

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДАГЕСТАНСКОГО
НАУЧНОГО ЦЕНТРА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ДАГЕСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РБО**

**БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**№ 3
2016**

**BOTANICAL HERALD
OF THE NORTH CAUCASUS**

Махачкала 2016

БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Учредитель: ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций.

Свидетельство ПИ № ФС 77-55933 от 7 ноября 2013 г.

Периодичность – 4 номера в год.

№ 3, 2016 г.

ISSN 2409-2444

Главный редактор

З.М. Асадулаев

Редакционный совет:

Ю.Н. Горбунов, В.В. Гриценко, В.И. Дорофеев, М.С. Игнатов, Р.В. Камелин,
М.М. Магомедмирзаев, Г.Ш. Нахуцришвили, В.Г. Онипченко, Г.М. Файвуш

Редакционная коллегия:

З.М. Алиева, М.Д. Дибиров, Л.А. Животовский, Ю.Н. Карпун, С.А. Литвинская,
М.А. Магомедова, Р.А. Муртазалиев, А.М. Мусаев, Г.П. Урбанавичюс,
Ш.М. Зубаирова (ответственный секретарь)

Адрес редакции: 367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45;
тел. (8722) 67–58–77; e-mail: bot_vest@mail.ru

© Горный ботанический сад
Дагестанского научного центра
Российской академии наук, 2016
© Коллектив авторов, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Абдурахманова З.И.</i> Эколого-фитоценотическая характеристика фриганоидных сосняков хребта Чакулабек (Внутригорный Дагестан)	5
<i>Алексян Т.В., Файвуш Г.М.</i> Оценка воздействия прогнозируемого изменения климата на некоторые виды растений, произрастающих в редкой экосистеме Армении.....	13
<i>Анатов Д.М., Асадулаев З.М., Османов Р.М.</i> Изменчивость морфологических признаков сеянцев сортов и природных форм <i>Prunus armeniaca</i> в условиях горного Дагестана	21
<i>Асадов К.А., Фарзалиев В.С.</i> Характеристика лесов с участием <i>Pinus kochiana</i> Азербайджана	29
<i>Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А.</i> Фитоценотическая приуроченность и структура побега <i>Centaurea ruprechtii</i> (Asteraceae).....	35
<i>Залибеков М.Д.</i> <i>Crataegus caucasica</i> (Rosaceae) в Дагестане.....	48
<i>Рамазанова З.Р., Асадулаев З.М.</i> Анатомическое строение листьев хурмы кавказской (<i>Diospyros lotus</i> L.)	54
<i>Тимухин И.Н., Туниев Б.С.</i> Новые находки и новые места произрастания сосудистых растений на Западном Кавказе и в Западном Закавказье.....	61
<i>Об авторах</i>	75
<i>К сведению авторов</i>	79

CONTENTS

Abdurakhmanova Z.I. Ecologo-phytocenotical characteristic pinetum phryganodes ridge Chakulabek (Inland mountain Dagestan)	5
Aleksanyan T.V., Fayvush G.M. Estimation of forecasted climate change impact on some rare plant species growing in rare ecosystem of Armenia	13
Anatov D.M., Asadulaev Z.M., Osmanov R.M. Variability of morphological traits seedling variety and natural forms of <i>Prunus armeniaca</i> in mountainous Dagestan.....	21
Asadov K.A., Farzaliyev V.S. Characteristic of <i>Pinus kochiana</i> forests in Azerbaijan	29
Guseynova Z.A., Murtazaliyev R.A. Phytocenotic confinedness and structure of shoot <i>Centaurea ruprechtii</i> (Asteraceae)	35
Zalibekov M.D. <i>Crataegus caucasica</i> (Rosaceae) in Dagestan	48
Ramazanova Z.R., Asadulaev Z.M. Anatomic structure of leaves of persimmon caucasian (<i>Diospyros lotus</i> L.)	54
Timukhin I.N., Tuniyev B.S. New finds and new localites of the vascular plants at the Western Caucasus and Western Transcaucasia.....	61
<i>About the authors</i>	77
<i>Rules for authors</i>	79

**ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ФРИГАНОИДНЫХ СОСНЯКОВ ХРЕБТА ЧАКУЛАБЕК
(ВНУТРИГОРНЫЙ ДАГЕСТАН)**

З.И. Абдурахманова

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Статья посвящена геоботаническому описанию современной растительности хребта Чакулабек с оценкой роли *Pinus kochiana* в восстановительном процессе. Приведена геоботаническая характеристика сообщества сосняка фриганоидного, приуроченного к сухим, большей частью щебнистым склонам с примитивными скелетными почвами. Выполнено 10 геоботанических описаний на пробных площадях (ПП) с детальным учетом флористического состава по ярусам. В ходе исследований на участке выявлено 108 сосудистых, 17 – мохообразных и 34 видов лишайников. Характерной особенностью этих сообществ является наличие видов, несвойственных сосновым лесам Дагестана, и в целом нехарактерных для лесной растительности. В травяном ярусе нет ясно выраженных доминантов, структура полидоминантная. В подлеске наиболее обилен подушковидный эспарцет рогатый *Onobrychis cornuta* (10–15%), менее обильны можжевельник продолговатый *Juniperus oblonga* (3–8%) и шиповник плоскошиповый *Rosa elasmacantha* (3–5%). Низкое видовое разнообразие мохообразных (17 видов) обусловлено сухостью местообитаний. Массовое распространение *Pinus kochiana* на хребте Чакулабек, отрицательно сказывается на развитии подроста *Juniperus oblonga*, который находится в угнетенном состоянии. Вероятно, в дальнейшем при отсутствии антропогенного пресса хребет Чакулабек будет полностью занят сосновыми лесами с неизбежной потерей многих видов фриганоидного комплекса.

Ключевые слова: *Pinus kochiana*, фриганоидная растительность, сукцессии, ассоциация, хребет Чакулабек, Внутригорный Дагестан.

**ECOLOGO-PHYTOCENOTICAL CHARACTERISTIC *PINETUM PHRYGANODES*
RIDGE CHAKULABEK (INLAND MOUNTAIN DAGESTAN)**

Z.I. Abdurakhmanova

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The article is devoted to the geobotanical description of the modern vegetation of the Chakulabek ridge with the estimating of the role of *Pinus kochiana* in the recovery process. The geobotanical characteristic of the association *Pinetum phryganodes* is presented. The communities usually are met on the dry, mostly gravelly slopes with skeletal primitive soils. 10 geobotanical sample plots were laid along the slope; a detailed record of the floristic composition and the community structure was conducted. 108 species of vascular plants, 17 mosses and 34 species of lichens were found at the research area. The characteristic feature of the *Pinetum phryganodes* communities is the presence of the species not typical for the pine forests of Dagestan, and for forest vegetation in general. The grass layer has no clear dominants, the structure is polydominant. In the undergrowth the shrub cushion *Onobrychis cornuta* (10–15%) is abundant; juniper *Juniperus oblonga* (3–8%) and wild rose *Rosa elasmacantha* (3–5%) are less abundant. The low species diversity of mosses (17 species) is conditioned by the xeric habitats. The rapid distribution of *Pinus kochiana* on the ridge Chakulabek has a negative impact to the undergrowth *Juniperus oblonga*, which is depressed. Perhaps in the future in the absence of anthropogenic pressure the ridge Chakulabek will be fully occupied by pine forests, with the extinction of many species of phryganoid flora.

Keywords: *Pinus kochiana*, phryganoid vegetation, plant succession, association, ridge Chakulabek, Inland mountain Dagestan.

Основу растительности Внутригорного Дагестана составляют ксерофитные формации, представленные, в том числе, экологическими вариантами фриганоидной растительности. Фриганоидная растительность приурочена здесь к сухим, большей частью щебнистым склонам с примитивными скелетными почвами. Для нее характерна сильная разреженность и полидоминантная структура сообществ. В.П. Малеев [1] пишет, что «в наиболее чистом виде эта растительность развивается на сухих, сильно освещенных склонах, где настоящий почвенный слой отсутствует, и вместо него поверхность земли покрыта более или менее крупным щебнем или зарождающейся «скелетной» почвой. В таких условиях развивается открытая ассоциация ксерофитов, состоящая из отдельных разбросанных кустиков многолетников и полукустарников средиземноморского и переднеазиатского происхождения» [2]. Основу фриганоидной растительности составляют ксероморфные многолетники, приземистые кустарнички и полукустарники с мощной корневой системой, часто подушкообразные. В Дагестане они представлены видами родов *Astragalus*, *Onobrychis*, *Thymus*, *Teucrium*, *Satureja* и др., встречаются и единичные ксерофитные кустарники.

Элементы фриганоидной растительности нередко входят в состав ксерофильных кустарниковых сообществ (шибляка), аридных редколесий (чаще можжевельников), нагорных степей, иногда – горных лесов (на Малом Кавказе главным образом дубовых и дубово-грабовых; на Северном Кавказе – преимущественно сосновых) [3]. Чем суше и континентальнее климат, чем сильнее эродированы почвы, тем значительнее участие в таких местообитаниях фриганоидной растительности. В современных условиях распространение фриганоидной растительности расширяется. Это связано с аридизацией местообитаний, вызываемой уничтожением лесов, редколесий и кустарников, а также интенсивным выпасом скота.

Впервые описания сообществ ассоциации сосняков фриганоидных в Дагестане приведены М.М. Магомедмирзаевым [4]; они описаны на склонах южных экспозиций хребтов Гецо, Мурадинский, Ипуга-меэр, близ селений Могох, Дарада, Гергебиль.

Нами изучена растительность северо-восточного склона хр. Чакулабек (высота хребта 1000–1400 м над ур.м.). Здесь встречаются фриганоидные сообщества, чередующиеся с шибляками. В настоящее время характерно преобладание в древесном ярусе сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch. ex C. Koch; syn.: *P. hamata* (Stev.) Sosn. in Grossh. et al., *P. sosnowskyi* Nakai).

В 30–50-е годы XX века, вследствие вырубки соснового леса и интенсивного выпаса овец и коз, здесь начались эрозионные процессы, привлекая к оголению известняковых плит. Однако, начиная с 90-х гг. XX века, в связи с развалом совхозов и колхозов, в Горном Дагестане происходит уменьшение поголовья мелкого рогатого скота, ослабление пастбищной нагрузки и уменьшение вырубки леса на дрова для отопления жилищ. Эти демографические и социально-экономические процессы постепенно приводят к улучшению состояния природных сообществ [5].

Настоящая работа посвящена геоботаническому описанию современной растительности хребта Чакулабек с оценкой роли *Pinus kochiana* в восстановительном процессе.

В результате проведенных флористических исследований на хр. Чакулабек на площади около 3 км² сотрудниками ГорБС ДНЦ РАН было выявлено 456 видов высших растений (14,5% всей флоры Дагестана), относящихся к 253 родам и 81 семействам, из которых 252 вида (65 семейств, 166 родов) произрастают на исследованном нами северо-восточном склоне хр. Чакулабек [2].

