

УДК 581+582

DOI: 10.17072/1994-9952-2021-1-18-25.

Д. А. Халиуллин, М. М. Ишмуратова, А. Р. Ишбирдин

Башкирский государственный университет, Уфа, Россия

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ ЛИСТА *VALERIANA OFFICINALIS* L. И *V. ALTERNIFOLIA* LEDEB.

Приведены результаты сравнительного морфологического анализа изменчивости 9 количественных и качественных признаков листа близкородственных видов *Valeriana officinalis* L. и *V. alternifolia* (Bunge) Ledeb. Материалом для анализа послужили выборки из 7 ценопопуляций *V. officinalis* (Южный Урал) и 5 ценопопуляций *V. alternifolia* (Центральная Якутия). У обоих видов уровни изменчивости морфологических признаков листа преимущественно повышенные, наименее изменчивым признаком является число пар долей листа. В выборке *V. alternifolia* не выражено преобладающей частоты встречаемости листьев с определенным числом долей листа, большинство значений приходится на широкий диапазон – от 11 до 17 шт. (5–8 пар) долей листа; в выборке *V. officinalis* наблюдается выраженный пик на числе долей листа, равном 16 шт. (8 пар), большая часть листьев попадают в диапазон от 14 до 18 шт. (7–9 пар) долей листа. *Valeriana alternifolia* характеризуется относительно мелкими листьями с 5–8 парами узких долей, преимущественно цельнокрайних. У *Valeriana officinalis* довольно крупные и вытянутые листья с 7–9 парами относительно широких долей, имеющих несколько зубчиков по краю. Для дифференциации этих видов достоверно могут быть использованы следующие количественные признаки листа: длина, ширина и индекс; число долей листа; длина, ширина и индекс доли листа.

**Ключевые слова:** *Valeriana*; изменчивость; морфологические признаки; лист.

D. A. Khaliullin, M. M. Ishmuratova, A. R. Ishbirdin

Bashkir State University, Ufa, Russian Federation

## Variability in leaf morphological characters of *Valeriana officinalis* L. and *V. alternifolia* Ledeb.

Presents the results of a comparative morphological analysis of the variability of 9 quantitative and qualitative characteristics of the leaf (length, width and index of the leaf, the number (or number of pairs) of leaf lobes, length, width and index of the lateral leaf lobe, the number of denticles along the edge of the leaf lobe, leaves in a sample with entire and toothed edges of the leaf blade) of closely related species *Valeriana officinalis* L. and *V. alternifolia* (Bunge) Ledeb. Samples of 7 cenopopulations of *V. officinalis* (South Urals) and 5 cenopopulations of *V. alternifolia* (Central Yakutia) served as the material for the analysis. In both species, the levels of variability of morphological traits of the leaf are not lower than the average, predominantly increased, the least variable trait is the number of pairs of leaf lobes. In the sample of *V. alternifolia*, the prevailing frequency of occurrence of leaves with a certain number of leaf lobes is not expressed; most values fall within a wide range from 11 to 17 pcs. (5-8 pairs) leaf lobes; in the sample of *V. officinalis*, there is a pronounced peak in the number of leaf lobes equal to 16 pcs. (8 pairs), most of the leaves fall in the range from 14 to 18 pcs. (7-9 pairs) leaf lobes. *Valeriana alternifolia* is characterized by relatively small leaves with 5-8 pairs of narrow lobes, mostly whole-edged. *Valeriana officinalis* is characterized by relatively large and elongated leaves with 7-9 pairs of relatively wide lobes with several denticles along the edge. To differentiate closely related species, the following quantitative morphological characteristics of a leaf can be reliably used: length, width and index, number of leaf lobes, length, width and leaf lobe index.

**Key words:** *Valeriana*; variability; morphological characters; leaf.

### Введение

Род *Valeriana* L. – крупный род семейства *Caprifoliaceae* [Chase et al., 2016], он насчитывает более 200 видов, характеризующихся разнообразием жизненных форм, адаптированных к различным условиям обитания [Горбунов, 2002; Bell,

Donoghue, 2005; Bell, Kutscher, Arroyo, 2012]. Все виды рода *Valeriana*, обитающие на территории России и сопредельных государств, относятся к жизненной форме замещающегося двулетника [Ворошилов, 1959]. Представители цикла *V. officinalis* L. s.l. образуют сложный полиплоидный комплекс и характеризуются высокой изменчиво-

стью морфологических признаков, что затрудняет их видовую идентификацию.

*Valeriana officinalis* L. является источником препаратов седативного действия [Государственная..., 2018]. В качестве дополнительного источника сырья также широко используются многие виды рода *Valeriana* ряда *Officinales*. Однако показано [Горбунов, 2002], что виды цикла *V. officinalis* L. s. l. обладают неодинаковой лекарственной ценностью и достаточно полиморфны. Поэтому при сборе лекарственного сырья важно ориентироваться на четкие видоспецифичные признаки.

