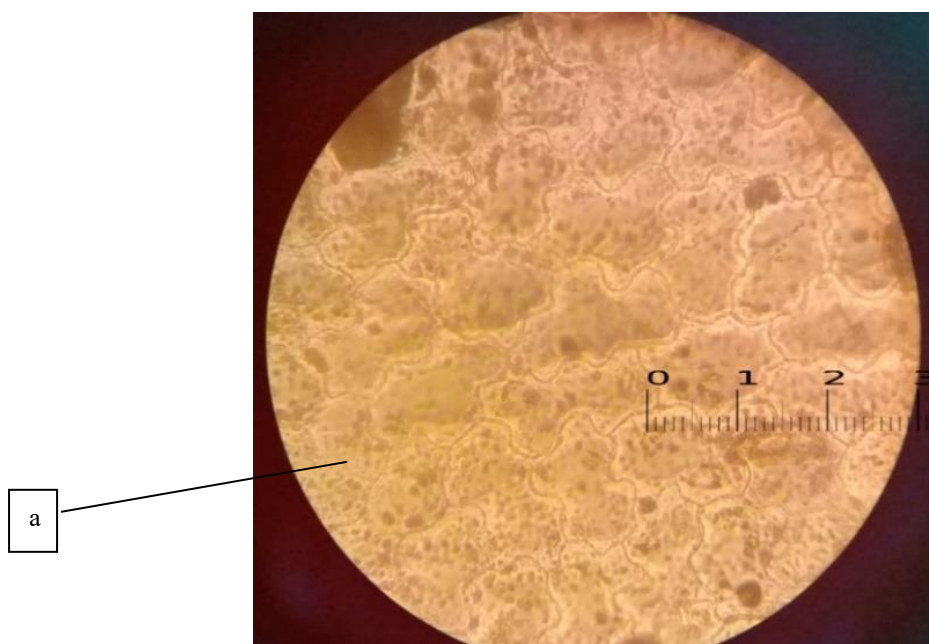


Рис. 3. Эпидерма адаксиальной стороны листа *Valeriana alternifolia* Ledeb.:

а – эпидермальная клетка

[Adaxial leaf epidermis of *Valeriana alternifolia* Ledeb.:

a - epidermal cell]

По данным Ю.Н. Горбунова [2002], длина замыкающих клеток устьиц *V. alternifolia* из Приморского края составляет 35.21 ± 0.78 мкм, из Читинской области и Якутии – 32.12 ± 0.61 мкм, что несколько мельче, чем у растений *V. alternifolia*, собранных нами в районах Центральной Якутии.

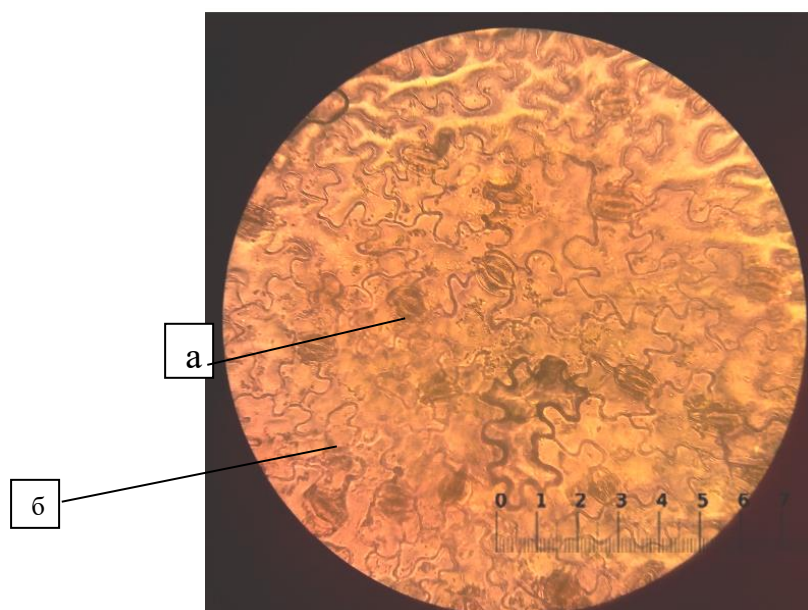


Рис. 4. Эпидерма абаксиальной стороны листа *Valeriana alternifolia* Ledeb.:

а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Abaxial leaf epidermis of *Valeriana alternifolia* Ledeb.:

a - stomata; b - epidermal cell]

Лист *V. wolgensis* амфистоматный (устьица расположены на верхней и нижней сторонах листа), покрыт однослойной эпидермой. Стоматографические характеристики *V. wolgensis* представлены на рис. 5, 6 и в табл. 1, 2.