Материал и методика

Исследования проведены в 2015 г. в Левашинском районе, на северо-восточном склоне хр. Чакулабек в окрестностях Цудахарской экспериментальной базы ГорБС ДНЦ РАН, на высотах от 1100 до 1300 м. над ур. моря. Заложено 10 пробных площадей (ПП) размерами

20×20 м случайным образом, геоботанические описания выполняли по стандартной методике [6]. Описание растительности включало глазомерно-измерительную таксацию древостоя с перечетом деревьев на ПП, определение сомкнутости подлеска, количества подроста и проективного покрытия видов и ярусов живого напочвенного покрова. При характеристике пробных площадей учитывали высоту над ур. моря, экспозицию и крутизну склона, каменистость субстрата, характер увлажнения и другие особенности местообитания. На каждой пробной площади проводили детальный учет флористического состава по ярусам. Для каждого вида определяли проективное покрытие (в процентах) и среднюю высоту. Для деревьев указывали высоту, диаметр, сомкнутость крон, высоту прикрепления кроны, средний и максимальный возраст, количество экземпляров и бонитет.

Геоботанические описания выполняли по методике Санкт-петербургской геоботанической школы. При камеральной обработке материала применяли метод табличного эколого-фитоценологического анализа геоботанических описаний, разработанный на кафедре геоботаники Ленинградского университета Ю.Н. Нешатаевым [7]. Названия синтаксонов приведены согласно Кодексу фитоценологической номенклатуры [8].

Латинские названия сосудистых растений приведены по «Конспекту флоры Кавказа» [9–12], мхов – по М.С. Игнатову и Е.А. Игнатовой [13, 14], лишайников – по Г.П. Урбанавичюсу [15].

Почвы на исследованном участке маломощные скелетные, мелкоземисто-щебнистые (карбопетроземы). Склон хребта складчатый, с выходами известняковых плит, мелко- и крупнообломочных глыб. В настоящее время наблюдается незначительная пастбищная нагрузка, с наличием скотопроегонных троп мелкого рогатого скота. В то же время, в связи с прежним использованием, склон, деградированный из-за перевыпаса в 60–90-е. годы.

Результаты и их обсуждение

Геоботанические описания сосняков фриганоидных выполнены на северо-восточном склоне хр. Чакулабек (см. табл.). Приведена геоботаническая характеристика сообществ.

Для сообществ ассоциации характерно наличие видов, не свойственных для сосновых лесов Дагестана, и в целом для лесной растительности. Сообщества описаны нами на 10 ПП, заложенных на склонах крутизной 20–45°, на высотах 1200–1300 м над ур.м. На исследуемом участке выявлено 108 видов сосудистых, 17 мохообразных и 34 вида лишайников.

Сомкнутость древостоя *Pinus kochiana* 0.25–0.6. Шишконосность сосны хорошая, подрост сосны многочисленный (700 экз./га.), но ослабленный, возраст подроста 5–10 лет. Подрост можжевельника немногочисленный – 325 экз./га и находится в более угнетенном состоянии. Вероятно, причиной ослабленного состояния подроста *Pinus kochiana* являются жесткие экологические условия, эродированность склона и значительная деградация почвенного покрова.

Средний возраст деревьев сосны на исследуемом участке 35–40 лет, диаметр ствола 25–30 см, высота 5–6 м. наиболее старому дереву 70 лет, диаметр ствола 35 см и высота 8 м. В верхней части склона встречаются более сомкнутые сосновые насаждения (сомкнутостью 0.8–0.9). В подлеске содоминируют три вида кустарников; наиболее обильны подушковидный *Onobrychis cornuta* (проективное покрытие 10–15%), менее обильны *Juniperus oblonga* (3–8%) и *Rosa elasmacantha* (3–5%), единично представлены *Rhamnus pallasii*, *Cotoneaster integerrimus*, *Berberis vulgaris*, *Spiraea hypericifolia*, *Rhamnus depressa*, *Ephedra procera*, *Cotoneaster racemiflorus*, *Rosa canina*, *Cerasus incana*, *Rosa pimpinellifolia*.

Ниже по склону покрытие можжевельника возрастает; до появления сосны здесь преобладали длительнопроизводные можжевельниковые редколесья с эспарцетом рогатым *Onobrychis cornuta* во втором ярусе. Массовое распространение *Pinus kochiana* и *Juniperus oblonga* сказывается на ухудшении состояния его популяции и влияет на ход сукцессии.

В травяном ярусе (общее покрытие 30–60%) фриганоидных сосняков нет ярко выраженного доминанта, который определял бы аспект сообщества и все представленные виды относятся к ксерофитам.

Наиболее обильными видами в травяном ярусе являются: *Festuca woronowii* (10%), *Salvia canescens* (5–8%), *Alchemilla sericata* (3–5%), *Gypsophyla tenuifolia* (3–5%), *Potentilla recta* (3–8%), *Satureja subdentata* (2–5%). Несколько менее обильны *Asperula alpina* (1–3%), *Helianthemum nummularium* (1–3%), *Teucrium chamaedrys* (1–3%), *Carex humilis* (1–3%), *Inula britannica* (1–3%), *Androsace villosa* (1–3%), *Atragalus fissuralis* (1–2%), *A. alexandri* (1–2%), *Scorsonera filifolia* (1%), *Pulsatilla albana* (1%), *Salvia verticillata* (1%), *Teucrium polium* (1%). Единично представлены *Scutellaria oreophila*, *Thymus daghectanica*, *Linum tenuifolium*, *Thalictrum foetidum*, *Anthemis dumetorum*, *Scabiosa gumbetica*, *Muscari pallens*, *Galium brachyphyllum*, *Seseli alexeenkoi*, *Psephellus boissieri*, *Vincetoxicum funebre*, *Plantago lanceolata*, *Peucedanum ruthenicum*, *Taraxacum officinale* и др.

Таблица

Геоботаническая характеристика сообщества *Pinus kochiana* хребта Чакулабек (Внутригорный Дагестан)

Ярусы, виды	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
Асс.	Pinetum phryganodes – сосняк фриганоидный									
Высота над ур. моря м.	1196	1229	1215	1317	1327	1166	1158	1194	1286	1239
Экспозиция склона	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ	СВ
Крутизна	35	40	40	30	35	30	35	45	20	35
Древесный ярус, сомкнутость	25	60	30	30	30	30	45	40	20	30
<i>Pinus kochiana</i>	25	60	30	30	30	30	45	40	20	30
Подлесок, сомкнутость %	25	20	23	30	28	15	15	15	25	16
<i>Berberis vulgaris</i>	<1	1	0,5	<1	<1	+	+		+	
<i>Onobrychis cornuta</i>	5	10	10	12	15	10	5	10	10	10
<i>Rosa elasmacantha</i>	3,5	3	3	5	10	+	3	+	+	3
<i>Juniperus oblonga</i>	2,5	5	8		2	3	5	3	10	3
<i>Spiraea hypericifolia</i>	1	1,5	1	5		<1				+
<i>Cotoneaster integerrimus</i>	+	<1	0,5		<1	<1	+	+	<1	
<i>Rhamnus depressa</i>		+	+				1	1		
<i>Ephedra procera</i>				3	<1			2		
<i>Rhamnus pallasii</i>	<1	+		1	<1	1			<1	<1
ТКЯ, покрытие %	30	25	35	40	50	40	60	65	70	75
<i>Gypsophyla tenuifolia</i>	2,5	2	5	2	3	3	5	5	3	3
<i>Festuca woronowii</i>		3	10	10	20	10	10	15	30	10
<i>Salvia canescens</i>	6	3	5	3	3	5	10	10	5	10
<i>Helianthemum nummularium</i>	<1	<1	3	+	2	1	2	5	1	3
<i>Asperula alpina</i>	+	1	1	3	3	<1	<1	+	+	+
<i>Pulsatilla albana</i>	+	+	+	+	2	<1	<1	1	+	+
<i>Galium brachyphyllum</i>	<1	+	+	<1		+	1	+	+	<1
<i>Inula britannica</i>	<1	1	+	3	<1		2	1	5	5
<i>Elytrigia repens</i>	5	3	3		<1	1	1		+	
<i>Teucrium chamaedrys</i>	1,5		1	<1	<1	5	5	5	5	2
<i>Alchemilla sericata</i>		2	3	3	10	2		1	1	1
<i>Teucrium polium</i>	+		+	+	<1	<1	3	1		1
<i>Thalictrum foetidum</i>	+	1		+	<1	1	1	+	+	+
<i>Thymus daghectanica</i>	+	+	+	<1	+	+	3	+	+	
<i>Scutellaria oreophila</i>	<1	<1	<1	+	1	+	<1	+	+	1

<i>Euphorbia virgata</i>	+	+	+	+	+		+		+	+
<i>Astragalus fissuralis</i>		1	<1		1	1	2	1	+	1
<i>Androsace villosa</i>	1		<1	<1	+	3	2	3	3	1
<i>Anthemis dumetorum</i>	<1	<1	+		+	+	+	+	+	+
<i>Linum tenuifolium</i>	+	2	+	+		+		1	<1	
<i>Salvia verticillata</i>	<1	<1	1	+		+	<1		+	1
<i>Astragalus alexandri</i>	1	<1	<1	1		1	3			<1
<i>Muscari pallens</i>	+	+	+	+		+	+	+		+
<i>Scorsonera filifolia</i>	1,5	<1				<1	<1	3		1
<i>Koeleria cristata</i>	5	2		5	3					3
<i>Potentilla recta</i>		+		<1	+	3	2	10	10	5
<i>Satureja subdentata</i>	3,5		1		<1	+	1	3	3	10
<i>Scabiosa gumbetica</i>	1	<1			1	+	<1	<1	1	1
<i>Carex humilis</i>	1					1	3	1	2	5
<i>Plantago lanceolata</i>			+	+	+	+	<1	<1		<1
<i>Peucedanum ruthenicum</i>					+	+	+	+	<1	2
<i>Vincetoxicum funebre</i>			<1	<1	+	+		+	+	+
<i>Helianthemum daghestanicum</i>				2		<1	1		<1	1
<i>Seseli alexeenkoi</i>	+	+	+		+	+		+	+	+
<i>Artemissia absinthium</i>				+				+	+	3
<i>Psephellus boissieri</i>		+		+		+	+		+	+
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	<1	<1	+			+		+		
<i>Selaginella helvetica</i>	1		+	+	+		1			
<i>Taraxacum officinale</i>		+	+	+	+			+		
<i>Fragaria viridis</i>		<1	+	2						
<i>Galium valantioides</i>		+		1	1					
<i>Thesium arvense</i>		+	+		+					+
<i>Polygala anatolica</i>		1	+		<1					1
<i>Tragopogon filifolius</i>			2		2					
Моховой ярус, покрытие %	15	3	2	5	10	5	3	2	2	3
<i>Hypnum cupressiforme</i>	10	+	2	2	3	<1	+	<1	+	
<i>Rhytidium rugosum</i>	1	2	+	1	<1	+	1	+	+	+
<i>Brachythecium cirrosum</i>	+	<1	+	+	7	3	+	+	+	+
<i>Ditrichum flexicaule</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Plagiomnium rostratum</i>	+	+	+	+	+	+	+	<1	1	+
<i>Anomodon viticulosus</i>	+	+	+	+	+		+	2		2
<i>Pylaisia polyantha</i>	+	+	<1	1		1	+		<1	
<i>Thuidium assimile</i>	+	+	+		+		+	+		<1
<i>Stereodon vaucheri</i>	<1		+	<1	1		+	+	+	
<i>Distichium capillaceum</i>	+		+		+	+	+		<1	<1
<i>Fissidens dubius</i>		+	+		+		+	+	+	+
<i>Neckera besseri</i>	+	+	+				+		+	+
<i>Amblistegium serpens</i>	+		+	+		+		+	+	
<i>Pseudoleskeella catenulate</i>		+		+	+	+		+	+	+
<i>Campyliadelphus chrysophyllus</i>	3	+		+	+					+
<i>Brachythecium mildeanum</i>	<1			+			2		1	