В медицинской практике *Valeriana alternifolia* Ledeb. (валериана очереднолистная) в том числе применяется аналогично *V. officinalis* [Государственная..., 2018; Семенова, Егорова, 2013 и др.].

Относительно таксономического статуса *Valeriana alternifolia* (Центральная Якутия) существуют разные мнения. Некоторые авторы рассматривают *V. alternifolia* в качестве самостоятельного вида [Ворошилов, 1959; Черепанов, 1995; Горбунов, 2002; Конспект..., 2012]. В других источниках [Грубов, 1958; Определитель..., 1974; WFO, 2020] *V. alternifolia* рассматривается как синоним *V. officinalis* var. *alternifolia* (Bunge) Ledeb.

Цель исследования – сравнительный анализ изменчивости морфологических признаков листа близкородственных видов *Valeriana officinalis* и *V. alternifolia*.

## Материалы и методы

Объектами исследования являлись *Valeriana officinalis* и *V. alternifolia*.

*Valeriana officinalis* характеризуется среднеевропейским типом ареала. Растение кистекорневое, без столонов, с тонкими корнями. Стебель 55–115 см в высоту, голый, лишь в узлах опушен длинными волосками; листья непарноперистые, с 6–8 парами ланцетных, зубчатых долей. Соцветие – плейотирс с нижними паракладиями, имеющими 2–3 порядка ветвления до парциальных соцветий, сильно разрастающихся при пл.; прицветнички 3–4 мм дл., рассеянноопушенные; венчики белые или светло-лиловые, 3.5–5 мм в длину. Плод 2.3 (2.1–2.6) мм в длину, с 10–14 лучевым хохолком и узкой (0.1 мм) каймой по краю, с верхней стороны голый, с нижней – опушен редкими, прямыми волосками 0.1–0.2 мм дл.,  $2n = 14$ . Обитает на лугах, болотах, по лесным опушкам [Горбунов, 2002], а также на разнотравно-злаковых, заболоченных, пойменных, влажных и низинных лугах, среди кустарников на опушках пойменных урем, на осушенных торфяниках. Большинство из этих растительных сообществ можно отнести к порядку *Molinietales* Koch 1926 класса луговой растительности *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 em. R.

Tx. 1970. характеризуемые присутствием таких видов, как *Filipendula ulmaria*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum flavum* и др. *Valeriana officinalis* рассматривается как характерный вид этого порядка, также встречается в сообществах вторичных послелесных лугов, имеющих в своем составе виды сообществ вырубков и гарей класса *Epilobietea angustifolii* R. Tx. Et Prsg. In R. Tx. 1950 (*Chamerion angustifolium*, *Rubus idaeus*, *Fragaria vesca* и др.) и горных лугов союза *Polygonion krascheninnikovii* Kashapov 1985 (*Bistorta major*, *Aconogonon alpinum*, *Trollius europaeus*, *Alchemilla* spp. и др.) класса *Molinio-Arrhenatheretea* [Ишмуратова, Ишбирдин, Хужина, 2008].

*Valeriana alternifolia* – восточносибирско-дальневосточный вид с широким ценогенетическим ареалом, тип ареала ангарский. Многолетнее, кистекорневое травянистое растение с монокарпическими полурозеточными побегами, ди- и трициклического типа. Размножается семенами и вегетативно с образованием клонов. Стебель 55–110 см в высоту, в нижних междоузлиях густо опушенный длинными, отстоящими волосками; все листья непарноперистые, с 5–9 парами ланцетных или линейно-ланцетных, цельнокрайних или слабозубчатых боковых долей. Соцветие – плейотирс со слабо разветвленными 1–2 порядка до парциальных соцветий) нижними паракладиями, мало разрастающийся при пл.; прицветнички линейные, 4–6 мм дл., короткореснитчатые по краю; венчики лиловые, 5–6 мм дл. Пл. 3.1 (2.8–3.8) мм дл., с 10–14 лучевым хохолком и развитой (0.2–0.3 мм в ширину) каймой по краю, густоопушенный жесткими прямыми волосками 0.1–0.2 мм дл.,  $2n = 28$ . 56 [Горбунов, 2002],  $2n = 42$  [Ворошилов, 1959]. В Якутии обитает на пойменных лугах, в кустарниковых зарослях, лесах, на опушках [Ворошилов, 1959; Конспект..., 2012]. *Valeriana alternifolia* встречается на пойменных лугах порядка *Hordeetalia brevisubulati* Kononov in Kononov et al. 1986 класса *Hordeetalia brevisubulati* Mirkin 1986 (с такими видами, как *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum simplex*, *Bromopsis inermis*, *Veronica longifolia*, *Galium verum* и др.) и на остепненных лугах и опушках, относимых к мезофильным степям порядка *Festucetalia lenensis* Mirkin in Gogoleva et al. 1987 класса *Cleistoginea tea squarrosae* Mirkin et al. 1986 (в сообществах с *Pulsatilla flavescens*, *Carex pediformis*, *Galium verum*, *Agrostis trinii*, *Dianthus versicolor* и др.) [Ишмуратова и др., 2017]. В этих сообществах отмечается присутствие с высоким постоянством *Sanguisorba officinalis*.

