

АНАЛИЗ ФЛОРЫ СООБЩЕСТВ С ПРОИЗРАСТАНИЕМ
ATRAPHAXIS DAGHESTANICA (LOVELIUS) LOVELIUS (POLYGONACEAE)
В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО КАВКАЗА

© 2025 г. Б.М. Магомедова

Горный ботанический сад Дагестанского федерального исследовательского центра РАН
Россия, 367000, Республика Дагестан, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, д. 45. E-mail: bary_m@mail.ru

Поступила в редакцию 23.10.2024. После доработки 30.10.2024. Принята к публикации 01.11.2024.

Изложены итоги исследования растительных сообществ Горного Дагестана с произрастанием редкого эндемичного вида курчавки дагестанской (*Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius). Рассмотрена таксономическая структура сообществ, проведен анализ геоэлементов, выявлены эндемичные виды Кавказа. В сообществах с произрастанием *A. daghestanica* выявлено 79 видов растений, относящихся к 65 родам и 31 семейству. Анализ флоры показал доминирование кавказского ксерофильного элемента бореальной группы видов, что говорит о высокой степени автохтонности в развитии сообществ с участием редкого вида *A. daghestanica* на аридной части территории Восточного Кавказа и высокой доле эндемизма: всего 18 видов, среди которых 11 (61%) – эндемики Кавказа, 2 – эндемики Большого Кавказа, 5 – эндемики Восточного Кавказа. Результаты по изучению сообществ представлены впервые и могут быть использованы в мониторинговых работах по редким эндемичным видам, произрастающим в аридных условиях Восточного Кавказа.

Ключевые слова: *Atraphaxis daghestanica*, Восточный Кавказ, Дагестан, Красная книга, растительные сообщества, аридность, эндемик, редкий вид.

DOI: 10.24412/1993-3916-2025-1-79-84

EDN: GRKLXP

Редкие, исчезающие и эндемичные виды часто характеризуются узкой специализацией и приспособленностью к строго определённым условиям существования и, как следствие, прерывистым распространением даже в пределах основного ареала. В настоящее время вызывает опасение не только состояние редких видов растений и их популяций, но и уровень устойчивости сообществ с их участием (Lawler et al., 2003; Leitão et al., 2016; Lyons et al., 2005; Lyons, Schwartz, 2001; Magurran, Henderson, 2003; Mouillot et al., 2013). В связи с этим выделяются два основных подхода к решению этой проблемы: охрана самих видов (*ex situ*: включение в Красную книгу, запрет эксплуатации, интродукция и реинтродукция в естественные сообщества) и их сообществ (*in situ*: организация охраняемых природных территорий с ведением мониторинга флоры в природных условиях).

Наиболее уязвимыми в Дагестане являются редкие эндемичные виды, произрастающие на аридных территориях, где древесно-кустарниковая растительность играет важную стабилизирующую роль, в т.ч. препятствуя развитию эрозионных процессов (Асадулаев и др., 2020; Залибеков и др., 2022).

В Республике Дагестан курчавка дагестанская (*Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius) произрастает на аридных склонах, встречается в среднегорных и высокогорных районах. Рельеф Богосского горного массива, где произрастает объект изучения, характеризуется большой крутизной склонов, сухостью, каменистостью, скалистостью. Даже незначительное разрушение растительного покрова на склонах вследствие климатических или антропогенных факторов (выпас скота) приводит к смыву почвы и оголению материнской породы. Курчавка дагестанская, как и все виды курчавки, – растение засухоустойчивое и малотребовательное к почвам. Она – почвоукрепитель в засушливых районах Кавказа (Гулисашвили, 1963), что еще раз подчеркивает важность данных исследований.

Целью работы является изучение сообществ с произрастанием редкого вида *A. daghestanica* в аридных условиях Восточного Кавказа.

Род *Atraphaxis* L. содержит около 25 видов, распространенных в растительных зонах степей, пустынь и нагорных ксерофитов сухих областей Восточного Средиземноморья, Передней, Центральной и Средней Азии, Кавказа, Сибири (Гулисашвили, 1963). Во флоре Кавказа 5 видов, из которых вид *Atraphaxis daghestanica* занесен в Красную книгу Республики Дагестан (2020), являясь при этом эндемиком Восточного Кавказа (Литвинская, Муртазалиев, 2009).