Примечание: На пробных площадях также встречены следующие виды (указаны номер описания и проективное покрытие: *Jurinea ruprechtii* 52,53,54 (+), *J. arachnoidea* 51,53,55 (+), *Dracocephalum austriacum* 52,53,54,55(+), *Echium vulgare* 52,53,54 (+), *Kemulariella rosea* 52,53,54 (+), *Stipa caucasica* 52,53,54 (+), *Trisetum rigidum* 52,53,54 (+), *Viola somchetica* 51, 52,53 (+), *Bilacunaria microcarpa* 49,54,55 (+), *Artemisia chamaemifolia* 49 (<1), 51,55 (+), *Aster alpinus* 49,50,51 (+), *Centaurea scabiosa* 50,51 (+), *Rosa canina* 47,54 (+), *Cerasus incana* 54 (+), *Hieracium echioides* 47,48 (+), *Campanula collina* 47,48 (+), *Asplenium trichomanes* 47, 48 (+), *Bupleurum polyphyllum* 47,49 (+), *Oxitropis lanata* 47,49 (+), *Achillea millefolium* 46,48 (+), *Filipendula hexapetala* 46,48,55 (+), *Centaurea salicifolia* 54,55 (+), *Artemisia vulgaris* 54,52 (+), *Stipa capillata* 54,52 (+), *Sonchus arvensis* 51,52 (+), *Campanula rupestris* 51,52 (+), *Hypericum perforatum* 52,53 (+), *Taraxacum erythrospermum* 47,50 (+), *Medicago falcata* 46,47 (+), *Plantago saxatilis* 46,47 (+), *Alyssum daghestanicum* 46,50 (+), *Festuca ovina* 46 (+), *Campanula hohenackeri* 46 (+), *Fumana procumbens* 46,49 (+), *Viola mirabilis* 46 (+), *Rhinantus minor* 46 (+), *Linum nervosum* 46 (+), *Convolvulus ruprechtii* 55 (+), *Dictamnus caucasicus* 55 (+), *Leucanthemum vulgare* 55 (+), *Lotus corniculatus* 50 (+), *Origanum vulgare* 50 (+), *Echium russicum* 48 (+), *Trifolium ambiguum* 48 (+)

В моховом ярусе (общее покрытие 3–7%) отмечено 17 видов: *Hypnum cupressiforme*, *Rhytidium rugosum*, *Brachythecium cirrosum*, *Ditrichum flexicaule*, *Plagiomnium rostratum*, *Anomodon viticulosus*, *Pylaisia polyantha*, *Thuidium assimile*, *Stereodon vaucheri*, *Distichium capillaceum*, *Fissidens dubius*, *Neckera besseri*, *Amblistegyum serpens*, *Pseudoleskeella catenulate*, *Campyliadelphus chrysophyllus*, *Brachythecium mildeanum*. Низкое видовое разнообразие мохообразных обусловлено сухостью местообитаний.

В напочвенном покрове единично представлены лишайники: *Cladonia foliacea*, *C. pocillum*, *C. pyxidata*, *C. rangiformis*, *Diploschistes muscorum*. В основном здесь распространены лишайники-эпилиты на выходах известняковых глыб и плит: *Acarospora cervina*, *Aspicilia candida*, *A. Desertorum*, *Dermatocarpon miniatum*, *Placynthium nigrum*, *Rusavskia elegans*, *Squamarina concrescens*, *Toninia candida*, *Toninia physaroides*.

В целях дальнейшего изучения этапов восстановительной сукцессии в сосняках фриганоидных необходимо использовать метод стационарных наблюдений на постоянных пробных площадях, что позволит проследить динамику зарастания этого склона. Вероятно, в дальнейшем, при отсутствии антропогенного пресса, хр. Чакулабек будет зарастать сосновыми лесами. При этом неизбежна потеря многих видов фриганоидной флоры, в связи с постепенным возрастанием сомкнутости крон сосны.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность д.б.н., З.М. Асадулаеву (ГорБС ДНЦ РАН) за ценные замечания и дополнения при подготовке статьи, к.б.н., А.Б. Исмаилову (ГорБС ДНЦ РАН) за определение видов лишайников, А.С. Алексеевой (ГорБС ДНЦ РАН) за помощь в определении бриофлоры.

Литература (References)

1. *Maleev V.P.* The vegetation of the district Novorossiysk-Mikhaylovskiy pass and its relation to the Crimea. Notes of the Nikitsky botanical garden, 1931. Vol. 13. № 2. P. 96 (in Russian). *Малеев В.П.* Растительность района Новороссийск-Михайловский перевал и ее отношение к Крыму // Записки Никитского ботанического сада, 1931. Т. 13. вып. 2. С.96.

2. *Mallaliev M.M., Asadulaev Z.M.* Solar and edaphic features partial floras Inland Mountain Daghestan. Proceedings of the 10th International school-seminar on comparative floristry "Comparative floristry: analysis of species diversity of plants. Problems. Perspectives". Krasnodar, 2014. P. 186–187 (in Russian). *Маллалиев М.М., Асадулаев З.М.* Солярные и эдафические особенности парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Сборник трудов 10-ой Международной школы-семинара по сравнительной флористике «Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы». Краснодар, 2014. С. 186–187.
3. *Grossgeim A.A.* The vegetation of Caucasus. Moscow: Moscow society of naturalists, 1948. 240 p (in Russian). *Гроссгейм А.А.* Растительный покров Кавказа // М.: Московское общество испытателей природы, 1948. 240 с.
4. *Magomedmirzaev M.M.* Geobotanical analysis of the mountain forests of Daghestan. Cand. boil. sci. thesis. Makhachkala, 1965. 370 p. (in Russian). *Магомедмирзаев М.М.* Геоботанический анализ горных лесов Дагестана. Дисс... канд. биол. наук. Рукопись. Махачкала, 1965. 370 с.
5. *Asadulaev Z.M., Abakarova B.A., Abdullaeva E.A., Sadykova G.A.* Features overgrown limestone slabs on eroded slopes Inland Mountain Daghestan. Biological and humanitarian resources development in mountain regions. Makhachkala, 2009. P. 48–54 (in Russian). *Асадулаев З.М., Абакарова Б.А., Абдуллаева Э.А., Садыкова Г.А.* Особенности зарастания известняковых плит на эродированных склонах Внутреннегорного Дагестана // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов. Махачкала, 2009. С. 48–54.
6. *Andreeva E.N., Bakkal Ju.I., Gorshkov V.V., Ljanguzova I.V., Maznaja E.A., Neshataev V.Ju., Neshataeva V.Ju., Stavrova I.N., Jarmishko V.T., Jarmishko M.A.* Methods of studying of forest communities. St. Petersburg.: Scientifically research institute of chemistry. St. Petersburg State University, 2002. 240 p (in Russian). *Андреева Е.Н., Баккал Ю.И., Горшков В.В., Лянгузова И.В., Мазная Е.А., Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю., Ставрова И.Н., Ярмишко В.Т., Ярмишко М.А.* Методы изучения лесных сообществ. // СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. 240 с.
7. *Neshataev Yu. N.* Methods of analysis of geobotanical data. Leningrad.: Leningrad University Publishing, 1987. 192 p (in Russian). *Нешатаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 192 с.
8. *Neshataev V.Yu.* Project All-Russian code of the fitocenological nomenclature. Vegetation of Russia, St. Petersburg: Russian botanical society, 2001. № 1. p. 62–70 (in Russian). *Нешатаев В.Ю.* Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России, СПб.: РБО, 2001. № 1. С. 62–70.
9. The synopsis of flora of the Caucasus. Vol. 1. Ed. by *A.L. Takhtadzhan.* St. Petersburg: St. Petersburg University, 2003. 204 p (in Russian). Конспект флоры Кавказа. Т. 1. / Отв. ред. акад. *А.Л. Тахтаджян.* СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2003. 204 с.
10. The synopsis of flora of the Caucasus. Vol. 2. Ed. by *A.L. Takhtadzhan.* St. Petersburg: St. Petersburg University, 2006. 467 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: Т. 2. / Отв. ред. акад. *А.Л. Тахтаджян.* СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2006. 467 с.
11. The synopsis of flora of the Caucasus. Vol. 3 (1). Ed. by *A.L. Takhtadzhan.* St. Petersburg. Moscow: КМК Scientific Press Ltd, 2008. 467 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: Т.3. (1) / Отв. ред. акад. *А.Л. Тахтаджян.* СПб. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 469 с.
12. The synopsis of flora of the Caucasus. Vol. 3 (2). Ed. by *A.L. Takhtadzhan.* St. Petersburg. Moscow: КМК Scientific Press Ltd. 2012. 623 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: Т.3. (2) / Отв. ред. акад. *А.Л. Тахтаджян.* СПб. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 624 с.
13. *Ignatov M.S., Ignatova E.A.* Flora of mosses of a middle part of the European Russia. Vol. 1. Sphagnaceae – Hedgiaceae. Moscow: КМК Scientific Press Ltd, 2003. p. 1–608 (in Russian).

- Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. Т. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. С. 1–608.
14. *Ignatov M.S., Ignatova E.A.* Flora of mosses of a middle part of the European Russia. Vol. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2004. p. 609-944 (in Russian). *Игнатов М.С., Игнатова Е.А.* Флора мхов средней части европейской России. Т. 1. Sphagnaceae – Hedwigiaceae. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. С. 609–944.
15. *Urbanavichus G.P.* List of the lichenoflora of Russia. St. Petersburg, 2010. 194 p (in Russian). *Урбанавичюс Г.П.* Список лишенофлоры России. СПб., 2010. 194 с.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОГНОЗИРУЕМОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
НА НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ
В РЕДКОЙ ЭКОСИСТЕМЕ АРМЕНИИ**

Т.В. Алексанян, Г.М. Файвуш

Институт ботаники НАН Армении, г. Ереван
taron.aleksanyan@gmail.com, gfayvush@yahoo.com

В статье на основе компьютерного моделирования рассматриваются угрозы для произрастания 22 редких, включенных в Красную книгу растений Армении видов от прогнозируемого изменения климата. Эти виды непосредственно связаны с очень редким в Армении местообитанием G1.37 – Ирано-Анатолийские смешанные прирусловые леса. Показано, что ожидаемое повышение температуры и изменение (увеличение или уменьшение согласно разным моделям) количества осадков может оказать серьезное влияние на экосистему в целом и будет негативным для целого ряда видов растений. Эта угроза требует уже в настоящее время разработки мероприятий по сохранению этих видов с включением их в планы управления Шикахохского заповедника и заказника «Платановая роща».