Материалом для исследования послужили первые черешковые листья срединной формации вегетативно-репродуктивного побега, собранные с ге-

неративных растений при проведении популяционных исследований в районах Республики Башкортостан (Южный Урал, 7 ценопопуляций) (*V. officinalis*) и в Центральной Якутии (Республика Саха, 5 ценопопуляций) (*V. alternifolia*). Выборка для проведения морфологического анализа составила 80-100 генеративных особей каждого вида. В анализ вовлечены две генеральные совокупности *Valeriana officinalis* (Южный Урал) и *V. alternifolia* (Центральная Якутия). Места сбора растительного материала исследованных видов рода *Valeriana* представлены ниже:

*Valeriana officinalis*:

1. Южный Урал, Архангельский р-н: пойма р. Аскын, заболоченный луг, 54°23'52.44" С 56°49'46.62" В, высота 131 м над ур. м.
2. Южный Урал, Архангельский р-н: обочина лесной дороги, 55°28'00.44" С 57°05'22.66" В, высота 139 м над ур. м.
3. Южный Урал, Архангельский р-н: опушка пойменной уремы, 54°28'51.30" С 57°04'25.45" В, высота 138 м над ур. м.
4. Южный Урал, Архангельский р-н: пойма р. Инзер, заболоченный луг, 54°29'01.72" С 56°51'46.61" В, высота 118 м над ур. м.
5. Южный Урал, Баймакский р-н: окрестности с. Туркменово, влажный луг, 52°52'42.37" С 58°29'28.21" В, высота 397 м над ур. м.
6. Южный Урал, Баймакский р-н: д. Мукасово-1. влажный луг, 52°46'02.31" С 58°35'56.78" В, высота 417 м над ур. м.
7. Южный Урал, Бурзянский р-н: пойма р. Белая, луг, государственный природный заповедник «Шульган-Таш» 53°02'12.72" С 57°03'45.83" В, высота 291 м над ур. м.

*Valeriana alternifolia*:

1. Якутия, Чурапчинский р-н: пойма р. Туйма, 62°20'52.64" С 131°11'52.14" В, высота 161 м над ур. м.
2. Якутия, Чурапчинский р-н, местность Бахсы, 62°16'51.83" С 131°47'07.90" В, высота 244 м над ур. м.
3. Якутия, Таттинский улус: пойма р. Амги, 62°09'06.80" С 134°22'49.53" В, высота 117 м над ур. м.
4. Якутия, Таттинский улус: пойма р. Амги, 62°09'06.80" С 134°22'49.53" В, высота 117 м над ур. м.
5. Якутия, окрестности пос. Чычымах: пойма р. Амги, 62°06'26.43" С 134°23'34.51" В, высота 119 м над ур. м.

Исследованы количественные и качественные морфологические признаки листа. Среди количественных признаков: длина и ширина (см), индекс листа, число долей листа (общее число и число пар) (шт.), длина и ширина (см), индекс боковой доли листа, число зубчиков по краю доли листа

(шт.), доля листьев в выборке с цельнокрайними и зубчатыми краями пластинки листа (%). Среднее число зубчиков, приходящееся на край доли листа – признак, призванный количественно охарактеризовать форму края боковых долей листа: если этот показатель равен или превышает 1, то край каждой доли листа несет 1 или более зубчиков, если он имеет значение менее 1, то часть или все доли листа обладают цельным краем. Качественными признаками являются: форма листа (определяется по индексу листа (отношение длины к ширине)), форма боковой доли листа (определяется по индексу доли листа (отношение длины к ширине)), форма края боковой доли листа. Листья сканировали, затем проводили измерения морфометрических признаков при помощи инструмента «линейка» в графическом редакторе Paint.net. Изображения, полученные на сканере, соответствовали размеру А4 с сохранением реальных пропорций 1:1.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием общепринятых методов [Гланц, 1999; Зайцев, 1991] при помощи программ MS Excel и STATISTICA.

Для исследуемых величин определялись минимальное и максимальное значения, среднее арифметическое значение, стандартное отклонение, коэффициент вариации (*CV*). Уровни варьирования признаков в соответствии с рекомендациями С.А. Мамаева [1973]: *CV* > 41% – очень высокий, *CV* = 21–40% – повышенный, *CV* = 13–20% – средний, *CV* = 8–12% – низкий, *CV* < 7% – очень низкий.