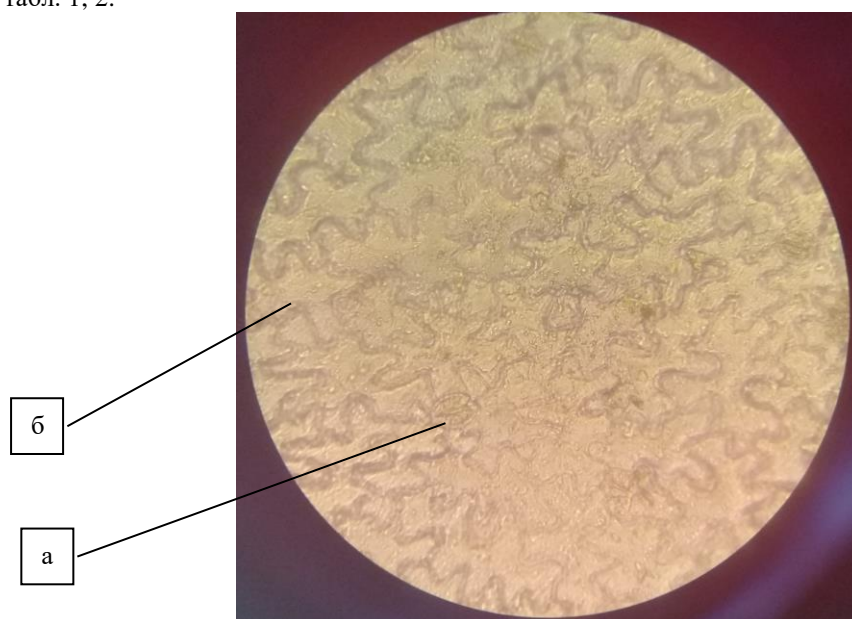


Рис. 5. Эпидерма адаксиальной стороны листа *Valeriana wolgensis* Kazak.:

а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Adaxial leaf epidermis of *Valeriana wolgensis* Kazak.:

a - stomata; b - epidermal cell]

На адаксиальной стороне листа *V. wolgensis* эпидермальные клетки относительно крупнее (рис. 5), чем на абаксиальной стороне (рис. 6). Эпидермальные клетки адаксиальной и абаксиальной сторон листа *V. wolgensis* имеют глубоко-извилистую, вытянутую форму. Число эпидермальных клеток на 1 мм² на адаксиальной стороне листа составляет 195 шт., на абаксиальной стороне в 2.0 раза больше – 409 шт. Размеры замыкающих клеток устьиц *V. wolgensis* адаксиальной стороны: длина – 41.3 ± 0.1 мкм, ширина –

23.5±0.2 мкм, абаксиальной стороны: длина – 24.6±0.2 мкм, ширина – 16.1±0.1 мкм. Число устьиц в пересчете на 1 мм² – 13 шт. на адаксиальной стороне листа и 63 шт. – на абаксиальной стороне листа. Устьичный индекс равен 0.1.

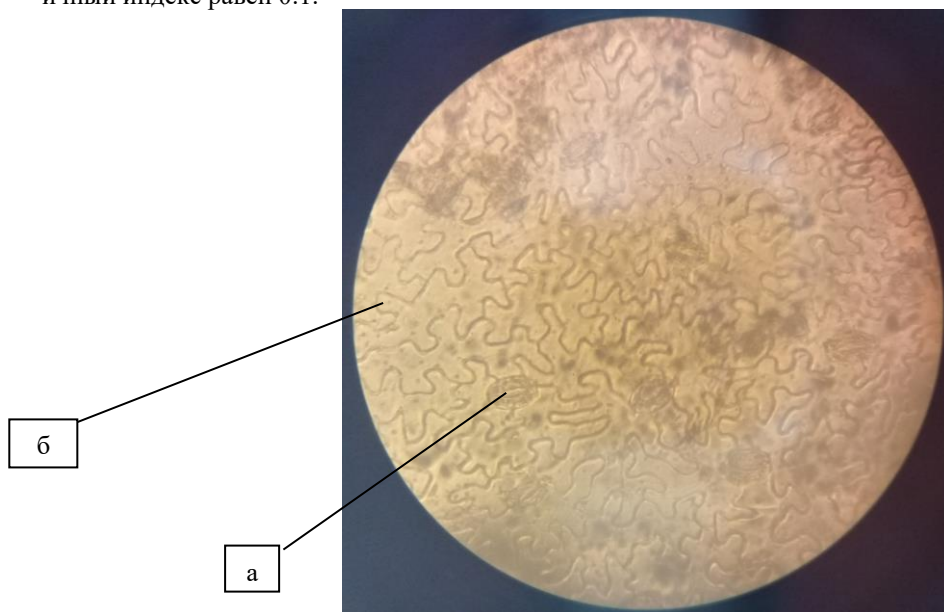


Рис. 6. Эпидерма абаксиальной стороны листа *Valeriana wolgensis* Kazak.:
а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Abaxial leaf epidermis of *Valeriana wolgensis* Kazak.:
a - stomata; b - epidermal cell]