Ключевые слова: модели распространения видов, изменение климата, изменение экосистем, флора Армении, заказник «Платановая роща».

**ESTIMATION OF FORECASTED CLIMATE CHANGE IMPACT ON SOME RARE
PLANT SPECIES GROWING IN RARE ECOSYSTEM OF ARMENIA**

T.V. Aleksanyan, G.M. Fayvush

Institute of Botany of NAS RA

On the basis of computer simulations a threat to the habitat of 22 rare plant species, included in the Red Book of Armenia from forecasted climate change is considered. These species are directly related to the very rare habitat in Armenia: G1.37 – Irano-Anatolian mixed riverine forest. It is shown that the expected increase in temperature and a change (increase or decrease according to different models) precipitation could have a serious impact on the ecosystem as a whole and will be negative for a number of plant species. This threat requires already now develop measures for the conservation of these species with inclusion of these measures into management plans of Shikahogh reserve and "Plane Grove" sanctuary.

Keywords: species distribution models, climate change, ecosystem change, flora of Armenia, "Plane grove" sanctuary

В настоящее время изменение климата является одним из важнейших факторов, воздействующих на окружающую среду и ставящих перед человечеством серьезнейшие задачи по смягчению его последствий и приспособлению к меняющимся условиям жизни. За последние несколько десятилетий очень быстро возрастает количество сведений о последствиях изменения климата в планетарном масштабе. Изменение климата стоит в одном ряду с такими воздействиями антропогенного фактора как искусственное уничтожение, трансформация и фрагментация природных экосистем, искусственная фиксация азота и повышение концентрации парниковых газов в атмосфере. Все это ведет к изменению, а зачастую и к потере различных элементов биоразнообразия [1].

В Армении с ее богатейшим биоразнообразием (на территории менее 30 тыс. кв. км представлено около 3800 видов сосудистых растений и наличествуют почти все основные экосистемы Кавказа [2]) влияние изменения климата может оказаться чрезвычайно серьезной угрозой для всех представителей биоразнообразия, но, в первую очередь, для редких видов, занимающих узкие экологические ниши и обычно имеющих незначительные площади распространения. Как свидетельствуют данные метеорологических наблюдений, за последние три десятилетия средняя температура воздуха на территории республики повысилась более чем на 1°C [3]. По результатам оценки возможного воздействия изменения климата на 452 вида сосудистых растений, включенных в Красную книгу растений Армении [4], было показано, что для 239 видов предполагаемое изменение климата не станет серьезной угрозой для их существования. Это виды с относительно широкой экологической амплитудой и приуроченные к экосистемам, которые могут измениться в незначительной степени. Для 139 видов изменение климата может оказаться положительным фактором, они даже могут расширить свой ареал на территории Армении. Это преимущественно теплолюбивые виды, произрастающие в экосистемах нижнего и среднего горных поясов. Для 74 видов изменение климата может оказаться очень серьезной угрозой, так как изменившиеся условия не позволят им приспособиться и найти подходящие местообитания на территории республики. Это в основном мезофильные виды субальпийского и альпийского поясов [5].

В настоящей работе мы с использованием различных компьютерных моделей распространения видов в связи с изменением климата постарались оценить возможные угрозы существованию 22 редчайшим, включенным в Красную книгу растений Армении [4] видам, произрастающим на территории государственного заказника «Платановая роща» Армении, относящегося к редкому местообитанию G1.37 – Ирано-Анатолийские смешанные приуроченные леса (*G1.371-AM* – Платановая роща в бассейне реки Цав) [6].

Материал и методика

Материалом для настоящего исследования послужили наши собственные данные по платановой роще в бассейне р. Цав в Южной Армении, полученные в ходе полевых работ в течение последних лет, а также гербарные данные, хранящиеся в гербарии Института ботаники НАН РА (ERE) и литературные данные. Платановая роща с доминированием платана восточного (*Platanus orientalis* L.) привлекала внимание многочисленных ученых Армении еще с середины прошлого века [7, 8, 9, 10, 11]. Благодаря редкости основной экосистемы рощи и произрастанию здесь редчайших в Армении видов растений, на исследуемой территории в 1958 г. был организован государственный заказник «Платановая роща», а согласно современным данным она является ключевой ботанической территорией [12, 13] и выделяется и предлагается как территория, представляющая большой интерес для экологической сети «Эмеральд» [14].

Располагается платановая роща в бассейне р. Цав в Южной Армении в Сюникской области и продолжается на территории Азербайджана. Основная часть рощи произрастает на высоте 650–750 м над ур. м. по обеим берегам р. Цав на протяжении примерно 10 км и на расстоянии до 200 м от русла реки. Эта экосистема является единственной на Кавказе, где в составе древостоя полностью доминирует платан восточный (*Platanus orientalis*), а в составе растительности хорошо представлены *Juglans regia* L., *Celtis caucasica* Willd., *Ficus carica* L., *Rubus armeniacus* Focke, *Punica granatum* L., *Malus orientalis* Uglitzk. ex Juz., *Crataegus stevenii* Pojark., *C. pentagyna* Waldst. & Kit. ex Willd., *Teucrium hyrcanicum* L., *Euonymus velutina* Fisch. et C.A.Mey., *Swida iberica* (Woronow) Pojark. ex Grossh., *Ranunculus cicutarius* Schlecht. и другие редкие и интересные с ботанико-географической точки зрения виды. На территории рощи произрастает 22 вида растений, включенных в Красную книгу растений Армении (табл. 1) [4].

**Редкие, включенные в Красную книгу растений Армении [4] виды,
произрастающие на территории платановой рощи**

Вид	Категория в Красной книге	Вид	Категория в Красной книге
<i>Calendula persica</i> С.А. Mey.	EN	<i>Lens ervoides</i> (Brign.) Grande	VU
<i>Carex depauperata</i> Curtis ex With.	EN	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	VU
<i>Carex pendula</i> Huds.	EN	<i>Nonea rosea</i> (M.Bieb.) Link.	VU
<i>Coronilla cretica</i> L.	EN	<i>Platanus orientalis</i> L.	EN
<i>Crataegus microphylla</i> K.Koch	EN	<i>Pteridium tauricum</i> V.Krecz. ex Grossh.	CR
<i>Euonymus velutina</i> Fisch. et С.А. Mey.	CR	<i>Pyrus raddeana</i> Woronow	EN
<i>Galanthus artjuschenkoae</i> Gabrielian	VU	<i>Ranunculus cicutarius</i> Schlecht.	EN
<i>Iris lineolata</i> (Trautv.) Grossh.	EN	<i>Sedum stoloniferum</i> Gmel.	VU
<i>Lathyrus cassius</i> Boiss.	EN	<i>Swida iberica</i> (Woronow) Pojark. ex Grossh.	CR
<i>Lathyrus setifolius</i> L.	VU	<i>Thlaspi umbellatum</i> Stev.	CR
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	EN	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	EN

В нашем исследовании мы попытались, используя различные математические модели и модели прогноза изменения климата, оценить угрозу вышеуказанным видам и экосистеме в целом.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC) предлагает несколько моделей будущего изменения климата. В нашей работе, взяв за основу наихудший сценарий изменения климата (RCP 8,5), мы применили 4 модели глобальной циркуляции атмосферы: CCSM4, GISS-E2-R, HadGEM2-AO и GFDL-CM3. Современные климатические данные получены из глобальной биоклиматической базы данных WorldClim [15]. Современное климатическое состояние исследуемой территории и результаты, полученные в ходе моделирования изменения климата, были использованы нами для оценки возможных изменений экосистемы и ареалов распространения редких видов на период 2041–2060 и 2061–2080 гг.

Для выявления благоприятных местообитаний исследованных видов и их изменений в результате изменения климата нами были использованы «модели распространения видов». В последние годы эти модели становятся очень полезным инструментом при составлении планов управления особо охраняемыми природными территориями для сохранения редких и исчезающих видов растений [16, 17]. Кроме того, они очень удобны для выявления экологической амплитуды отдельных видов и при выявлении новых территорий с благоприятными для них экологическими условиями. В настоящей работе нами был использован интегрированный пакет Biomod 2, написанный на R-языке программирования [18], в который были введены модели распространения видов Generalized Boosted Regression Models (GBR) [19], Breiman and Cutler's random forests for classification and regression (RF) [20], Multivariate

Adaptive Regression Splines (MARS) [21] и Maximum Entropy (MAXENT) [22]. Необходимо отметить, что эти модели мы с достаточно хорошим результатом уже использовали в Армении для оценки другой ключевой ботанической территории («Реликтовая степь на Джаджурском перевале») [23, 24]. Необходимо указать, что при построении моделей распространения видов использовались не только климатические, но и орографические и эдафические данные. При получении орографических данных была использована новая, созданная NASA и METI цифровая модель рельефа (DEM), а для характеристики ландшафтов и почвенного покрова были оцифрованы и уточнены с помощью системы GIS карты из Атласа Армянской ССР [25]. Для объединения результатов использования четырех вышеуказанных моделей распространения видов был использован метод «ансамбля», в основе которого лежит принцип «среднего равновесного» [26].

Результаты и их обсуждение

Все использованные нами климатические модели при наихудшем сценарии изменения климата (RCP 8.5) для территории Армении предсказывают значительный рост температуры. Так, на период 2041-2060 гг. модель CCSM4 предсказывает увеличение средней температуры от нормы на 2,9°C, по GFDL – 4,6°C, GISS – 2,5°C, HadGEM – 3,3°C. На период 2061–2080 гг. все модели предсказывают еще большее увеличение средней температуры: CCSM4 – на 4,1°C, GFDL – на 6,2°C, GISS – на 3,4°C, а HadGEM – на 5,4°C.

В отличие от показателей температуры, эти же модели при том же сценарии RCP 8,5 не так однозначны в отношении изменения количества атмосферных осадков. Так, на период 2041–2060 гг. три модели предполагают рост количества атмосферных осадков (CCSM4 – на 4,3%, GFDL – на 4,0%, GISS – на 0,5%), а модель HadGEM предполагает снижение количества осадков на 4,6%. На период же 2061–2080 гг. рост количества осадков прогнозируется моделями CCSM4 (на 2,1%) и GFDL (на 3,7%), две другие модели предполагают снижение количества осадков: GISS на 4,2% и HadGEM на 8,2%.