Для проверки достоверности различий между видами, а также между популяциями внутри видов по количественным признакам применяли дискриминантный анализ и одномерный дисперсионный анализ. Анализ с использованием указанных методов проводили в программе STATISTICA 10 [STATISTICA].

## Результаты

Результаты измерения количественных морфологических признаков листа *Valeriana alternifolia* и *V. officinalis* представлены в таблице.

Лист *V. officinalis* в среднем крупнее, чем лист *V. alternifolia*, длина листа в 1.5 раз больше, ширина – в 1.3 раз. Индекс листа *V. officinalis* в среднем 2.0. *V. alternifolia* < 2.0. Изменчивость этих признаков листа демонстрирует повышенный уровень. Встречаемость различных форм (по показателям длины и ширины) листа в выборках *V. officinalis* и *V. alternifolia* представлена на рис. 1. В значительной степени области значений этих признаков у обоих видов перекрываются, однако линии зависимости не совпадают.

Размеры доли листа, в среднем, у *V. officinalis* также крупнее, чем у *V. alternifolia*: длина доли листа – в 1.45 раз, ширина – в 2.13 раз. Доля листа

*V. alternifolia* значительно уже доли листа *V. officinalis*. Индекс доли листа *V. alternifolia* 7.42 (пределы 2.92–16.07), *V. officinalis* – 5.0 (пределы 3.29–7.16). Уровни варьирования признака – средний у *V. officinalis* и повышенный у *V. alternifolia*.

В зависимости от ценопопуляций, у *V. alternifolia* доля листа может быть различной – узкой и относительно широкой (рис. 2), встречаются формы листа, морфологически близкие к *V. officinalis*.

#### Морфологические признаки листа *Valeriana alternifolia* и *V. officinalis*

Вид	Признак листа	Минимальное значение	Максимальное значение	Среднее арифметическое $\pm$ ошибка среднего	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
<i>Valeriana alternifolia</i>	Длина, см	3.35	22.14	12.31 $\pm$ 0.42	3.81	31
	Ширина, см	2.76	15.4	7.29 $\pm$ 0.32	2.85	39
	Индекс	0.43	2.81	1.79 $\pm$ 0.05	0.47	26
	Число долей листа, шт.	8	24	14.77 $\pm$ 0.39	3.49	24
	Длина доли листа, см	1.35	7.52	3.09 $\pm$ 0.13	1.2	39
	Ширина доли, см	0.22	1.15	0.43 $\pm$ 0.02	0.14	33
	Индекс доли	2.92	16.07	7.42 $\pm$ 0.28	2.53	34
	Среднее число зубчиков на доле листа, шт.	0	6.71	0.97 $\pm$ 0.13	1.16	119
<i>Valeriana officinalis</i>	Доля цельнокрайних долей листа, %	0	100	58.0 $\pm$ 4.0	33	57
	Длина, см	6.10	29.88	18.76 $\pm$ 0.40	4.67	25
	Ширина, см	3.57	16.49	9.43 $\pm$ 0.23	2.67	28
	Индекс	1.13	3.54	2.05 $\pm$ 0.03	0.41	20
	Число долей листа, шт.	10.00	22.00	16.62 $\pm$ 0.19	2.28	14
	Длина доли листа, см	2.27	7.70	4.49 $\pm$ 0.09	1.08	24
	Ширина доли, см	0.42	1.58	0.92 $\pm$ 0.02	0.27	29
	Индекс доли	3.29	7.16	5.00 $\pm$ 0.07	0.77	16
<i>Valeriana officinalis</i>	Среднее число зубчиков на доле листа, шт.	0	10.07	3.53 $\pm$ 0.18	2.12	60
	Доля цельнокрайних долей листа, %	0	100	22.0 $\pm$ 2.0	26	121

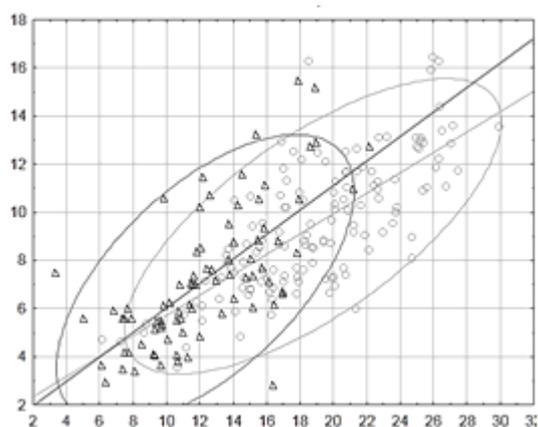


Рис. 1. Распределение отношения длины к ширине пластинки листа у *Valeriana officinalis* и *V. alternifolia* (обозначена кругами). Эллипсы охватывают 95% наблюдаемых значений в пределах выборок исследуемых видов.