Лист *V. tuberosa* амфистоматный, покрыт однослойной эпидермой. Стоматографические характеристики *V. tuberosa* представлены на рис. 7, 8 и в табл. 1, 2. Эпидермальные клетки адаксиальной стороны листа *V. tuberosa* имеют часто-извилистую, вытянутую форму. На абаксиальной стороне форма эпидермальных клеток крупно-извилистая, распластанная. Углы между соседними клетками закругленные, тупые (рис. 8). Число эпидермальных клеток на 1 мм² на адаксиальной стороне листа составляет 397 шт., на абаксиальной стороне – 447 шт. Размеры замыкающих клеток устьиц *V. tuberosa*: на адаксиальной стороне листа: длина – 35.6±0.6 мкм, ширина – 20.2±0.3 мкм; на абаксиальной: длина – 33.5±0.7 мкм, ширина – 19.8±0.4 мкм. Число устьиц в пересчете на 1 мм² 88 шт. – на адаксиальной стороне, 145 шт. – на абаксиальной. Устьичный индекс – 0.2.

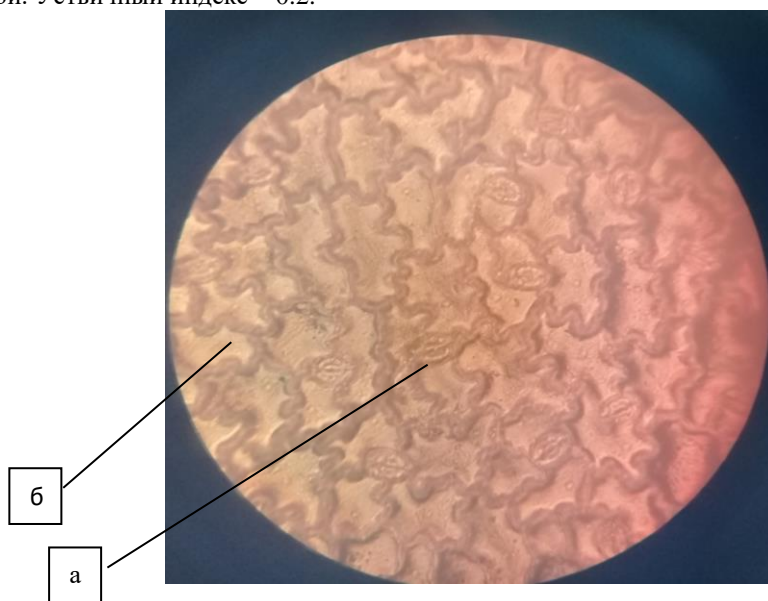


Рис. 7. Эпидерма адаксиальной стороны листа *Valeriana tuberosa* L.:
а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Adaxial leaf epidermis of *Valeriana tuberosa* L.:
a - stomata; b - epidermal cell]

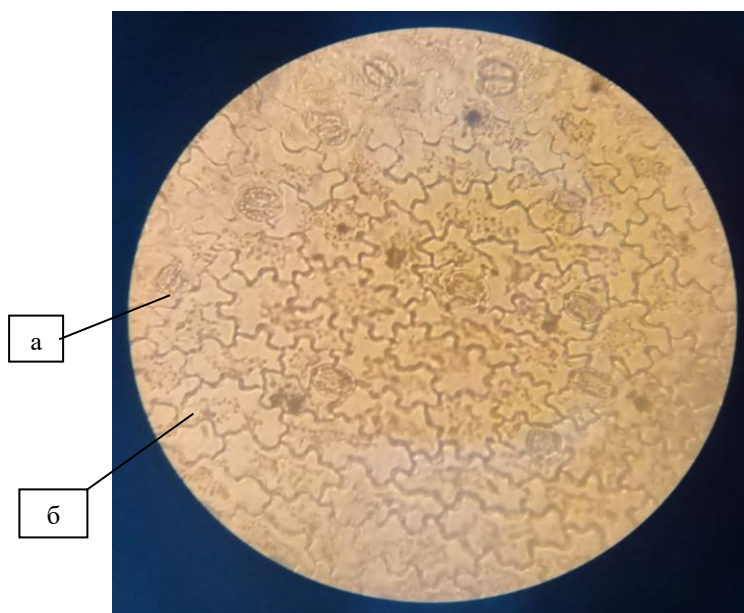


Рис. 8. Эпидерма абаксиальной стороны листа *Valeriana tuberosa* L.:
а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Abaxial leaf epidermis of *Valeriana tuberosa* L.:
a - stomata; b - epidermal cell]