Используя 4 вышеуказанные климатические модели, мы для каждого из исследованных видов получили возможное изменение их распространения. Для периода 2041–2060 гг. эти результаты приведены в таблице 2, а для периода 2061–2080 гг. – в таблице 3. Как видим, уже на период 2041–2060 гг. прогнозируемые изменения климата могут оказать серьезное воздействие на ряд исследованных видов. При этом для одних видов территории с благоприятными условиями расширятся, а для других в значительной мере сократятся.

Надо обратить внимание, что результаты полученные в ходе использования различных моделей несколько отличаются друг от друга.

Таблица 2

Изменение территорий (в %) с благоприятными условиями для исследованных видов согласно моделям CCSM4, GFDL, GISS и HadGEM на период 2041–2060 гг.

Вид	CCSM4	GFDL	GISS	HadGEM
<i>Calendula persica</i>	-7.3%	-10.3%	14.0%	-26.2%
<i>Carex depauperata</i>	0.2%	-0.6%	2.6%	-4.3%
<i>Carex pendula</i>	-0.1%	-5.3%	0.5%	-1.1%
<i>Coronilla cretica</i>	-4.2%	-15.3%	8.9%	-6.0%
<i>Crataegus microphylla</i>	1.2%	4.2%	3.6%	1.3%
<i>Euonymus velutina</i>	0.1%	-5.3%	0.5%	0.5%
<i>Galanthus artjuschenkoae</i>	0.7%	3.6%	-6.1%	-0.6%
<i>Iris lineolata</i>	-14.8%	-1.2%	11.8%	-28.7%
<i>Lathyrus cassius</i>	0.3%	4.6%	7.5%	-5.6%
<i>Lathyrus setifolius</i>	-3.2%	-4.8%	-2.3%	-7.3%

<i>Lathyrus sylvestris</i>	0.8%	5.4%	-0.9%	2.3%
<i>Lens ervoides</i>	-3.6%	-1.4%	11.3%	-13.5%
<i>Medicago arabica</i>	-1.7%	0.6%	4.9%	-2.4%
<i>Nonea rosea</i>	1.0%	3.0%	10.4%	0.1%
<i>Platanus orientalis</i>	-8.1%	-8.1%	21.5%	-23.9%
<i>Pteridium tauricum</i>	-0.2%	-4.6%	5.2%	-1.9%
<i>Pyrus raddeana</i>	1.7%	4.5%	0.2%	-1.7%
<i>Ranunculus cicutarius</i>	-6.4%	-7.2%	6.7%	-14.9%
<i>Sedum stoloniferum</i>	-5.9%	-10.8%	2.1%	-9.8%
<i>Swidai berica</i>	1.5%	7.6%	0.4%	1.1%
<i>Thlaspi umbellatum</i>	4.6%	6.4%	4.6%	1.7%
<i>Trifolium angustifolium</i>	-3.1%	7.1%	3.2%	3.6%

Так, согласно модели GISS, для большинства видов условия даже улучшатся, а особенно сильно увеличатся территории, благоприятные для видов *Platanus orientalis*, *Calendula persica*, *Iris lineolata* и *Lens ervoides*. Согласно же модели HadGEM, для всех видов территории с благоприятными условиями сократятся, при этом особенно сильное сокращение прогнозируется для *Calendula persica*, *Iris lineolata*, *Platanus orientalis* и *Ranunculus cicutarius*. По моделям же CCSM4 и GFDL прогнозируется относительно небольшое сокращение территорий с благоприятными условиями для большинства видов, и наиболее сильное сокращение оказывается для *Calendula persica*, *Coronilla cretica*, *Iris lineolata* и *Sedum stoloniferum*.

Таблица 3

Изменение территорий (в %) с благоприятными условиями для исследованных видов согласно моделям CCSM4, GFDL, GISS и HadGEM на период 2061–2080 гг.

Вид	CCSM4	GFDL	GISS	HadGEM
<i>Calendula persica</i>	-19.8%	-30.4%	14.9%	-32.1%
<i>Carex depauperata</i>	1.0%	-3.9%	2.7%	-3.6%
<i>Carex pendula</i>	0.9%	-16.0%	16.8%	-12.2%
<i>Coronilla cretica</i>	-12.1%	-18.0%	12.2%	-33.2%
<i>Crataegus microphylla</i>	4.0%	8.3%	5.0%	8.7%
<i>Euonymus velutina</i>	0.9%	-16.0%	0.5%	-12.2%
<i>Galanthus artjuschenkoae</i>	1.3%	-2.0%	-5.2%	-5.8%
<i>Iris lineolata</i>	-22.2%	-40.7%	10.3%	-57.4%
<i>Lathyrus cassius</i>	0.5%	-6.8%	10.4%	-5.4%
<i>Lathyrus setifolius</i>	-5.3%	-58.2%	7.3%	-17.7%
<i>Lathyrus sylvestris</i>	2.0%	-11.6%	2.3%	-22.0%
<i>Lens ervoides</i>	-6.6%	11.3%	12.5%	-10.7%
<i>Medicago arabica</i>	-2.3%	-7.2%	3.3%	-16.1%
<i>Nonea rosea</i>	1.4%	6.0%	12.0%	3.8%
<i>Platanus orientalis</i>	-20.7%	-17.2%	18.8%	-33.7%
<i>Pteridium tauricum</i>	-0.9%	-11.7%	12.9%	0.6%
<i>Pyrus raddeana</i>	3.0%	-7.0%	6.2%	-22.4%
<i>Ranunculus cicutarius</i>	-13.2%	-31.7%	-9.0%	-57.1%
<i>Sedum stoloniferum</i>	-9.6%	-10.8%	2.1%	-39.9%
<i>Swida iberica</i>	2.9%	-7.8%	5.7%	-10.5%
<i>Thlaspi umbellatum</i>	6.6%	3.1%	12.0%	-4.9%
<i>Trifolium angustifolium</i>	-4.9%	11.5%	11.4%	-0.9%

При рассмотрении результатов моделирования, полученных для периода 2061-2080 гг. общие тенденции сохраняются, но результаты оказываются значительно более выраженными. Так модель GISS по-прежнему указывает на улучшение условий для большинства видов и только для двух видов (*Galanthus artjuschenkoae* и *Ranunculus cicutarius*) – ухудшение. Согласно же модели HadGEM, практически для всех видов ожидается ухудшение условий, особенно сокращение территорий с благоприятными условиями отмечается для видов *Calendula persica*, *Coronilla cretica*, *Iris lineolata*, *Lathyrus sylvestris*, *Platanus orientalis*, *Ranunculus cicutarius*, *Sedum stoloniferum* и *Pyrus raddeana*. По двум оставшимся моделям (CCSM4 и GFDL) также прогнозируется сокращение территорий с благоприятными условиями, при этом наиболее сильно это сокращение указывается для *Calendula persica*, *Iris lineolata* и *Platanus orientalis*.

Безусловно, изменение территорий с благоприятными условиями произрастания для исследованных видов связано с прогнозируемой аридизацией климата, хотя отмечается возможность повышения количества атмосферных осадков. С этой точки зрения для большинства видов прогнозы вполне объяснимы и выглядят очень вероятными. Так, например, *Galanthus artjuschenkoae* является геоэфемероидом, проходит весь цикл развития весной, когда в Армении отмечается наибольшее количество осадков, то есть прогнозируемое изменение климатических условий не должно сказаться на состоянии его популяций, возможно изменение фенологических фаз с более ранним началом вегетации. Еще ряд видов произрастает не в самой экосистеме платановой рощи, а рядом, в более сухих местообитаниях – аридных редколесьях и шибляке (*Coronilla cretica*, *Crataegus microphylla*, *Iris lineolata*, *Medicago arabica*, *Nonea rosea*, *Lens ervoides*). Теоретически для них должно произойти улучшение условий местообитания и они должны расширить свой ареал, в этом случае ограничивающим фактором может послужить прогнозируемое увеличение количества осадков. На типично лесных видах прогнозируемое изменение климата также не должно сказаться очень серьезно. Согласно нашим прогнозам [5], изменение климата может сказаться серьезно только на лесных сообществах нижнего горного пояса, в среднем поясе они останутся практически неизменными, а в верхнем поясе даже улучшатся. Поэтому угрозу этим видам можно считать незначительной. Наиболее серьезную угрозу мы видим для видов, которые тесно связаны именно с местообитанием платановой рощи. И на сам платан, и на сопутствующие виды может повлиять как увеличение температуры, так и увеличение или уменьшение (может быть в разной степени) количества осадков. То есть скорее всего, следует говорить об угрозе экосистеме в целом, а не отдельным, даже очень редким видам растений на исследованной территории.

Выводы

Таким образом, проведенное нами моделирование изменений благоприятных условий для редких видов растений, произрастающих в очень редком в Армении местообитании, в связи с прогнозируемым изменением климата говорит об угрозе, в первую очередь самой экосистеме. В меньшей мере будут затронуты отдельные виды, а для некоторых условия обитания даже улучшатся. В связи с этим уже сейчас необходимо озаботиться разработкой мероприятий по сохранению экосистемы и редчайших, включенных в Красную книгу Армении и Красный список МСОП видов растений, произрастающих здесь. Сотрудники Шикахохского заповедника организовали несколько питомников, где выращиваются саженцы *Platanus orientalis*, используемые в озеленении населенных пунктов, и производится их посадка на необлесенные территории в окрестностях заказника. Очевидно, следует в таких же питомниках постараться организовать выращивание и других редких видов, не забывая о сохранении их в семенных и генетических банках. Необходимо также разработать план управления для заповедника и заказника «Платановая роща», в котором бы учитывалась угроза от прогнозируемого изменения климата.