По оси абсцисс – длина листа, см, по оси ординат – ширина листа, см

Встречаемость различных форм долей листа (по показателям длины и ширины) в выборках *V. officinalis* и *V. alternifolia* представлена на рис. 3. Области эллипсов значений признаков у исследованных видов перекрываются не в значительной степени, линии зависимости не совпадают и демонстрируют различные формы долей листа у видов.

Число долей листа (число пар долей листа) и характер зубчатости листа у видов рода *Valeriana* являются таксономически значимыми признаками. При описании видов Ю.Н. Горбунов [2002] дает следующие характеристики *V. officinalis*: «листья непарноперистые, с 6–8 парами ланцетных, зубчатых долей», *V. alternifolia*: «все листья непарноперистые, с 5–9 парами ланцетных или линейноланцетных, цельнокрайних или слабозубчатых боковых долей».

Встречаемость форм листа с различным числом долей листа в выборках *V. officinalis* и *V. alternifolia* представлена на рис. 4. Число долей

листа в исследованных выборках в среднем у *V. alternifolia* составляет 14.77 шт., или 7–8 пар, у *V. officinalis* составляет 16.62 шт., или 8–9 пар. Уровни варьирования признака число долей различны – средний у *V. officinalis* и повышенный у *V. alternifolia*.

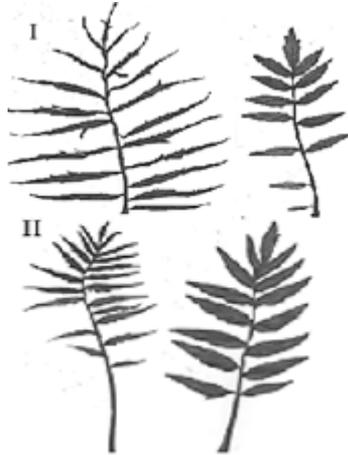


Рис. 2. Листья *Valeriana alternifolia* и *V. officinalis* с различными формами доли листа (изображения без соблюдения масштаба).

Верхний ряд (I) – листья *Valeriana alternifolia*, вытянутые узкие доли листа (слева) и короткие, относительно широкие доли листа (справа); нижний ряд (II) – листья *Valeriana officinalis*, вытянутые узкие доли листа (слева) и короткие, относительно широкие доли листа (справа)

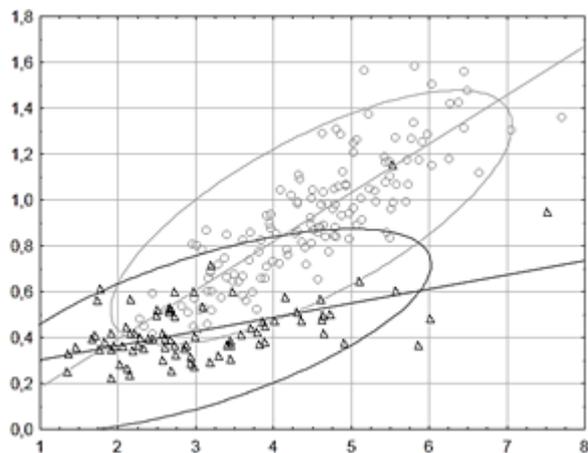


Рис. 3. Распределение отношения длины к ширине доли листа у *Valeriana officinalis* (обозначены треугольниками) и *V. alternifolia* (обозначены кругами). Эллипсы охватывают 95% наблюдаемых значений в пределах выборок исследуемых видов.

По оси абсцисс – длина доли листа, см, по оси ординат – ширина доли листа, см

Встречаемость форм листа с разным числом долей листа в выборках *V. officinalis* и *V. alternifolia* различна. Кривая нормального распределения признака *V. alternifolia* относительно более пологая, чем кривая нормального распределения *V. officinalis*, что отражает частоту встречае-

мости различных форм листа. В выборке *V. alternifolia* не выражено преобладающей частоты встречаемости листьев с определенным числом долей листа (более 5%), большинство значений (96% общего числа) приходится на широкий диапазон – от 4 до 10 пар долей листа. У *V. officinalis* наблюдается выраженный пик на числе долей листа, равном 16 шт. (8 пар) (14% общего числа). В целом, большая часть листьев в выборке *V. officinalis* (96%) попадают в диапазон от 13 до 20 шт. (7–10 пар) долей листа. Число долей листа (не считая центральной доли) может быть и нечетным, т.е. могут быть морфы с непарными (одиночными) боковыми долями листа (рис. 2, 5).

