

Морфометрическая изменчивость признаков побега курчавки дагестанской (*Atraphaxis daghestanica* (*Polygonaceae*)) в Докузпаринском районе Дагестана

Б.М. Магомедова, к.б.н.,
ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН

Исследование популяций редких и эндемичных растений — наиболее перспективный метод их изучения, поскольку именно популяции являются естественноисторической и эволюционной единицей существования вида [1]. Изучение популяций *Atraphaxis daghestanica* актуально как вида, входящего в список эндемиков Восточного Кавказа и занесённого в Красную книгу Дагестана [2].

Род курчавка (сем. гречишных) включает около 25 видов, распространённых в зонах пустынь, степей и нагорных сухих областях Восточного Средиземноморья, Передней, Центральной и Средней Азии, Кавказа, Крыма, Поволжья. Во флоре Кавказа представлено пять видов, в Дагестане — два вида [3] — курчавка отогнутая (*A. replicata*) и курчавка дагестанская (*A. daghestanica*) [4, 5].

Изучению популяций рода *Atraphaxis* в последнее время уделено достаточно большое внимание. На территории Сибири в четырёх ценопопуляциях проведено исследование изменчивости признаков листьев и соцветий курчавки кустарниковой (*Atraphaxis frutescens* (L.) C. Koch.) [6], также изучено состояние ценопопуляции данного вида [7]. Исследована онтогенетическая структура природных популяций редкого в самарской флоре *Atraphaxis frutescens* при возрастании антропогенного пресса на их местообитания, изучена таксономия рода *Atraphaxis* [8, 9]. На примере эндемичного вида *Atraphaxis manshurica* изучено потенциальное влияние климатических эффектов и геологических событий на пространственную генетическую структуру вида в регионе [10].

Материал и методы исследования. Объектом настоящего исследования был вид *Atraphaxis daghestanica*, входящий в список эндемичных видов Восточного Кавказа. В Красной книге Дагестана указано четыре локальных места его произрастания: Цумадинский (сс. Эчеда, Кочали), Ботлихский (с. Муни), Унцукульский (сс. Аракани, Ирганай), Ахтынский (с. Ахты) районы [2]. *Atraphaxis daghestanica* (syn. *A. billardieri* Jaub. et Spach subsp. *daghestanica* O. Lovelius, *A. Tournefortii* Jaub. Et Spach.) (сем. Polygonaceae) — растопыренно-ветвистый кустарник высотой 30–80 см с толстым стволом и тонкими удлинёнными, прямыми или слегка извилистыми неколючими, до верхушки облиственными или заканчивающимися цветками ветвями.

Изменчивость морфологических признаков вида *Atraphaxis daghestanica* в Цумадинском и Ботлихском районах Дагестана была изучена нами ранее [4]. Цель настоящего исследования — изучение био-

морфологических параметров кустов и выявление закономерностей изменчивости побега вида *A. daghestanica*, произрастающего в Докузпаринском районе Дагестана.

Материал и методы исследования. Обследование проводили маршрутным методом. В изучаемых группах измеряли длину и ширину кустов *Atraphaxis daghestanica*. Возрастное состояние растений определяли в соответствии с методикой Т.А. Работнова [11]. Этап от начала развития особи до перехода его в генеративную фазу обозначали как виргинильный (v) без разграничения на ювенильное (j) и имматурное (im) состояние.

Постгенеративный период характеризуется преобладанием процессов отмирания над новообразованием, отсутствием плодоношения и прироста, средним уровнем жизненности (субсенильные особи — ss) или отсутствием ростовых процессов и генеративных функций, с низким уровнем виталитета (сенильные особи — s).

Материал для исследования собирали в Докузпаринском (с.ш. 42°25'16,3" в.д. 47°53'25", h=900 м над ур.м.) районе Дагестана. Для исследования изменчивости использовали количественные признаки, характеризующие листовую пластинку и соцветие генеративного побега первого порядка. Анализировали следующие признаки: длина генеративного побега первого порядка, длина листа — А, ширина листа — В, листовой коэффициент — В/А; количество метамеров, длина цветоножки, длина лепестка околоцветника, ширина лепестка околоцветника, диаметр побега.

Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием программ Excel.