Литература (References)

1. Rizvi A. R., Baig S., Verdone M. Ecosystem based adaptation: Knowledge Gaps in Making an Economic Case for Investing in Nature Based Solutions for Climate Change // IUCN, 2015. 62 p.
2. The fifth National report to the Convention on Biological diversity // Yerevan, 2014. 108 p.
3. Third National communication on climate change under the United Nations Framework Convention on Climate change // Yerevan, 2015. 165 p.
4. Tamanyan K., Fayvush G., Nanagyulyan S. Danielyan T. (eds.) The Red Book of Plants of the Republic of Armenia // Yerevan, 2010. 594 p.
5. Fayvush G. M., Aleksanyan A. S. Climate change as threat to plant diversity of Armenia // Takhtadjanian, 2016. 3. p. 112–126.
6. Fayvush G. M., Aleksanyan A. S. Habitats of Armenia // Yerevan: Institute of Botany NAS RA, 2016, 360 p. (in Russian). Файвуш Г.М., Алексанян А.С. Местобитания Армении. Ереван: Институт ботаники НАН РА, 2016. 360 с.
7. Dolukhanov A. G. Forests of Zangezur // Proc. of Botanical garden of Ac. Sci. of Armenian SSR, 1949. 6. p. 65–134 (in Russian). Долуханов А. Г. Леса Зангезура (типологический очерк) // Тр. Бот. Сада АН АрмССР, 1949. 6. с. 65–134.
8. Makhatadze L. B. Plane grove on the Tsav river in Armenian SSR // Proc. Ac. Sci, ArmSSR, biol. and agricult. sci., 1952, V. 5, № 10. p. 39–46 (in Russian). Махатадзе Л. Б. Платановая роща по реке Цав в Армянской ССР // Изв. АН АрмССР, биол. и с.-х. науки, 1952. Т. 5. № 10. с. 39–46.
9. Adamyants G. I. Plane grove in Zangezur // Nature of Armenia, 1962. 1. p. 45–46 (in Armenian). Адамянц Г. И. Платановая роща в Зангезуре // Природа Армении, 1962. 1. с. 45–46 (на арм. яз.).
10. Mulkidjanyan J. I. Orientale plane *Platanus orientalis* in Transcaucasia // Bot. Jour.: 1965, v. 50. № 11. p. 1628–1629 (in Russian). Мулкиджанян Я. И. Платан восточный *Platanus orientalis* L. в Закавказье // Бот. Журн. 1965. Т. 50. № 11. с. 1628–1629.
11. Duniatalyan M. S. Brown forest's soils of the plane grove of Kafan district // Proc. of Armenian Agricultural institute, 1964. V. 14. p. 301–308 (in Armenian). Дуниамалян М. С. Лесные коричневые почвы платановой рощи Кафанского р-на // Сб. Научн. Тр. Арм. С.-х ин-та, 1964. Т. 14. с.301–308 (на арм. яз.).
12. Tamanyan K. G., Fayvush G. M. On Important Plant Areas in Armenia // Flora, vegetation and plant resources of Armenia, 2009. V. 17. p. 78–81 (in Russian). Таманян К. Г., Файвуш Г. М. О ключевых ботанических территориях в Армении // Флора, растительность и растительные ресурсы Армении, 2009. Т. 17. с. 78–81.
13. Asatryan A., Fayvush G. Important Plant Areas representing the rare and threatened habitat types of Armenia // Yerevan: AG Print, 2013. 78 p.
14. Fayvush G., Kalashyan M., Aghababyan K., Sahakyan L., Kandaryan A., Hovsepyan A. “Emerald Book” of Armenia // Yerevan, 2014. 116 p.
15. WorldClim – Global Climate Data. <http://www.worldclim.org/>. 09.09.2015
16. Guisan A, Thuiller W. Predicting species distribution: offering more than simple habitat models // Ecol. Lett., 2005. № 8. p. 993–1009.
17. Leathwick J. R, Whitehead D. Soil and atmospheric water deficits and the distribution of New Zealand's indigenous tree species // Funct. Ecol., 2001. V. 15. p. 233–42.
18. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing // Vienna, 2015. 3311 p.
19. Ridgeway G. The state of boosting // Comp. Science and Statistics, 1999. 31. p. 172–181.
20. Breiman L. Random forests // Machine Learning. 2001. 45 p.
21. Friedman J. Multivariate adaptive regression splines // The Annals of Statistics, 1991. V. 19. p. 1–67.
22. Phillips S., Dudik M., Schapire R. A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling // Proc. Twenty-First Int. Conf. on Machine Learning, 2004. p. 655–662.

23. *Fayvush G. M., Aleksanyan T. V. Asphodeline taurica* (Pall.) Kunth (Asphodelaceae) in Armenia // Geographical investigations in Krasnodar region, 2015. V. 9. p. 207–212 (in Russian). Файвуш Г.М., Алексанян Т.В. *Asphodeline taurica* (Pall.) Kunth (Asphodelaceae) в Армении // Географические исследования Краснодарского края: сб. научн. тр. 2015. Вып. 9. с. 207–212.
24. *Aleksanyan T.V.* Climate change impact on rare species distribution calculated by bioclimatic models // Botanical science in the modern world. Proc. Int. Conf., Yerevan, 2015. p. 383–388 (in Armenian). *Алексанян Т. В.* Воздействие изменения климата на распространение редких видов, рассчитанное по биоклиматическим моделям // Ботаническая наука в современном мире, Мат. Межд. Научн. Конф., Ереван, 2015. с. 383–388 (на арм. яз.).
25. Atlas of Armenian SSR // Yerevan-Moscow, 1961. 111 p. (in Russian). Атлас АрмССР // Ереван-Москва, 1961. 111 с.
26. *Thuiller W, Georges D, Engler R.* BIOMOD2: Ensemble platform for species distribution modeling //2013; R package version, 2 (7), p. 560.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ СЕЯНЦЕВ СОРТОВ И ПРИРОДНЫХ ФОРМ *PRUNUS ARMENIACA* В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

Д.М. Анатов, З.М. Асадулаев, Р.М. Османов
Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
djalal@list.ru

В работе представлены результаты эколого-географического эксперимента по изменчивости морфологических признаков однолетних сеянцев *Prunus armeniaca* L. (*Rosaceae*) различного происхождения в условиях Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДНЦ РАН. В качестве объектов исследования были использованы сеянцы 24 сортов и форм абрикоса. Все изучаемые образцы были разделены на группы: «дагестанские культурные» включающие сорта и формы, выведенные в Дагестане; «дагестанские дикорастущие» – образцы из природных мест произрастания; «европейские» включающие сорта европейского происхождения или выведенные на их основе, «таджикские» – дикие формы из Таджикистана, и сорта селекции ГБС РАН – «московские». Оценку молодых растений проводили по признакам «длина побега», «число листьев», «число боковых побегов первого порядка». Проведенное сравнительное изучение сеянцев абрикоса показало, что у дикорастущих по происхождению форм разветвленность побегов заметно выше, чем у культурных, что связано с адаптивным значением этого свойства в природных условиях, где отбор направлен на формирование более разветвленной структуры побега способствующей лучшей восстанавливаемости молодых деревьев при поедании животными. Учтенные нами признаки («длина побегов», «число листьев») по коэффициенту вариации в целом имеют высокие показатели относительной изменчивости как внутри групп, так и в целом для всей совокупности, что подчеркивает неоднородность образцов независимо от их происхождения. По итогам проведенного двухфакторного дисперсионного анализа установлены достоверные различия между всей совокупности образцов. Сила влияния фактора (h^2) составила от 18,1% для числа листьев, до 42,6% для длины побега. По фактору «дикие – культурные» выявил достоверные различия для признака «число боковых побегов». Классификация сортов и форм по морфологическим признакам методом кластерного анализа выявило три главные группы. Дифференциация образцов произошло по признаку «длина побега», по остальным учтенным признакам выделены более мелкие группировки. Таким образом, выявленная неоднородность сеянцев абрикоса по силе роста и побегообразованию, не связана с эколого-географическим происхождением, между «дикими» и «культурными» формами выявлена достоверная разница по разветвленности побегов.

Ключевые слова: морфологические признаки сеянцев, *Prunus armeniaca* L., природные формы и культивары, Горный Дагестан, эколого-географические группы.

VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS SEEDLING VARIETY AND NATURAL FORMS OF *PRUNUS ARMENIACA* IN MOUNTAINOUS DAGESTAN

D.M. Anatov, Z.M. Asadulaev, R.M. Osmanov
Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The results of ecologically- geographical experiment on the variability of morphological traits of *Prunus armeniaca* L. annual seedlings of different origin under Tsudahar experimental base of the Mountain Botanical Garden DSC are given in article. 24 seedlings apricot varieties and forms were used as the objects of the study. The studied samples were divided into groups. There are "Dagestani cultural" including varieties and forms derived in Dagestan; "Dagestani wild" – samples

from wild habitats; "Europe" includes varieties of European origin or derived based on them, "Tajik" – wild forms of Tajikistan, and "Moscow" – varieties of the MBG RAS selection. Evaluation of young plants was carried out by the characteristics of "escape length", "number of leaves", "number of lateral shoots of the first order". The comparative study conducted on apricot seedlings showed that wild-born forms has significantly higher branching shoots than the cultural, which is associated with the adaptive value of this property in natural conditions, where the selection is aimed at forming more branched shoot structure enable for better recoverability of young trees by eating animals. For all discounted signs ("length of shoots", "number of leaves"), the coefficient of variation as a whole have high relative variableness both in groups and as a whole for the entire population, underscoring the heterogeneity of the samples regardless with their origin. The significant differences among the entire set of samples are revealed according to results of the two-factor analysis of variance. The strength of the influence factor (h^2) ranged from 18.1% at "number of leaves" to 42.6% for "length of the shoot". The significant difference is revealed for "number of lateral shoots according to the "wild – cultural" factor. Three main groups are identified by the morphologically classification of varieties and forms by cluster analysis. Differentiation patterns occurred on the grounds of "escape length", the remaining discounted featured allocated smaller groups. Thus, revealed heterogeneity of apricot seedlings for the growth and strength of shoot formation, is not associated with ecologically-geographical origin. There was a significant difference for branching shoots between "wild" and "cultural" forms.

Keywords: morphological characteristics of seedlings, *Prunus armeniaca* L., natural forms and cultivars, Mountain Dagestan, ecologically-geographical groups.

Изучение механизмов экологической пластичности природных и сортовых популяций растений представляет собой одну из важнейших задач генетики и экологии. Понятие «экологическая пластичность» связано с постановкой и решением таких фундаментальных биологических проблем, как взаимодействие «генотип – среда», реализация генетической информации в индивидуальном развитии, целостность организмов и популяций, идентификация ценных особей в исходном материале для селекции. Вскрытие механизмов экологической пластичности природных и сортовых популяций, связанный с этой задачей анализ внутривидовой структуры составляют методологические и методические основы эколого-генетического мониторинга растительных ресурсов [1].

При этом известные методы изучения внутривидовой изменчивости предполагают выращивание сортового и популяционного материала в разных экологических условиях (для горных растений, например, на разных высотных уровнях) или выращивание эколого-географических образцов на одинаковом агротехническом фоне [2–4].

Prunus armeniaca L. является одним из важнейших плодовых культур Дагестана. Здесь имеется не только богатый набор интродуцированных и местных сортов, но и крупные массивы природных популяций. В литературе приводится много работ [5–9] по структуре изменчивости листьев, цветков, плодов, косточек и других особенностях этого вида, но исследования по изменчивости морфологических признаков на начальных стадиях развития растений абрикоса отсутствуют или носят описательный характер.

Морфологические и ростовые особенности сеянцев *P. armeniaca* L. на начальных стадиях развития, можно рассматривать как в рамках генетического, популяционного, экологического и географического аспектов, так и с практической стороны для целей экологической селекции. Кроме этого, возможна прогнозная оценка связей между морфологическими признаками ювенильных растений с признаками устойчивости и продуктивности взрослых растений.

Целью нашей работы являлось сравнительное изучение морфологических и ростовых особенностей сеянцев *P. armeniaca* L. в интродукционном эколого-географическом эксперименте в условиях Горного Дагестана.