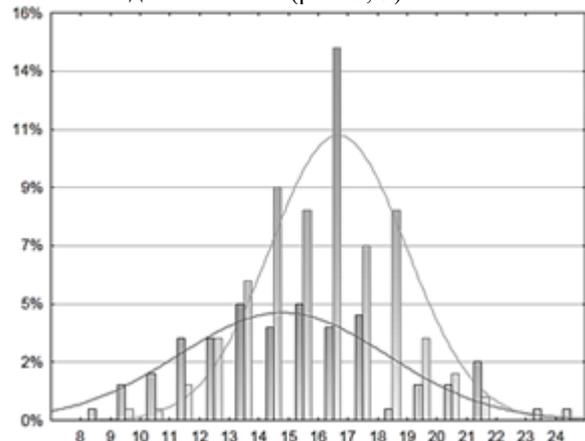


Рис. 4. Встречаемость форм листа с различным числом долей листа в выборках *Valeriana officinalis* (светло-серые) и *V. alternifolia* (темно-серые).

По оси абсцисс – число долей листа, шт., по оси ординат – частота встречаемости числа долей, %



Рис. 5. Листья *Valeriana alternifolia* и *V. officinalis* с различным краем доли листа (изображения без соблюдения масштаба).

Верхний ряд (I) – листья *Valeriana alternifolia*, цельнокрайние доли листа (слева) и расставлено-пильчатые доли листа (справа); нижний ряд (II) – листья *Valeriana officinalis*, цельнокрайние доли листа (слева) и расставлено-пильчатые доли листа (справа)

Характер зубчатости доли листа у исследованных видов – наиболее изменчивый признак с очень высоким уровнем варьирования, пределы которого проиллюстрированы на рис. 5.

В среднем, число зубчиков доли листа у *V. officinalis* составила 3.53 шт., у *V. alternifolia* – 0.97. Доля цельнокрайних долей в выборке *V. officinalis* невелика и составила 22%, а в выборке *V. alternifolia* – относительно высокая, 58%.

Достоверность различий по комплексу количественных морфологических признаков листа в выборках *V. alternifolia* и *V. officinalis*, оцененная на основе однофакторного дисперсионного анализа, демонстрирует различия на уровне  $p < 0.0001$ . Для дифференциации близкородственных видов *V. alternifolia* и *V. officinalis* достоверно могут быть использованы следующие количественные морфологические признаки: длина листа (лямбда Уилкса 0.308 при  $p = 0.00126$ ), ширина листа (лямбда Уилкса 0.339 при  $p < 0.00001$ ), индекс листа (лямбда Уилкса 0.308 при  $p = 0.00129$ ), число долей листа (лямбда Уилкса 0.328 при  $p < 0.00001$ ), длина доли листа (лямбда Уилкса 0.340 при  $p < 0.00001$ ), индекс доли листа (лямбда Уилкса 0.324 при  $p = 0.000005$ ), доля листьев в выборке с цельнокрайними и зубчатыми краями пластинки листа (лямбда Уилкса 0.303 при  $p = 0.0066$ ).

Несмотря на то, что сравнения выборок *V. alternifolia* и *V. officinalis* по признакам среднее число зубчиков по краю листа и ширина доли листа при помощи  $t$ -критерия Стьюдента демонстрируют достоверные различия (на уровнях  $p = 4.17 \cdot 10^{-36}$  и  $p = 1.71 \cdot 10^{-19}$  соответственно), в качестве самостоятельных эти признаки не могут быть использованы для дифференциации видов (лямбда Уилкса 0.2953 при  $p = 0.235$  и лямбда Уилкса 0.293596 при  $p = 0.675$  соответственно).

## Заключение

Близкородственные виды *Valeriana officinalis* и *V. alternifolia* обладают высокой морфологической поливариантностью. Проведенный сравнительный анализ 9 количественных и качественных морфологических признаков листа (длина, ширина и индекс листа, число (или число пар) долей листа, длина, ширина и индекс боковой доли листа, число зубчиков по краю доли листа, доля листьев в выборке с цельнокрайними и зубчатыми краями пластинки листа) *V. officinalis* и *V. alternifolia* демонстрирует уровни их изменчивости не ниже среднего, преимущественно повышенный. У обоих видов наименее изменчивым признаком является число пар долей листа. Встречаемость форм листа с разным числом долей листа у исследованных видов различна: в выборке *V. alternifolia* не выражено преобладающей частоты встречаемости листьев с определенным числом долей листа, большинство значений приходится на широкий диапазон – от 11 до 17 шт. (5–8 пар) долей листа; в выборке *V. officinalis* наблюдается выраженный пик на числе долей листа, равном 16 шт. (8 пар), большая часть

листьев попадают в диапазон от 14 до 18 шт. (7–9 пар) долей листа.