Результаты исследования. В 2017 г. нами была изучена популяция *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius в Докузпаринском районе Дагестана, произрастающая на северо-восточном щебнистом склоне вдоль дороги между с. Усухчай и с. Мискинджа. Координаты: 900 м над ур.м. с.ш. 41°25'16,3" в.д. 47°53'25". Площадь, занятая *Atraphaxis daghestanica*, составляет 2000 м². Всего на участке произрастает 1440 особей. Жизненность особей в популяции высокая, наблюдается обильное цветение. В популяции имеется возобновление, наряду с генеративными особями присутствуют ювенильные и проростки, субсенильных и сенильных особей нет. В возрастном спектре доминируют средневозрастные генеративные особи. Проективное покрытие участка 40%. Доминантным видом с проективным покрытием 50% является *Atraphaxis daghestanica* и *Artemisia taurica*. Первый ярус образуют *Spiraea hypericifolia*, *Rosa* sp., *Cotoneaster* sp., *Colutea orientalis*. Второй ярус, наряду

с *Atraphaxis daghestanica*, образуют *Berberis iberica*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Melica transsilvanica*, *Pimpinella aromatica*, *Asparagus officinalis*, третий ярус – *Bromus briziformis*, *Allium atroviolaceum*, *Artemisia taurica*, *Euphorbia virgata*, *Silene chlorifolia*, *Lappula spinocarpos*, *Elytrigia gracillima*, *Vupleurum polyphyllum*, *Agropyron* sp. Сопутствующими видами являются: *Rhamnus pallasii*, *Kochia prostrata*, *Medicago hemicoerulea*, *Psephellus hypoleucus*, *Astragalus biebersteinii*, *Iris timofejewii*, *Ziziphora serpyllaceae*, *Cirsium argillosum*, *Cephalaria gigantea*, *Erysimum meyerianum*, *Bromus japonicus*, *Angelica sachokiana*, *Anthemis fruticulosa*.

При разделении особей популяции *A. daghestanica* по длине куста более многочисленной оказалась группа с меньшими размерами в интервале от 37 до 45 см (рис. 1). Это косвенно указывает на молодость популяции с учётом максимальной высоты некоторых растений около 70 см. Установлено, что популяция, произрастающая вдоль дороги между с. Усуччай и с. Мискинджа (Докузпаринский р-н Дагестана), является способной к самоподдержанию. При анализе частот ранжированного ряда по признаку ширина куста также выявлено преобладание групп растений с низкими показателями – от 29 до 43 см, что соответствует преобладанию в популяции молодых растений, если учесть, что условия позволяют формирование здесь более крупных особей (рис. 2).

Анализ морфологической изменчивости позволяет выявить закономерности формирования различных признаков в зависимости от меняющейся климатической и экологической обстановки.

Годичный побег относится к фундаментальной категории признаков жизненных форм растений, важнейшей соподчинённой единицей которого является лист (Мазуренко, 2008). Лист, обладая определённой пластичностью в отношении количества, размера, времени и места возникновения,

наилучшим образом обеспечивает сохранение эффективной взаимосвязи между растением и окружающей средой. При этом размеры листовой пластинки отражают мощность развития растений [10].

Все изученные признаки растений *Atraphaxis daghestanica*, произрастающих в Докузпаринском районе Дагестана, по уровню изменчивости коэффициента вариации (Cv) были разделены на три группы. В группу с низким Cv отнесены длина и ширина лепестка, в группу со средним Cv – длина листа, листовой коэффициент, длина цветоножки, диаметр побега, в группу с повышенным Cv – длина годовичного побега, количество метамеров, ширина листа (табл.).

Как было отмечено выше, наибольшую изменчивость из изученных признаков побега *Atraphaxis daghestanica* имеют: длина побега с показателями Cv от 14,7 до 42,9%, ширина листа с показателями от 14,2 до 27,9%, количество метамеров с показателями от 13,2 до 22,3%. Среднее значение признака количество метамеров составляет 14,6; варьирование данного признака в популяции составляет от 11,8 до 17,6.

Средний показатель длины годовичного побега составил 73,8 мм; диаметра побега 0,9 мм.

Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что по всем учтённым признакам годовичного побега выражена достоверная межгрупповая разница, кроме листового коэффициента. Наибольшие значения F-фактора выявлены по следующим признакам листа: по длине – 8,03; по ширине – 6,87; по диаметру побега – 4,45; а наименьшее – по ширине лепестка околоцветника.

Наибольший вклад в популяционную изменчивость по результатам однофакторного дисперсионного анализа вносят признаки длина листа (41%) и ширина листа (37%) (рис. 3).