Материал и методика

Морфологические особенности у однолетних сеянцев 24-х сортов и форм *P. armeniaca* изучали в конце сентября 2013 года при завершении ростовой активности на Цудахарской экспериментальной базе (1100 м н. ур.м.) Горного ботанического сада ДНЦ РАН.

Образцы были разделены на группы: «дагестанские культурные» включающие сорта и формы, выведенные в Дагестане; «дагестанские дикорастущие» – образцы из дикорастущих мест произрастания; «европейские» включающие сорта европейского происхождения или выведенные на их основе, «таджикские» – дикие формы из Таджикистана; и сорта селекции ГБС РАН – «московские».

Посев семян и фенологические наблюдения были проведены в соответствии с Программой и методикой ... [10]. Оценку молодых растений проводили по признакам «длина побега», «число листьев», «число боковых побегов первого порядка». Измерения проводились линейкой с точностью до 1 мм. Для математической обработки данных были использованы методы описательной статистики, дисперсионный, кластерный анализы [11–13]. Статистическая обработка полученных результатов выполнена с использованием программы Statistica v. 5.5.

Результаты и их обсуждение

При анализе ростовой активности сеянцев *P. armeniaca* наибольшими средними значениями по учетным признакам выделились два образца из группы «таджикские», низкими – группа «европейские» (табл.). По числу листьев уступали «московские», а по числу боковых побегов «даг. дикорастущие» (образец Хиндах). Группы «даг. дикорастущие» и «даг. культурные» имея сходные значения по длине побега и числу листьев, сильно различаются по числу боковых побегов. У дикорастущих по происхождению образцов разветвленность побегов заметно выше, чем у культурных, что связано с адаптивным значением этого свойства в природных условиях, где отбор направлен на формирование более разветвленной структуры побега для лучшей восстанавливаемости при повреждениях. В целом нужно отметить, что степень «культурности» у выделенных образцов проявляется в снижении числа боковых побегов. Это также заметно по сходству группы «даг. дикорастущие» с таджикским и московскими образцами. Как известно, московские сорта имеют среднеазиатское происхождение [14], и являются относительно еще молодыми не вполне сформировавшимися сортами.

Внутри каждой группы имеется заметное варьирование показателей. Во всех группах (кроме малочисленных европейских и московских) наблюдается сильная градация значений от низких средних значений до высоких. Т.е. налицо заметная неоднородность, которая не связана с эколого-географическим происхождением. При этом, в нашем эксперименте известные эколого-географические группы [15, 16] представлены малым числом сортов и форм, и делать на основе полученных показателей окончательные выводы преждевременно. Поэтому мы ограничимся оценкой изменчивости морфологических признаков только между учетными образцами.

Учетные нами признаки («длина побегов», «число листьев») в целом имеют средние и высокие показатели относительной изменчивости сеянцев как внутри групп, так и в целом для всей совокупности, что еще раз подчеркивает сильно выраженную неоднородность образцов независимо от их происхождения. Применительно к числу боковых побегов варьирование является очень высоким, так как на экспрессивность этого признака значительное влияние оказывают микроэкологические условия выращивания.

**Сравнительная характеристика морфологических признаков семян *P. armeniaca* L.
различного эколого-географического происхождения в условиях
Цудахарской экспериментальной базы ГорБС**

Образцы	n	Длина побега		Число листьев		ЧБП	
		X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Даг. культурные							
Унцукул. поздний	22	61,9±2,86	21,7	30,9±1,50	22,8	5,6±0,54	44,7
Хонобах	25	51,9±2,04	19,7	29,8±1,41	23,7	5,7±0,75	65,3
Кахаб	29	55,3±2,64	25,7	25,8±1,51	31,6	5,7±0,83	78,8
Умумузул	20	45,2±2,86	28,3	30,8±1,83	26,6	4,9±0,82	75,2
Хонобах	30	68,4±2,05	16,4	32,4±1,22	20,6	9,5±0,88	51,1
∑	126	57,3±1,30	25,5	29,8±0,68	25,8	6,5±0,38	66,8
Даг. дикорастущие							
Гоор 2	20	58,6±5,53	42,2	32,6±2,66	36,5	10,7±2,09	87,8
Гоор 3	25	54,0±1,95	18,0	34,4±1,41	20,5	6,6±0,89	67,8
Курми 1	30	66,1±1,76	14,6	38,2±1,16	16,6	13,6±1,22	49,1
Курми 2	18	47,7±2,74	24,4	31,3±1,77	24,0	7,4±1,14	65,3
Курми 6	20	40,4±2,38	26,4	30,8±1,81	26,3	4,0±0,58	65,4
Курми 8	24	57,5±2,36	20,1	33,4±1,20	17,6	10,1±1,12	54,0
Курми 9	20	62,9±2,99	21,2	33,4±1,51	20,3	13,1±1,26	43,1
Ташкапур	29	66,2±2,34	19,1	30,3±1,07	19,1	11,8±1,20	54,4
Цудахар	20	44,0±3,15	32,1	26,5±1,72	29,0	6,0±0,73	54,9
Хиндах	28	38,1±2,09	29,0	25,3±1,06	22,2	4,9±0,67	71,6
∑	234	54,2±1,08	30,5	31,7±0,53	25,5	9,0±0,42	71,4
Европейские							
Консерв. поздний	29	57,2±2,34	22,0	33,6±1,48	23,7	8,2±1,20	78,7
Медунец	30	59,7±2,19	20,1	31,3±1,08	18,9	8,1±0,76	51,9
Ароматный ф.	30	45,1±2,18	26,5	33,1±1,32	21,9	5,4±0,88	90,3
∑	89	54,0±1,45	25,3	32,7±0,75	21,7	7,2±0,57	74,2
Московские							
Алеша	23	60,3±2,16	17,2	30,3±1,47	23,3	8,2±0,91	53,7
Царский	19	61,9±2,40	16,9	25,6±1,03	17,5	10,3±1,12	47,4
∑	42	61,0±1,59	16,9	28,1±0,99	22,8	9,1±0,72	51,2
Таджикские							
Таджикий 1	30	76,8±2,71	19,3	35,5±1,41	21,8	13,0±0,76	32,2
Таджикий 2	30	84,3±1,74	11,3	34,8±0,82	12,9	12,5±0,96	41,8
Таджикий 3	25	50,1±2,88	28,8	26,5±1,25	23,6	8,5±0,97	57,0
Таджикий 4	30	54,0±1,96	19,9	27,4±1,56	31,2	7,2±0,62	47,6
∑	234	67,0±1,78	28,5	31,2±0,75	25,6	10,4±0,47	49,0
∑∑	606	57,7±0,67	28,8	31,1±0,32	25,1	8,5±0,23	66,9

Примечание: ЧБП – число боковых побегов первого порядка

В качестве основного критерия оценки значимости полученных результатов использован дисперсионный анализ. При этом на самом высоком уровне значимости подтверждены наши заключения о высокой неоднородности образцов (рис.1). Сила влияния фактора (h^2) составила от 18,1% для числа листьев, до 42,6% для длины побега. Различия между выделенными эколого-географическими группами оказались недостоверными.

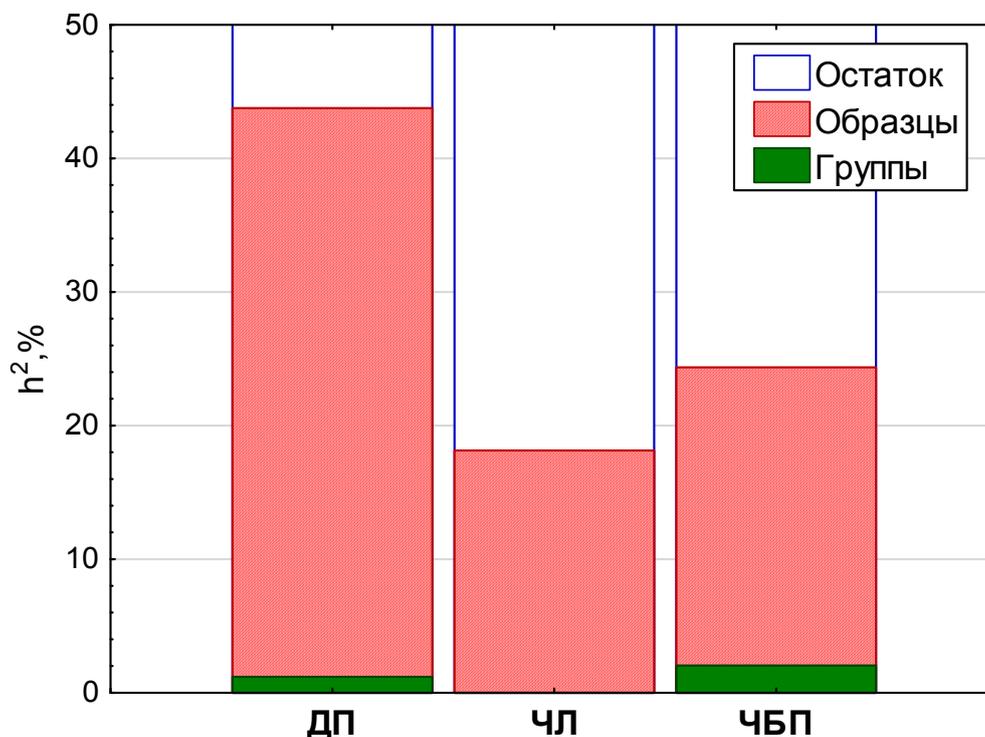


Рис. 1. Компоненты дисперсии по факторам эколого-географические группы и образцы (в процентах).

Примечание: ДП– длина побега, ЧЛ– число листьев, ЧБП– число боковых побегов

Различие между совокупностями образцов по фактору «дикие – культурные» достоверно подтверждено по признаку число боковых побегов (рис. 2). Сила влияния фактора (h^2) составила 8,2%. По остальным признакам достоверных различий не выявлено. Как видим, при постоянстве различий между всей совокупностью образцов, разные подходы к выделению групп могут выдавать различные результаты и их интерпретации.