A. daghestanica – колючий кустарник до 1 м высотой. Листья желтовато-зеленые, продолговато-эллиптические около 20 мм длиной и 4-6 мм шириной. Стебли растопырено-ветвистые, ветви извилистые, деревянистые, тонкие. Произрастает на сухих каменистых склонах, в горном поясе. Светолюбивый и засухоустойчивый вид. Цветет в июне-июле, являясь аспектирующим видом в сообществе (фото).



Фото. *Atraphaxis daghestanica* во время плодоношения.

Материалы и методы

Объект нашего исследования – вид *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius (Polygonaceae). Исследования были проведены на территории Восточного Кавказа (Высокогорный Дагестан) на высоте 1293-1589 м н.у.м. БС на микросклонах отрогов Богосского хребта. Крутизна склонов – 35-42°. Разнообразие почвенно-климатических и физико-географических условий Восточного Кавказа создает условия для развития разных типов растительных сообществ (Гроссгейм, 1948). Климат района исследования умеренно континентальный, обусловлен нахождением на Главном Кавказском хребте и звеньях Бокового хребтов (Акаев и др., 1996). Лето здесь жаркое, а зима сравнительно мягкая, но неустойчивая на северном микросклоне и довольно устойчиво-теплая на южном (Гвоздецкий, 1954). В районе исследования почвы горные лугово-степные (Залибеков, 2010). Данный тип почв формируется по склонам южной, юго-восточной и юго-западной экспозиций в пределах высот 1000-1700 м над уровнем моря, они являются переходными от влажных горно-луговых к сухим горно-степным (каштановым) почвам. Территория распространения этих почв обычно характеризуется ксерофитизированностью ландшафта, обусловленной сухостью климата, а также усиленным поверхностным и внутрипочвенным стоком, связанным с крутизной склонов и хорошей водопроницаемостью грубо-щелнистых почвообразующих пород (Баламирзоев и др., 2008).

Описания сообществ выполнены с использованием пробных площадок, которые закладывали по стандартной методике (Методы ..., 2002), где проводили детальный учет флористического состава по ярусам. Были заложены 5 площадок по 20x20 м². Названия синтаксонов приведены по «Проекту Кодекса фитоценологической номенклатуры» (Нешатаев, 2001). Анализ геоэлементов

флоры проведен по Н.Н. Портениеру (2012). Латинские названия сосудистых растений приведены по «Конспекту флоры Кавказа» (2003, 2006, 2008, 2012).

Результаты и обсуждение

Климат Высокогорного Дагестана является контрастным по сравнению с другими районами республики. Распределение ландшафтов внутри зоны высокогорий происходит под влиянием не только форм рельефа и генезиса горных пород, но и механического состава грунтов и почв, по-разному взаимодействующих с климатом (Гурлев, 1972). Высокогорный Дагестан получает осадки, приносимые с запада и северо-запада. Количество их зависит от крутизны и экспозиции склонов и возрастает с абсолютной высотой. Сильно расчлененная высокогорная местность создает в каждом отдельном случае свои условия конденсации водяных паров. *Atraphaxis daghestanica* здесь произрастает в условиях континентального, но более сухого климата, занимая южные и частично западные экспозиции склонов, характеризующиеся жарким и весьма засушливым климатом (осадки – до 200-250 мм), превышением испарения над осадками, разреженным ксерофитным растительным покровом, очень жарким и сухим летом (температура 30-32°C и выше). Растительность склонов южной экспозиции, как правило, более всего ксерофитизирована, поскольку эти склоны всегда круче, меньше получают осадков на единицу площади и больше находятся под прямыми лучами солнца (Гурлев, 1972).

Основные виды, произрастающие в сообществе с *A. daghestanica* в изучаемом районе: *Cerasus incana* (Pall.) Spach, *Spiraea hypericifolia* L., *Anthemis fruticulosa* M. Bieb., *Astragalus denudatus* Stev., Bieb., *Melica transilvanica* Schur. Доминантом по численности и проективному покрытию (до 40-50%) является *Astragalus denudatus* Pall., а на *A. daghestanica* приходится 4-5% общего проективного покрытия. В возрастном спектре популяции доминируют средневозрастные генеративные особи. Выделены 3 ассоциации: *Pinetum fruticoso-varioherbosum*, *Juniperetum spiroso-sedum*, *Astragaletum fruticoso-varioherbosum*. Сообщества ассоциаций представлены ксерофитными растениями, произрастающими в аридных условиях. Данные сообщества встречаются на крутых склонах, приурочены к известняковым скальным субстратам, грубообломочным каменистым и щебнистым осыпям.