Лист *V. dubia* амфистоматный, покрыт однослойной эпидермой. Стоматографические характеристики *V. dubia* представлены на рис. 9, 10 и в табл. 1, 2. На адаксиальной стороне листа *V. dubia* эпидермальные клетки относительно редко-извилистыми очертаниями стенок (рис. 9), чем на абаксиальной стороне (рис. 10). На абаксиальной стороне листа эпидермальные клетки имеют глубоко-извилистую, вытянутую форму. Число эпидермальных клеток на 1 мм² 435 шт. – адаксиальной стороне листа, 529 шт. – абаксиальной стороне листа (рис. 10). Размеры замыкающих клеток устьиц *V. dubia*: на адаксиальной стороне листа: длина – 36.8 ± 0.8 мкм, ширина – 21.5 ± 0.4 мкм, на абаксиальной: длина – 33.9 ± 0.6 мкм, ширина – 21.5 ± 0.2 мкм. Число устьиц в перчете на 1 мм² составляет на адаксиальной стороне 19 шт., на абаксиальной – 113 шт. Устьичный индекс – 0.2.

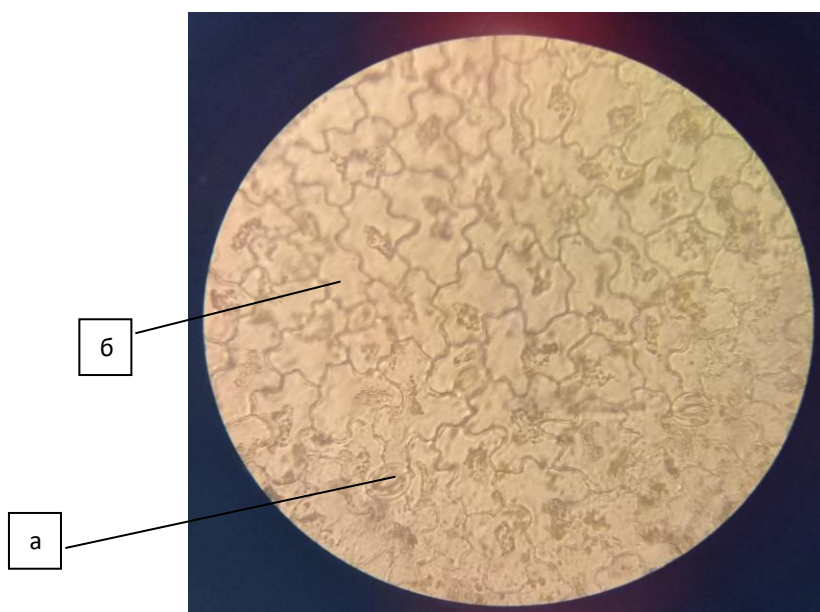


Рис. 9. Эпидерма адаксиальной стороны листа *Valeriana dubia* Bunge:
а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Adaxial leaf epidermis of *Valeriana dubia* Bunge:
a - stomata; b - epidermal cell]

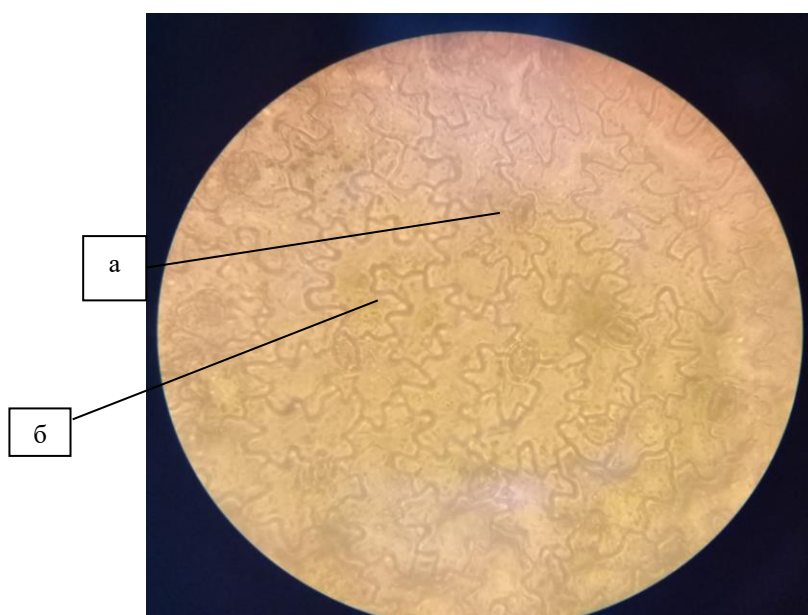


Рис. 10. Эпидерма абаксиальной стороны листа *Valeriana dubia* Bunge:

а – устьице; б – эпидермальная клетка

[Abaxial leaf epidermis of *Valeriana dubia* Bunge:

a - stomata; b - epidermal cell]

Тип листа у *V. alternifolia* и *V. officinalis* одинаковый – гипостоматный, т. е. устьица расположены только на абаксиальной стороне листа, что является показателем адаптации растения к влажным условиям обитания. *Valeriana alternifolia* встречается в местообитаниях с различным режимом увлажнения – от пойменных до остепненных лугов и опушек и обладает широким эколого-ценотическим ареалом [Семенова, Егорова, 2013; Ишмуратова и др., 2017]. *Valeriana officinalis* обитает на заболоченных, пойменных, влажных и низинных лугах, среди кустарников на опушках [Ишмуратова и др., 2024]. У *V. tuberosa*, *V. dubia*, *V. wolgensis* амфистоматный тип листа, характеризуются анамоцитным и гемипарацитным устьичными комплексами. *Valeriana tuberosa* и *V. dubia* обитают в степных экотопах [Горбунов, 2005; Ишмуратова и др., 2024].

Выявлено, что устьичный комплекс у *V. alternifolia* и *V. officinalis* одинаковый – аномоцитного типа, т. е. замыкающие клетки устьиц окружены 3–7 соседними клетками, не отличающимися по форме от остальных клеток эпидермы. Крайне редко, единично у видов встречается парацитный тип устьичного комплекса, т. е. каждая из замыкающих клеток устьиц сопровождается одной или более побочными клетками, расположенными параллельно замыкающим клеткам.

Число устьиц на адаксиальной стороне листа с расчетом на 1 мм² у *V. tuberosa* в 5–7 раз больше, чем у *V. wolgensis* и *V. dubia*. На абаксиальной стороне листа максимальное число устьиц у *V. officinalis* и минимальное – у *V. wolgensis*. Размеры замыкающих клеток устьиц на адаксиальной стороне листа у *V. wolgensis* больше в разы, чем у *V. dubia*, *V. tuberosa*. На абаксиальной стороне *V. alternifolia* в 1.2–1.5 больше, чем у *V. officinalis*, *V. tuberosa*, *V. dubia* и *V. wolgensis*. Индексы замыкающих клеток устьиц и устьичные индексы исследованных видов близки (табл. 1).

Число эпидермальных клеток у всех исследованных видов на абаксиальной стороне листа больше, чем на адаксиальной в 1.1–2.5 раз, а их размеры (длина и ширина) на адаксиальной стороне листа больше, чем на абаксиальной (табл. 2).

Известно, что *V. alternifolia* представлена двумя цитотипами (2n=28, 2n=56): растения из Читинской области и Якутии имеют тетраплоидный набор – 2n=28, а из Приморского края – октоплоидный – 2n=56 [Горбунов, 2002]. Полагаем, что относительно крупные размеры эпидермальных клеток *V. alternifolia* (табл. 2) в наших исследованиях связаны с высокой плоидностью.

Общим проявлением у *V. alternifolia* и *V. officinalis* является различие формы эпидермальных клеток и их очертаний на адаксиальной и абаксиальной сторонах листа. На адаксиальной стороне листа эпидермальные клетки имеют редко-извилистую, иногда округлую форму (*V. officinalis*) или крупно-извилистую, вытянутую форму (*V. alternifolia*). На абаксиальной стороне листа эпидермальные клетки у *V. alternifolia* и *V. officinalis* имеют часто-извилистую, многоугольную форму.