*Valeriana alternifolia* характеризуется относительно мелкими листьями с 5–8 парами узких долей, преимущественно цельнокрайних. У *Valeriana officinalis* довольно крупные и вытянутые листья с 7–9 парами относительно широких долей, имеющих несколько зубчиков по краю. Для дифференциации близкородственных видов достоверно могут быть использованы следующие количественные морфологические признаки листа: длина, ширина и индекс, число долей листа, длина, ширина и индекс доли листа. Дополнительными таксономическими признаками *V. officinalis* и *V. alternifolia* в комплексе с морфологическими признаками листа могут быть фенологические ритмы видов и эколого-фитоценологические характеристики их мест обитания.

## Список литературы

- Ворошилов В.Н. Лекарственная валериана. М.: Наука, 1959. 160 с.
- Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1999. 461 с.
- Горбунов Ю.Н. Валерианы флоры России и сопредельных государств: Морфология, систематика, перспективы использования. М.: Наука, 2002. 207 с.
- Государственная фармакопея РФ XIV изд. Т. 4. ФС.2.5.0009.15 [Электронное издание]. URL: <http://femb.ru/femb/pharmacosorea.php> (дата обращения: 26.11.2020)
- Грубов В.И. Род 1405. Валериана (Маун) – *Valeriana* L. // Флора СССР: в 30 т. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958. Т. 23. С. 625.
- Зайцев Г.Н. Математический анализ биологических данных. М.: Наука, 1991. 184 с.
- Ишмуратова М.М., Ишбирдин А.Р., Хужина А.А. Фитоценология, фенология и популяционные характеристики видов рода *Valeriana* ряда *Officinales* в заповеднике «Шульган-Таш» // Биологическое разнообразие, спелеологические объекты и историко-культурное наследие охраняемых природных территорий Республики Башкортостан: сб. науч. тр. Уфа: Информреклама, 2008. Вып. 3. С. 67–79.
- Ишмуратова М.М. и др. Эколого-фитоценологические, популяционные, ресурсные характеристики, биология семян и биотехнология *Valeriana alternifolia* Ledeb. // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. 2017. № 6. С. 18–25.
- Конспект флоры Якутии: сосудистые растения / сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. Новосибирск: Наука, 2012. 272 с.
- Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере семейства