Древесный ярус сообществ образован следующими видами: *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpus* (C. Koch) Takht., *Fraxinus excelsior* L., *Pinus kochiana* Klotzsch. Кустарниковый ярус, кроме *Atraphaxis daghestanica*, представлен видами: *Astragalus denudatus* Stev., *Cerasus incana* (Pall.) Spach., *Rhamnus pallasii* Fisch. Et Mey., *Spiraea hypericifolia* L., *Juniperus communis* subsp. *Oblonga* (Bieb.) Galushko, *Ephedra procera* Fisch. et C.A. Mey., *Rosa canina* L., *Berberis vulgaris* L., *Rhamnus cathartica* L., *Juniperus sabina* L., *Cotoneaster integerrimus* Medic., *C. melanocarpus* Fisch. ex Loudon, *Cotoneaster meyeri* Rojark. Сомкнутость крон древесно-кустарникового яруса – 0.1-0.8, проективное покрытие травянистого яруса составляет 8-60%. Высота кустов – 0.3-0.4 м, ширина – 0.4-0.6 м.

В сообществах с произрастанием *A. daghestanica* выявлены 79 видов растений, относящихся к 65 родам и 31 семейству. По количеству видов на первом месте сем. *Asteraceae*, *Lamiaceae* и *Rosaceae* (по 9 видов, т.е. 34% исследуемой флоры), на втором – сем. *Poaceae* (5 видов), на третьем – *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae* и *Rubiaceae* (по 4 вида). На долю более мелких семейств, включающих 2-3 вида, приходится 18 видов. Одновидовые семейства составляют 22% от общего количества видов: *Pinaceae*, *Oleaceae*, *Ephedraceae*, *Berberidaceae*, *Urticaceae*, *Ranunculaceae*, *Hypericaceae*, *Dipsacoideae*, *Convolvulaceae*, *Alliaceae*, *Euphorbiaceae*, *Valerianaceae*, *Primulaceae*, *Boraginaceae*, *Campanulaceae*, *Alliaceae*.

Анализ геоэлементов флоры показал, что 61% в изучаемом сообществе занимают бореальные виды, из которых преобладают кавказские ксерофильные элементы (33%), значительную долю которых составляют дагестанские виды, что свидетельствует о глубокой древности развития дагестанского ксерофильного центра на Кавказе (табл.). Наличие во флоре евро-сибирских видов объясняется тем, что флора Дагестана сформировалась на стыке евро-сибирской и ксерофильной древнесредиземноморской флоры (Лепехина, 2002). Древнесредиземноморская засухоустойчивая флора (23%) состоит из ирано-туранских (5%) и средиземноморских (8%) элементов, представлена аридными и полуаридными видами, которые входят в состав ксерофитных и ксерофитизированных сообществ, распространенных в шибляке и степях. Широко распространенных видов – около 15%.

Таблица. Географический анализ сообществ с произрастанием *Atraphaxis daghestanica* в Тляратинском районе Дагестана.

| Группа географических элементов | Элемент | Число видов | % от общего числа видов |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|-------------------------|
| Широко распространенные | Палеарктический | 6 | 7.6 |
| | Голарктический | 4 | 5.1 |
| | Плюрирегиональный | 1 | 1.3 |
| | Западно-палеарктический | 1 | 1.3 |
| | Всего | 12 | 15.2 |
| Бореальные | Кавказский | 26 | 32.9 |
| | Евро-сибирский | 18 | 22.8 |
| | Кавказско-европейский | 2 | 2.5 |
| | Понтическо-южносибирский | 2 | 2.5 |
| | Всего | 48 | 60.7 |
| Древнесредиземноморские | Ирано-туранский | 12 | 15.2 |
| | Средиземноморский | 6 | 7.6 |
| | Всего | 18 | 22.8 |
| Связующие | Кавказско-армено-иранский | 1 | 1.3 |

Флора исследованных сообществ отличается большим процентом эндемичных видов, занимающих ограниченный ареал в пределах определенной области земли. На Восточном Кавказе микроэволюционные процессы привели к образованию значительного числа эндемичных таксонов после орографического обособления некоторых его районов от остальной части Кавказа и аридизации климата (Муртазалиев, 2012).