Таблица 1

Характеристика устьичного комплекса видов рода *Valeriana* L. ($M \pm m$ / CV, %)[Characteristics of the stomatal complex of the genus *Valeriana* L. ($M \pm m$ / CV, %)]

Вид	Число устьиц, шт./1 мм ²		Размеры замыкающих клеток устьиц, мкм					Устьичный индекс
			длина		ширина		Индекс	
	ад./ ad.	аб./ ab.	ад./ ad.	аб./ ab.	ад./ ad.	аб./ ab.		
<i>V. alternifolia</i>	-	<u>75.0±0.2</u> 8.0	-	<u>41.1±0.06</u> 0.7	-	<u>22.5±0.1</u> 3.1	0.5	0.2
<i>V. officinalis</i>	-	<u>214.0±1.7</u> 22.5	-	<u>26.5±1.9</u> 7.1	-	<u>17.1±0.1</u> 5.0	0.6	0.1
<i>V. wolgensis</i>	<u>13.0±0.1</u> 29.4	<u>63.0±0.1</u> 8.7	<u>41.3±0.1</u> 1.1	<u>24.6±0.2</u> 5.1	<u>23.5±0.2</u> 3.5	<u>16.1±0.1</u> 1.9	0.6	0.1
<i>V. tuberosa</i>	<u>88.0±0.4</u> 14.9	<u>145.0±0.3</u> 6.5	<u>35.6±0.6</u> 7.7	<u>33.5±0.7</u> 10.3	<u>20.2±0.3</u> 8.3	<u>19.8±0.4</u> 9.7	0.6	0.2
<i>V. dubia</i>	<u>19.0±0.4</u> 55.1	<u>113.0±0.6</u> 16.9	<u>36.8±0.8</u> 9.9	<u>33.9±0.6</u> 8.0	<u>21.5±0.4</u> 8.8	<u>21.5±0.2</u> 4.5	0.6	0.1

Примечание: сторона листа: ад. – адаксиальная сторона, аб. – абаксиальная сторона.

В целом, коэффициент вариации стоматографических признаков исследованных признаков у видов рода *Valeriana* различен. Низкая вариабельность (Cv) (до 10%) для *V. alternifolia*, *V. officinalis*, *V. wolgensis* у таких признаков, как длина эпидермальных клеток адаксиальной и абаксиальной сторон листа, у *V. dubia* – длина эпидермальных клеток адаксиальной стороны. Также низкий уровень изменчивости характерен для признаков: ширина эпидермальных клеток у *V. officinalis* (адаксальная сторона), *V. wolgensis* (адаксиальная и абаксиальная сторона), *V. tuberosa* (адаксиальная и абаксиальная стороны), *V. dubia* (абаксиальная сторона), *V. alternifolia* (адаксиальная и абаксиальная стороны), а также число устьиц на абаксиальной стороне – у *V. wolgensis*, *V. tuberosa*, *V. alternifolia*.

Таблица 2

Характеристика эпидермальных клеток видов рода *Valeriana* L. ($M \pm m$ / CV, %)[Characteristics of epidermal cells of the genus *Valeriana* L. ($M \pm m$ / CV, %)]

Вид	Число эпидермальных клеток шт./мм ²		Размеры эпидермальных клеток, мкм				индекс
			длина		ширина		
	ад./ ad.	аб./ ab.	ад./ ad.	аб./ ab.	ад./ ad.	аб./ ab.	
<i>V. alternifolia</i>	<u>151.2±0.6</u> 3.9	<u>283.0±0.6</u> 6.2	<u>103.0±1,0</u> 4.4	<u>82.4±0.3</u> 1.7	<u>33.6±0.6</u> 8.5	<u>27.1±0.1</u> 3.2	0.3
<i>V. officinalis</i>	<u>428.0±0.3</u> 2.5	<u>1083.0±0.8</u> 2.1	<u>79.9±0,1</u> 0,9	<u>52.6±0.4</u> 3.8	<u>35.3±0.2</u> 2.6	<u>19.0±0.4</u> 10.2	0.4
<i>V. wolgensis</i>	<u>195.0±0.2</u> 3.3	<u>409.0±0.1</u> 3.4	<u>100.1±0.7</u> 3.4	<u>71.0±0.3</u> 2.1	<u>35.9±0.4</u> 5.1	<u>21.4±0.2</u> 5.8	0.3
<i>V. tuberosa</i>	<u>397.0±0.8</u> 5.7	<u>447±0.4</u> 3.0	<u>79.5±0.7</u> 4.2	<u>81.1±0.5</u> 3.1	<u>44.7±0.9</u> 9.3	<u>40.3±0.4</u> 5.4	0.5
<i>V. dubia</i>	<u>435.0±3.1</u> 20.3	<u>529.0±0.7</u> 4.0	<u>71.2±1.0</u> 6.7	<u>86.4±2.3</u> 11.9	<u>35.4±2.1</u> 26.8	<u>22.4±0.3</u> 6.9	0.2

Примечание: сторона листа: ад. – адаксиальная сторона, аб. – абаксиальная сторона.