Выводы. Изучена популяция *Atraphaxis daghestanica* (*O. Lovelius*) *O. Lovelius*, произрастающая

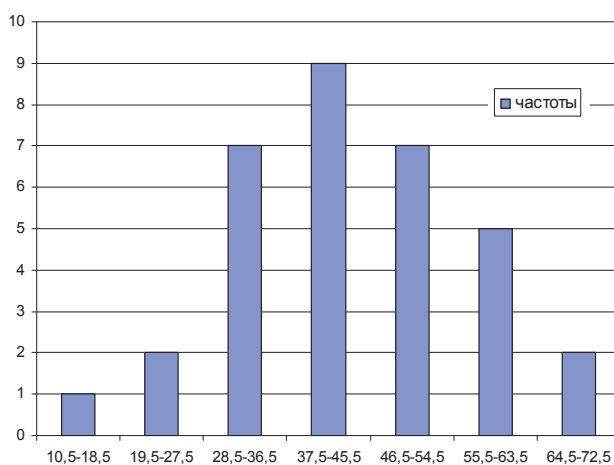


Рис. 1 – Гистограмма распределения частот по признаку длина куста для вида *A. daghestanica*, произрастающего в Докузпаринском районе Дагестана

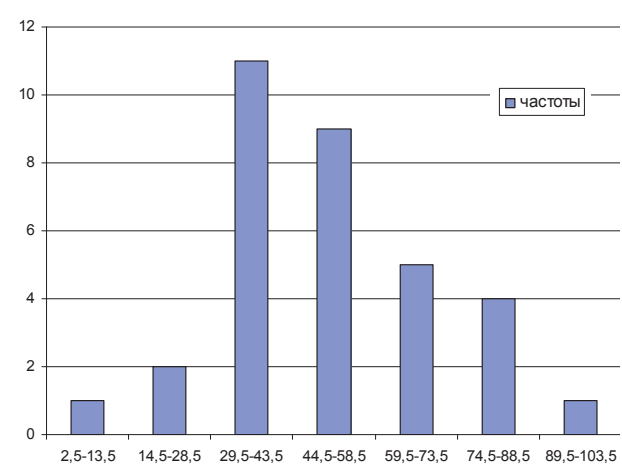


Рис. 2 – Гистограмма распределения частот по признаку ширина куста для вида *A. daghestanica*, произрастающего в Докузпаринском районе Дагестана

Морфологические параметры признаков побега *Atraphaxis daghestanica* в Докузпаринском районе Дагестана

Признак	$\bar{X} \pm S_x$	Cv, %	h^2
Длина побега, мм	73,8±2,13	28,8	12,53204***
Количество метамеров, шт.	14,6±0,31	21,3	23,91572***
Длина листа, мм	7,9±0,14	18,1	41,27703***
Ширина листа, мм	4,0±0,10	24,9	37,01587***
Листовой коэффициент	0,5±0,01	15,1	–
Длина цветоножки, мм	4,6±0,07	15,9	13,55046***
Длина лепестка околоцветника, мм	6,3±0,07	11,5	20,82985***
Ширина лепестка околоцветника, мм	7,6±0,09	12,4	9,360559***
Диаметр побега, мм	0,9±0,02	20,8	25,67567***

Примечание: h^2 – сила влияния фактора; * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$

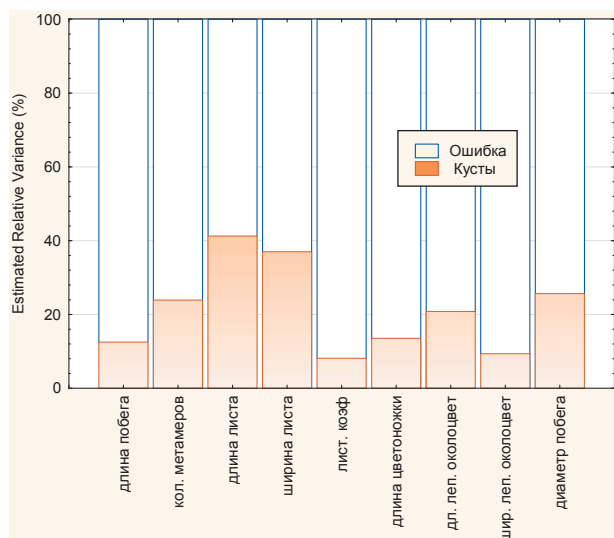


Рис. 3 – Структура изменчивости признаков годичного побега *Atraphaxis daghestanica* по итогам однофакторного дисперсионного анализа в Докузпаринском районе Дагестана