- Pinaceae). М.: Наука, 1973. 284 с.
- Определитель высших растений Якутии / отв. редактор А.И. Толмачев // Новосибирск: Наука, 1974. 543 с.
- Семенова В.В., Егорова П.С. Поливариантность онтогенеза *Valeriana alternifolia* Ledeb. и структура ее природных ценопопуляций в Якутии. Новосибирск: Наука, 2013. 111 с.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. С. 951–952.
- Bell C.D., Donoghue M.J. Phylogeny and biogeography of *Valerianaceae* (Dipsacales) with special reference to the South American valerians // *Organisms, Diversity & Evolution*. 2005. Vol. 5. P. 147–159. Doi: 10.1016/j.ode.2004.10.014.
- Bell C.D., Kutscher A., Arroyo M.T.K. Phylogeny and diversification of *Valerianaceae* (Dipsacales) in the southern Andes // *Mol. Phylogenet. Evol.* 2012 Jun; 63 (3): 724-737. Doi: 10.1016/j.ympev.2012.02.015. Epub 2012 Mar 7.
- Chase M.W. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016. Vol. 181 (1). P. 1–20. DOI:10.1111/boj.12385.
- WFO, 2020: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000426953#synonyms>
- ### References
- Voroshilov V.N. *Lekarstvennaja valeriana* [Medicinal Valerian]. Moscow, Nauka Publ., 1959. 160 p. (In Russ.).
- Glantz S.A. *Mediko-biologičeskaja statistika* [Medical and biological statistics]. Moscow, Praktika Publ., 1999, 461 p. (In Russ.).
- Gorbunov Iu.N. *Valeriany flory Rossii i sopredel'nyh gosudarstv. Morfologija, sistematika, perspektivy ispol'zovanija* [Valeriana species in floras of Russia and neighboring states: Morphology, systematics, prospects of use]. Moscow, Nauka Publ., 2002. 207 p. (In Russ.).
- Gosudarstvennaja farmakopeja RF* [The State Pharmacopoeia of the Russian Federation]. V. 4. FS. 2.5.0009.15 [Digital edition] Available at <http://femb.ru/femb/pharmacopea.php> (accessed 26.11.2020) (In Russ.).
- Grubov V.I. [Genus 1405. Valerian – *Valeriana* L.]. *Flora SSSR*. [Flora of the USSR]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1958, V. 23, p. 625. (In Russ.).
- Ishmuratova M.M., Ishbirdin A.R., Khuzhina A.A. [Phytocoenology, phenology and population characteristics in species of section *Officinales* of genus *Valeriana* in «Shul'gan-Tash» wildlife reserve]. *Biologicheskoe raznoobrazie, speleologičeskie ob'ekty i istoriko-kul'turnoe nasledie okhranjaemykh prirodnykh territorii Respubliki Bashkortostan* [Biodiversity, caves and historical and cultural heritage of protected areas of the Republic of Bashkortostan: the proceedings]. Ufa, Informreklama Publ., 2008, iss. 3, pp. 67–79. (In Russ.).
- Ishmuratova M.M., Ishbirdin A.R., Cherosov M.M., Baryshnikova N.I., Suleimanova E.N. [Ecological, phytocoenological, population and resource characteristics, seed biology and biotechnology of *Valeriana alternifolia* Ledeb.] *Vestnik Severo-Vostočnogo federal'nogo universiteta imeni M.K. Ammosova*. N 6 (2017): pp. 18-25. (In Russ.).
- Kuznetsova L.V., Zakharova V.I., compilers. *Konспект flory Iakutii: sosudistye rasteniia* [The list of species in Iakutiia: vascular plants]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2012. 272 p. (In Russ.).
- Tolmachev A.I., ed. *Opredelitel' vysšich rastenij Iakutii* [Keys to land plants of Iakutiia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 1974, 543 p. (In Russ.).
- Semenova V.V., Egorova P.S. *Polivariantnost' ontogeneza Valeriana alternifolia Ledeb. i struktura ee prirodnyh cenopopuljacij v Iakutii* [Polyvariance in *Valeriana alternifolia* Ledeb. ontogenesis and structure of its natural coenopopulations in Iakutiia]. Novosibirsk, Nauka Publ., 2013. 111 p. (In Russ.).
- Черепанов С.К. *Sosudistye rastenija Rossii i sopredel'nyh gosudarstv (v predelach byvšego SSSR)* [Vascular plants of Russia and neighboring states (in former USSR)]. St-Petersburg, Mir i sem'ia-95, 1995, pp. 951-952. Available at [https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o\\_36772#952](https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/o_36772#952) (accessed 25.09.2020). (In Russ.).
- Mamaev S.A. *Formy vnutrividovoj izmenčivosti drevesnyh rastenij (na primere semejstva Pinaceae)* [Intraspecies variance forms in woody plants (with the Pinaceae family as an example)]. Moscow, Nauka Publ., 1973. 284 p. (In Russ.).
- Zaitsev G.N. *Matematičeskij analiz biologičeskich dannyh* [Mathematical analysis of biological data]. Moscow, Nauka Publ., 1991. 184 p. (In Russ.).
- Bell C.D., Donoghue M.J. Phylogeny and biogeography of *Valerianaceae* (Dipsacales) with special reference to the South American valerians. *Organisms, Diversity, Evolution*. V. 2 (5) (2005): pp. 147-159. DOI: 10.1016/j.ode.2004.10.014.
- Bell C.D., Kutscher A., Arroyo M.T.K. Phylogeny and diversification of *Valerianaceae* (Dipsacales) in the southern Andes. *Mol. Phylogenet. Evol.*

V. 63 (3) (2012): pp. 724-737. DOI: 10.1016/j.ymp.2012.02.015.

Chase M.W., Christenhusz M.J.M. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, V. 181 (1) (2016): pp. 1-20. DOI:10.1111/boj.12385

WFO, 2020: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000426953#synonyms>

WFO, 2020: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000426953#synonyms>

Поступила в редакцию 08.12.2020

#### Об авторах

Халиуллин Денис Аликович, аспирант кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУВО «Башкирский государственный университет»

**ORCID:** 0000-0002-8913-9601

450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32; dakhaliullin@gmail.com

Ишмуратова Майя Мунировна, профессор, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУВО «Башкирский государственный университет»

**ORCID:** 0000-0001-8379-574X

450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32; ishmuratova@mail.ru

Ишбирдин Айрат Римович, доктор биологических наук, профессор кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУВО «Башкирский государственный университет»

**ORCID:** 0000-0003-4815-145X

450076, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, 32; ishbirdin@mail.ru; (347)2726370

#### About the authors

Khaliullin Denis Alikovich, graduate student of the Department of ecology and civil defense

Bashkir State University.

**ORCID:** 0000-0002-8913-9601

32, Zaki Validi str., Ufa, Russia, 450076; dakhaliullin@gmail.com

Ishmuratova Maya Munirovna, doctor of biology, professor of the Department of ecology and civil defense

Bashkir State University.

**ORCID:** 0000-0001-8379-574X

32, Zaki Validi str., Ufa, Russia, 450076; ishmuratova@mail.ru

Ishbirdin Airat Rimovich, doctor of biology, professor of the Department of ecology and civil defense

Bashkir State University.

**ORCID:** 0000-0003-4815-145X

32, Zaki Validi str., Ufa, Russia, 450076; ishbirdin@mail.ru; (347)2726370

#### Информация для цитирования:

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.

Khaliullin 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.