Ограниченность ареала эндемичного вида может свидетельствовать о сравнительно недавнем возникновении вида, либо причиной является сокращение когда-то весьма широкого ареала, что может быть вызвано изменением условия обитания в прошлые геологические эпохи (Алехин и др., 1961). А.А. Гроссгейм (1948) объясняет большое количество эндемиков во флоре Кавказа двумя причинами: древностью кавказского хребта и островным его расположением. Анализ приуроченности эндемичных видов к различным местообитаниям показал, что наибольшее количество их произрастает на каменисто-щебнистых участках. Возможно, с этим связано, что в сообществах с участием *Atraphaxis dagestanica*, занимающих крутые, скалистые, аридные склоны, встречается большое количество эндемичных видов. Всего на исследованной территории встречается 18 эндемичных видов, из которых 11 видов (61%) – эндемики Кавказа: (*Astragalus denudatus*, *Rhamnus pallassii*, *Hyssopus angustifolius*, *Sedum oppositifolium*, *Galium brachyphyllum*, *Ziziphora puschkini*, *Sempervivum caucasicum*, *Erysimum ibericum*, *Valeriana grossheimii*, *Polygonatum glaberrimum*, *Campanula sarmatica*), 2 – эндемика Большого Кавказа (*Elytrigia gracillima*, *Dianthus ruprechtii*), 5 – эндемики Восточного Кавказа (*Atraphaxis dagestanica*, *Anthemis fruticulosa*, *Festuca yaroschenkoi*, *Scabiosa owerinii*, *Artemisia daghestanica*). Из них *Atraphaxis dagestanica* и *Artemisia daghestanica* являются эндемиками Дагестана.

Комплексный анализ изучаемых сообществ показывает важность их сохранения, что особенно актуально для редких эндемичных видов, произрастающих в аридных условиях.

Выводы

Сохранение редких видов растений является частью глобальной проблемы изучения и сохранения биоразнообразия. При этом считается наиболее приоритетным их сохранение в составе природных экосистем. Однако многие редкие виды еще недостаточно изучены. Особенно важно детальное изучение растительных сообществ с участием редких эндемичных видов, произрастающих на аридных территориях, для поддержания стабильного и долговременного их существования. Приуроченность ареалов эндемичных видов строго к одной территории, возможно, связана с изменением климатических и почвенных условий, выходящих за пределы экологического оптимума когда-то широко распространенного вида. Причины ограниченного ареала эндемиков могут быть

связаны с низкой биологической активностью вида, малой жизнеспособностью семян, отсутствием приспособления для переноса семян и способности к формированию значительного числа клонов через способность к вегетативному размножению.

В исследуемых сообществах представлен высокий процент кавказского ксерофильного эндемизма, что может свидетельствовать о древности и длительности автохтонного развития ксерофильной флоры с участием редкого вида *Atraphaxis daghestanica* на аридной части территории Восточного Кавказа и об ее территориальной оригинальности.

Описанные сообщества с участием *A. daghestanica* занимают аридные склоны южных и частично западных экспозиций, характеризующихся сухостью, каменистостью, жарким и засушливым климатом и ксерофитизированным ландшафтом. В Горном Дагестане почвенный покров характеризуется маломощностью и щебнистостью профиля, часто происходят оползневые процессы, связанные с большой крутизной склонов и интенсивной пастбищной нагрузкой, создается опасность возникновения водной склоновой эрозии почв. *A. daghestanica*, как засухоустойчивый и малотребовательный к почвам вид, произрастающий на крутых горных склонах, играет важную роль в закреплении склонов как почвоукрепитель.

Результаты по исследованию сообществ с произрастанием редкого эндемичного вида *A. daghestanica* могут использоваться для оценки современного состояния редких эндемичных видов, произрастающих только в аридных условиях на территории Восточного Кавказа. Рекомендуется создание ООПТ в районах произрастания изучаемого вида для сохранения растений *in situ*.