Средняя вариабельность признаков ($10 \leq Cv \leq 20\%$) выявлена у *V. dubia* для следующих признаков: длина эпидермальных клеток абаксиальной стороны листа, число устьиц на абаксиальной стороне листа; у *V. officinalis* – для признаков ширина эпидермальных клеток абаксиальной стороны листа; у *V. tuberosa* – число устьиц на адаксиальной стороне листа, длина устьиц на абаксиальной стороне листа. Изменчивость оставшихся исследованных признаков высокая (20%).

Максимальный коэффициент вариации демонстрируют признаки число устьиц у *V. officinalis* на адаксиальной стороне листа, у *V. wolgensis* – на абаксиальной стороне листа, у *V. dubia* – на адаксиальной стороне листа.

Заключение

Близкородственные виды подсекции *Valeriana* характеризуются разным типом листа: у *V. alternifolia* и *V. officinalis* гипостоматный тип, у *V. wolgensis* и *V. dubia* – амфистоматный. У *V. tuberosa* (секция *Tuberosae*) также амфистоматный тип листа. Тип устьичных комплексов у исследованных видов аномоцитный, крайне редко – парацитный.

Отличительными качественными и количественными признаками эпидермы листа изученных видов являются число, размеры (длина и ширина) и индекс эпидермальных клеток, число устьиц, размеры

(длина, ширина и индекс) замыкающих клеток устьиц, а также форма и характер очертаний эпидермальных клеток. *Valeriana dubia* характеризуется наличием большего числа эпидермальных клеток на адаксиальной стороне и меньшим – у *V. alternifolia*. На абаксиальной стороне их больше у *V. officinalis*, меньшее – у *V. alternifolia*. На адаксиальной стороне самые крупные эпидермальные клетки у *V. alternifolia*, самые мелкие – у *V. dubia*. На абаксиальной стороне листа самые крупные клетки у *V. dubia*, самые мелкие – у *V. officinalis*.

На адаксиальной стороне листа у *V. wolgensis* расположены самые крупные устьица, самые мелкие – у *V. tuberosa*. На абаксиальной стороне максимальные размеры устьиц у *V. alternifolia*, минимальные – у *V. wolgensis*. На адаксиальной стороне листа максимальное число устьиц расположено у *V. tuberosa* и минимальное число у *V. wolgensis*. На абаксиальной стороне листа максимальное число устьиц у *V. officinalis*, минимальное – у *V. wolgensis*.

Перечисленные качественные и количественные стоматографические признаки могут являться дополнительными таксономическими признаками для дифференциации близкородственных видов рода *Valeriana*.

Список источников

1. Баранова М.А. Классификация морфологических типов устьиц // Ботанический журнал. 1985. Т. 70, № 12. С. 1585–1595.
2. Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств: морфология, систематика, перспективы использования. М.: Наука, 2002. 207 с. EDN: TMFKVH.
3. Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
4. Захаревич С.Ф. К методике описания эпидермиса листа // Вестник Ленинградского университета. 1954. Вып. 2, № 4. С. 65–75.
5. Ишмуратова М.М. и др. Эколого-фитоценотические, популяционные, ресурсные характеристики, биология семян и биотехнология *Valeriana alternifolia* Ledeb. // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Амосова. 2017. № 6. С. 18–25. DOI: 10.25587/SVFU.2017.62.8444. EDN: ZXWBFD.
6. Ишмуратова М.М. и др. Сравнительная характеристика морфологических признаков плодов некоторых видов рода *Valeriana* L. // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2024. Т. 185, № 2. С. 167–181. DOI: 10.30901/2227-8834-2024-2-167-181. EDN: EBOYSW.
7. Ломагина З.В., Данчул Т.Ю. Семейство Valerianaceae Batch. // Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Л.: Наука, 1990. Т. 6. Caprifoliaceae – Plantaginaceae. С. 20–30.
8. Семенова В.В., Егорова П.С. Поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. и структура ее природных ценопопуляций в Якутии. Новосибирск: Наука, 2013. 109 с.
9. Фурса Н.С., Горбунов Ю.Н. Хемосистематическое изучение видов рода *Valeriana* L. флоры Кавказа // Растительные ресурсы. 1979. Т. 15, № 4. С. 500–506. EDN: VMZNDP.
10. Халиуллин Д.А., Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р. Изменчивость морфологических признаков листа *Valeriana officinalis* L. и *V. alternifolia* Ledeb. // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2021. Вып. 1. С. 18–25. DOI: 10.17072/1994-9952-2021-1-18-25. EDN: PGAQCV.
11. *Valeriana officinalis* L. // The Plant List. 2010. Version 1. URL: <http://www.theplantlist.org>.