на северо-восточном щебнистом склоне вдоль дороги между с. Усучай и с. Мискинджа (Докузпаринский р-н Дагестана). Площадь, занятая *Atraphaxis daghestanica*, составляет 2000 м². Всего на участке произрастает 1440 особей. Жизненность особей в популяциях высокая, наблюдается обильное цветение. В популяции имеется возобновление, наряду с генеративными особями присутствуют ювенильные и проростки. В возрастном спектре доминируют средневозрастные генеративные особи. Доминантным видом с проективным покрытием 50% является *Atraphaxis daghestanica* и *Artemisia taurica*. Первый ярус образуют *Spiraea hypericifolia*, *Rosa* sp., *Cotoneaster* sp. *Colutea orientalis*, второй – наряду с *Atraphaxis daghestanica* – *Berberis iberica*, *Krascheninnikovia ceratoides*, *Melica transsilvanica*, *Pimpinella aromatica*, *Asparagus officinalis*, третий – *Bromus briziformis*, *Allium atroviolaceum*, *Artemisia taurica*, *Euphorbia virgata*, *Silene chlorifolia*, *Lappula spinocarpos*, *Elytrigia gracillima*, *Vupleurum polyphyllum*, *Agropyron* sp. При разделении особей популяции *A. daghestanica* по длине куста более многочисленной оказалась группа с меньшими размерами в

интервале от 37 до 45 см, что косвенно указывает на молодость популяции с учётом максимальной высоты некоторых растений. При анализе частот ранжированного ряда по признаку ширина куста также выявлено преобладание групп растений с низкими показателями 29 до 43 см, что также соответствует преобладанию в популяции молодых растений. Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что по всем учтённым признакам годичного побега выражена достоверная межгрупповая разница, кроме листового коэффициента. Наибольший вклад в популяционную изменчивость вносят признаки длина листа (41%) и ширина листа (37%).

Литература

1. Шагапсоев С.Х., Чадаева В.А. Охрана видов рода *Allium* L. с учётом их жизненной стратегии // Известия Горского государственного аграрного университета. Т. 53. Ч. 1. Владикавказ, 2016. С. 108–112.
2. Муртазалиев Р.А., Теймуров А.А. Курчавка дагестанская *Atraphaxis daghestanica* (O. Lovelius) O. Lovelius. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
3. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала, 2009. Т. 1. 319 с.
4. Магомедова Б.М., Мингазова М.М. Изменчивость морфологических признаков редкого и эндемичного вида Восточного Кавказа *Atraphaxis daghestanica* (*Polygonaceae*) // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2016. № 2. С. 25–32.
5. Кодочигова О.В., Парастаева Н.Г. Изменчивость морфометрических признаков *Alchemilla gracilis* Opiz в контрастных экологических условиях // Методы популяционной биологии: сб. матер. доклад. VII Всерос. популяционной семинара. Сыктывкар, 2004. Ч. 1. С. 104–106.
6. Костиков Д.К., Банаев Е.В. Фенотипическая изменчивость *Atraphaxis frutescens* (L.) С. Koch. в Сибири // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. 2015. № 14. С. 276–279.
7. Елисафенко Т.В. Состояние ценопопуляции редкого для Новосибирской области вида *Atraphaxis frutescens* (L.) С. Koch (*Polygonaceae* L.) / Т.В. Елисафенко, Е.В. Жмудь, И.Н. Кубан, О.В. Дорогина // Проблемы региональной экологии. 2011. № 3. С. 133–137.
8. Ильина В.Н. Изменения базовых онтогенетических спектров популяций некоторых редких видов растений Самарской области при антропогенной нагрузке на местообитания // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2015. Т. 24. № 3. С. 144–170.
9. Yurtseva O.V., Severova E.E., Bovina I.Y. Pollen morphology and taxonomy of *Atraphaxis* (*Polygonaceae*). Plant Systematics and Evolution. 2014. Т. 300. № 4. P. 749–766.
10. Zhe Xua B., Ming-Li Zhanga C., The effect of past climatic oscillations on spatial genetic structure of *Atraphaxis manshurica* (*Polygonoideae*) in the Horqin sandlands, northern China // Biochemical Systematics and Ecology. Volume 60. June 2015. P. 88–94.
11. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.-Л., 1950. Вып. 6. С. 7–204.