Финансирование. Работа выполнена по теме № 1021032423798-8-1.6.11 госзадания Горного ботанического сада ДФИЦ РАН «Геоклиматические особенности распространения и описание сообществ с участием популяций редких и ресурсных видов Северного Кавказа».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С. 1996. Физическая география Дагестана. М.: Школа. 382 с.
- Алехин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. 1961. География растений с основами ботаники. М. 532 с.
- Асадулаев З.М., Маллалиев М.М., Садыкова Г.А. 2020. Флора эродированных склонов и откосов автодорог Горного Дагестана. Махачкала: ДГУ. 144 с.
- Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджев К.Г. 2008. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала: Дагестанское книжное издательство. 336 с.
- Гвоздецкий Н.А. 1954. Физическая география Кавказа. М.: Изд-во МГУ. 208 с.
- Гроссгейм А.А. 1948. Растительный покров Кавказа. М. 264 с.
- Гулисашвили В.З. 1963. Дендрофлора Кавказа: Дикорастущие и культурные деревья и кустарники. Angiospermae – покрытосеменные: Dicotyledoneae – двудольные. Тбилиси: АН ГССР. Т. 3. 307 с.
- Гурлев И.А. 1972. Природные зоны Дагестана. Махачкала: Дагучпедгиз. 211 с.
- Залибеков М.Г. 2010. Почвы Дагестана. Махачкала: Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, Дагестанский государственный университет. 243 с.
- Залибеков З.Г., Мамаев С.А., Биарсланов А.Б., Курбанисмаилова А.С. 2022. Почвы аридных регионов юга России в базовой классификации почв мира // Аридные экосистемы. Т. 28. № 1 (90). С. 42-52. [Zalibekov Z.G., Mamaev S.A., Biarslanov A.B., Kurbanismailova A.S. 2022. Soils of Arid Regions of Southern Russia in the Basic Classification of Soils of the World // Arid Ecosystems. Vol. 12. No. 1. P. 34-42.]
- Лепехина А.А. 2002. Флора и растительность Дагестана. Ботанические факторы ноосферы. Махачкала. 352 с.
- Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. 2009. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология. Краснодар. 439 с.
- Методы изучения лесных сообществ. 2002. С.-Пб. 240 с.
- Нешатаев В.Ю. 2001. Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России. № 1. С. 62-70.
- Конспект флоры Кавказа. 2003 / Ред. А.Л. Тахтаджян. СПб.-М.: Т-во научных изданий КМК. Т. 1. 204 с.
- Конспект флоры Кавказа. 2006 / Ред. А.Л. Тахтаджян. СПб.-М.: Т-во научных изданий КМК. Т. 2. 467 с.
- Конспект флоры Кавказа. 2008 / Ред. А.Л. Тахтаджян. СПб.-М.: Т-во научных изданий КМК. Т. 3 (1). 469 с.
- Конспект флоры Кавказа. 2012 / Ред. А.Л. Тахтаджян. СПб.-М.: Т-во научных изданий КМК. Т. 3 (2). 623 с.
- Красная книга Республики Дагестан. 2020. Махачкала: Типография ИП Джамалудинов М.А. 800 с.
- Муртазалиев Р.А. 2012. Анализ эндемиков флоры Восточного Кавказа и особенности их распространения // Вестник Дагестанского научного центра. Т. 47. С. 81-85.
- Портениер Н.Н. 2012. Флора и ботаническая география Северного Кавказа: Избранные труды / Сост.

А.К. СЫТИН, Д.В. ГЕЛЬТМАН. М.: Т-во научных изданий КМК. 294 с.

- Lawler J.J., White D., Sifneos J.C., Master L.L.* 2003. Rare Species and the Use of Indicator Groups for Conservation Planning // *Conservation Biology*. Vol. 17. No. 3. P. 875-882.
- Leitão R.P., Zuanon J., Villéger S., Williams S.E., Baraloto C., Fortunel C., Mouillot D.* 2016. Rare Species Contribute Disproportionately to the Functional Structure of Species Assemblages // *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*. Vol. 283. No. 1828. P. 20160084.
- Lyons K.G., Brigham C.A., Traut B.H., Schwartz M.W.* 2005. Rare Species and Ecosystem Functioning // *Conservation Biology*. Vol. 19. No. 4. P. 1019-1024.
- Lyons K.G., Schwartz M.W.* 2001. Rare Species Loss Alters Ecosystem Function–Invasion Resistance // *Ecology Letters*. Vol. 4. No. 4. P. 358-365.
- Magurran A.E., Henderson P.A.* 2003. Explaining the Excess of Rare Species in Natural Species Abundance Distributions // *Nature*. Vol. 422. No. 6933. P. 714-716.
- Mouillot D., Bellwood D.R., Baraloto C., Chave J., Galzin R., Harmelin-Vivien M., Thuiller W.* 2013. Rare Species Support Vulnerable Functions in High-Diversity Ecosystems // *PLoS Biol.* Vol. 11. No. 5. P. e1001569.