References

1. Baranova M.A. [Classification of morphological types of stomata]. *Botanicheskij zhurnal*. V. 70, No. 12 (1985): pp. 1585-1595. (In Russ.).
2. Gorbunov Yu.N. *Valerianiy flory Rossii i sopredelnykh gosudarstv* [Valerian flora of Russia and neighboring countries: morphology, systematics, prospects of use]. Moscow, Nauka Publ., 2002. 207 p. (In Russ.). EDN: TMFKVH.
3. Zaitsev G.N. *Matematicheskij analiz biologicheskikh dannykh* [Mathematical analysis of biological data]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 184 p. (In Russ.).
4. Zakharevich S.F. [To the method of describing the epidermis of a leaf]. *Vestnik. Leningradskogo. Universitetata*. Iss. 2, No. 4 (1954): pp. 65-75. (In Russ.).
5. Ishmuratova M.M., Ishbirdin A.R., Cherosov M.M., Baryshnikova N.I., Suleimanova E.N. [Ecological and phytocenotic, population, resource characteristics, seed biology and biotechnology of *Valeriana alternifolia* Ledeb.]. *Vestnik Severo-Vostochnogo federal'nogo universiteta im. M.K. Amosova*. No. 6 (2017): pp. 18-25. (In Russ.). DOI: 10.25587/SVFU.2017.62.8444. EDN: ZXWBFD.
6. Ishmuratova M.M., Ishbirdin A.R., Sulejmanova E.N., Baryshnikova N.I. [Comparative characteristics of morphological features of fruits of some species of the genus *Valeriana* L.]. *Trudy po prikladnoj botanike*,

genetike i selekcii. V. 185, No. 2 (2024): 1-15. (In Russ.). DOI: 10.30901/2227-8834-2024-2-1-15. EDN: EBOYSW.

7. Lomagina Z.V., Danchul T.Yu. [Valerianaceae Batsch. Family]. *Rastitelnye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskiy sostav, ispolzovanie* [Plant resources of the USSR: Flowering plants, their chemical composition, use]. Leningrad, Nauka Publ., 1990, V. 6. Caprifoliaceae – Plantaginaceae, pp. 20-30. (In Russ.).

8. Semenova V.V., Egorova P.S. *Polivariantnost ontogeneza Valeriana alternifolia Ledeb. i struktura ee prirodnykh tsenopopulyatsiy v Yakutii* [Multivariance of the ontogenesis of *Valeriana alternifolia* Ledeb. and the structure of its natural cenopopulations in Yakutia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2013. 109 p. (In Russ.).

9. Fursa N.S., Gorbunov Yu.N. [Chemosystematic study of *Valeriana* L. spp. in the vegetation of the Caucasus]. *Rastitelnye resursy*. V. 15, No. 4 (1979): pp. 500-506. (In Russ.). EDN: VMZNDP.

10. Xaliullin D.A., Ishmuratova M.M., Ishbirdin A.R. [Variability in leaf morphological characters of *Valeriana officinalis* L. and *V. alternifolia* Ledeb.]. *Vestnik Permskogo universiteta. Biologiya*. Iss. 1 (2021): pp. 18-25. (In Russ.). DOI: 10.17072/1994-9952-2021-1-18-25. EDN: PGAQCV.

11. *Valeriana officinalis* L. The Plant List 2010. Version 1. Available at: <http://www.theplantlist.org>.

Статья поступила в редакцию 30.09.2025; одобрена после рецензирования 08.10.2025; принята к публикации 02.12.2025.

The article was submitted 30.09.2025; approved after reviewing 08.10.2025; accepted for publication 02.12.2025.

Информация об авторах

Э. М. Гагиева – преподаватель;

М. М. Ишмуратова – д-р биол. наук, профессор;

А. Р. Ишбирдин – д-р биол. наук, профессор.

Information about the authors

E. M. Gazieva – teacher;

M. M. Ishmuratova – Doctor of Biological Sciences, Professor;

A. R. Ishbirdin – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Вклад авторов:

Гагиева Э. М. – планирование эксперимента; сбор материала; написание исходного текста; итоговые выводы; статистическая обработка материала.

Ишмуратова М. М. – научное руководство; концепция исследования; сбор материала; доработка текста; итоговые выводы.

Ишбирдин А. Р. – концепция исследования; сбор материала; доработка текста; итоговые выводы.

Contribution of the authors:

Gazieva E. M. – experimental design; data collection; writing the original text; final conclusions; statistical analysis.

Ishmuratova M. M. – scientific supervision; study concept; data collection; text revision; final conclusions.

Ishbirdin A. R. – study concept; data collection; text revision; final conclusions.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.