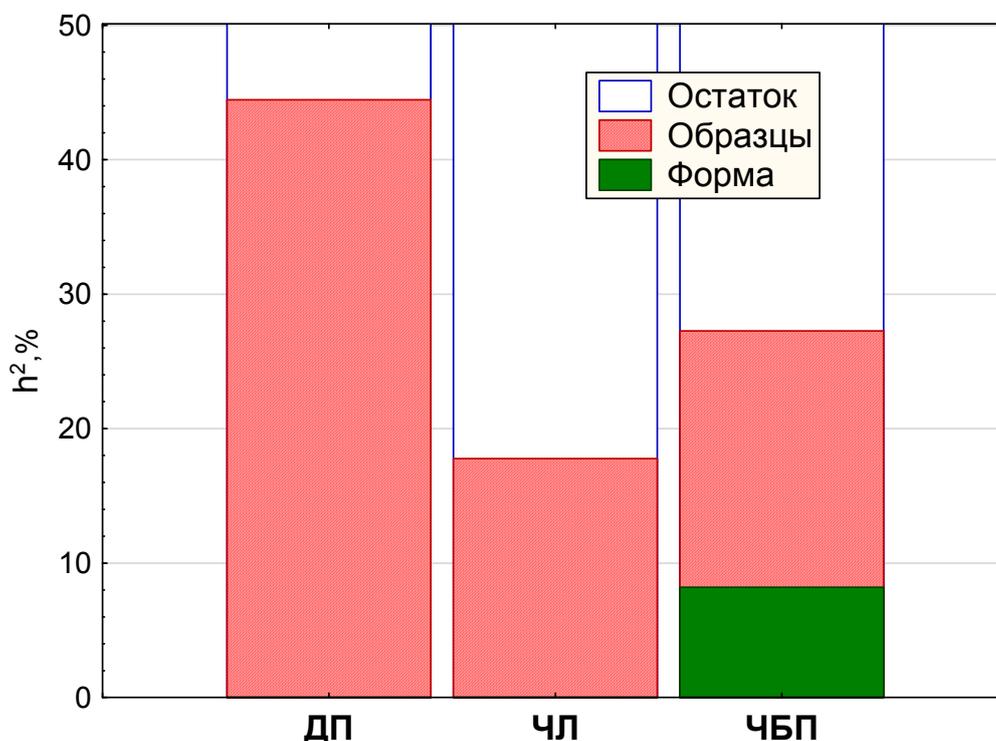


Рис. 2. Компоненты дисперсии по факторам «дикие – культурные» и образцы (в процентах).

Примечание: ДП– длина побега, ЧЛ– число листьев, ЧБП– число боковых побегов

Таким образом, наше предположение о том, что дикорастущие по происхождению образцы абрикоса имеют более разветвленную структуру побега, связанную с адаптивным значением этого свойства в природных условиях статистически подтверждается.

В этой связи было важно оценить группы многомерными методами статистики, одним из которых является кластерный анализ.

Классификация сортов и форм по морфологическим признакам методом кластерного анализа проведена по методу Уорда с использованием дистанций *сити-блок Манхэттена* (рис. 3).

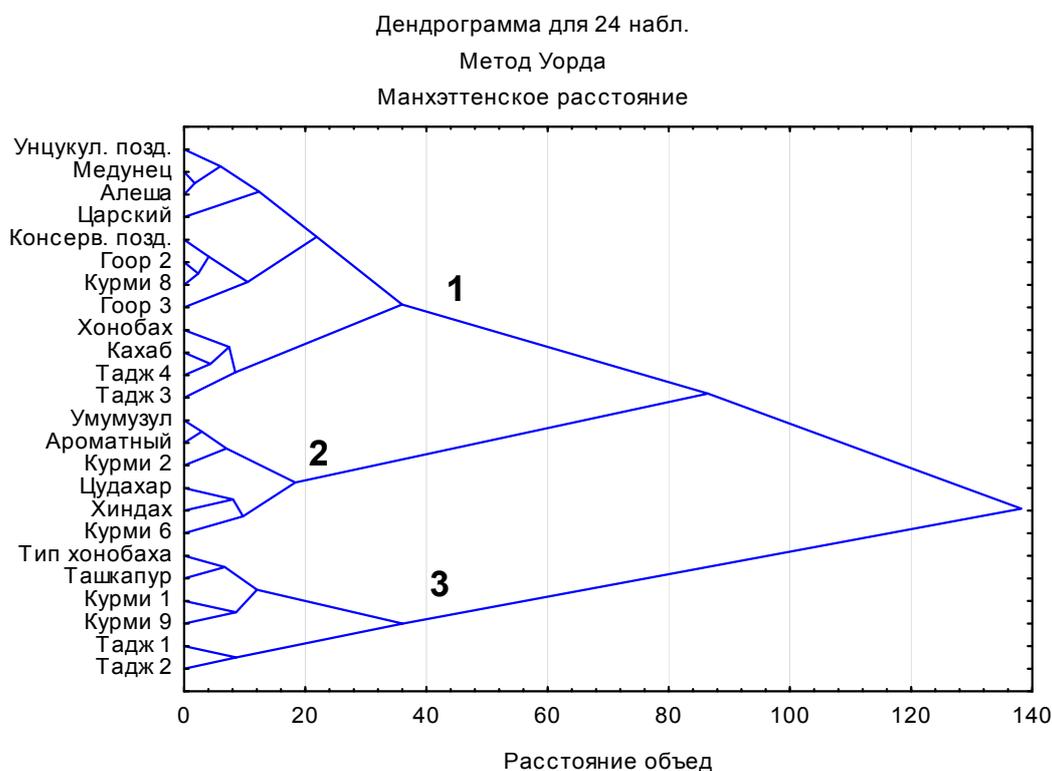


Рис. 3. Диаграмма кластерного анализа семян абрикоса по морфологическим признакам.

Проведенный анализ выявил три главные группы по учтенным признакам. В первый кластер вошли образцы со средними показателями длины побегов, облиственности и разветвленности побегов. Во второй кластер вошли образцы с низкими значениями этих же признаков. В третий, соответственно, вошли сильнорослые образцы с высокой разветвленностью и облиственностью. Проведенный кластерный анализ по учтенным признакам также не выявил эколого-географических различий между образцами у семян абрикоса. Например, во второй кластер с низкими значениями по всем признакам вошли 4 образца даг. диких и по одному представителю из европейских и даг. культурных сортов.

Дифференциация образцов произошла по самому информативному признаку, а именно по длине побега, остальные учтенные признаки сыграли второстепенную роль, выделив более мелкие группировки. Данные кластерного анализа дополняют результаты дисперсионного анализа, где основным признаком разграничивающий совокупности образцов является длина побега.

Выводы

Проведенное сравнительное изучение семян абрикоса различного эколого-географического происхождения по морфологическим признакам показало, что полусибсы сохраняют в целом материнский морфотип, который во многом зависит от происхождения (культурный – дикий). Так, семена дикорастущих образцов более разветвлены по сравнению

с образцами имеющих культурное происхождение, что связано с адаптивным значением этого свойства. Однако на экспрессивность этого признака значительное влияние оказывают микроэкологические условия выращивания, в результате чего варьирование этого признака очень высокое. Таким образом, высокая внутригрупповая изменчивость образцов по разветвленности побегов уменьшает значение этого признака при оценке межгрупповых различий методами дисперсионного и кластерного анализа, выводя на первый план ростовые показатели.

Работа выполнена с использованием уникальной научной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» (УНУ СЭБ ГорБС ДНЦ РАН).

Литература (References)

1. *Shpakov A.E.* Mechanisms of ecological plasticity tobacco. Diss... Dr. biol. Sciences. Makhachkala, 2010. 243 p. (in Russian). *Шпаков А.Э.* Механизмы экологической пластичности табака. дисс. ... д-ра биол. наук. Махачкала, 2010. 243 с.
2. *Sinskaya E.N.* About categories and patterns of variability in populations of higher plants // Problems of populations in higher plants. L. 1963. Issue 2. P. 3–115. (in Russian). *Синская Е.Н.* О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений // Проблемы популяций у высших растений. Л., 1963. Вып.2. С. 3–115.
3. *Sinskaya E.N.* On the general laws of ecological and geographical variation of the composition of wild and cultivated plant populations. Tr. by J. bot., gen. and I sat down. 1964. T. 36. Vol. 2. P. 138–156. (in Russian). *Синская Е.Н.* Об общих закономерностях эколого-географической изменчивости состава популяций дикорастущих и культурных растений. Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1964. Т. 36. Вып. 2. С.138–156.
4. *Sinskaya E.N.* Problems of population botany. V.1. Ekaterinburg, Ural Branch of Russian Academy of Science, 2002. 196 p. (in Russian). *Синская Е.Н.* Проблемы популяционной ботаники. Т.1. Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 196 с.
5. *Asadulaev Z.M., Anatov D.M. and Gaziev M.A.* 2014. Genetic resources of *Prunus armeniaca* L. natural populations in Mountainous Dagestan. Acta Hort. (ISHS) 1032:183–190.
6. *Anatov D.M, Osmanov R.M, Asadulaev Z.M, Gaziev M.A.* Ecological and historical aspects of diversity of the apricots form in the Mountainous Dagestan. // Bulletin of the Dagestan State University. 2015. Vol. 30, Issue. 1. P. 73–81. (in Russian). *Анатов Д.М., Османов Р.М., Асадулаев З.М., Газиев М.А.* Экологические и исторические аспекты разнообразия форм абрикоса в Горном Дагестане. // Вестник Дагестанского государственного университета. 2015. Том 30. Вып. 1. С. 73–81.
7. Apricot / Red. VK Smykov. M. : Publisher "Agropromizdat", 1989. 240 p. (in Russian). Абрикос / Ред. В. К. Смыков. М.: Издательство "Агропромиздат", 1989. 240 с.
8. *Avdeev V.I.* Apricots Eurasia: evolution, gene pool, introduction, selection. Orenburg Izdat. Center OSAU, 2012. 408 p. (in Russian). *Авдеев В.И.* Абрикосы Евразии: эволюция, генофонд, интродукция, селекция. Оренбург : Издат. центр ОГАУ, 2012. 408 с.
9. *Gorina V.M.* Scientific basis for the selection of apricot and plum to the Crimea and South of Ukraine. Diss. ... Dr. biol. Sciences. - Yalta. 2014. 479 p. (in Russian). *Горина В.М.* Научные основы селекции абрикоса и алычи для Крыма и Юга Украины. Дисс. ... д-ра биол. наук. Ялта, 2014. 479 с.
10. The program and method Cultivar fruit, berry and nut crops. (Edited by Academician RAAS EN, Sedov and the doctor of agricultural sciences, TP Ogoltsovoy.) Orel: Publishing House of the All-Russian Research Institute of breeding of fruit crops, 1999. 608 p. (in Russian). Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. (Под общей редакцией академика РАСХН Е.Н, Седова и доктора сельскохозяйственных наук

Т.П. Огольцовой.) Орел: Изд-во Всероссийского научно-исследовательского института селекции плодовых культур, 1999. 608 с.

11. *Matayev S.A.* Main principle of procedure of research of infraspecific variability of woody plants // Individual and eko-geographical variability of plants. Tr. Institute ekol. rast. Also it is alive. UNTS AN the USSR. Sverdlovsk, 1975. V. 94. P. 3–14. (in Russian). *Мамаев С.А.* Основные принципы методики исследования внутривидовой изменчивости древесных растений // Индивидуальная и эколого-географическая изменчивость растений. Тр. Института экол. раст. и жив. УНЦ АН СССР. Свердловск, 1975. Вып. 94. С. 3–14.
12. *Лакин Г.Ф.* Биометрия. М.: Наука, 1980. 291 с. (in Russian). *Lakin G. F.* Biometrics. M.: Nauka, 1980. 291 p.
13. *Ivanter E.V., Korosov A.V.* Introduction to quantitative biology. School edition. Publisher of Petrozavodsk State University, Petrozavodsk. 2003. 320 p. (in Russian). *Ивантер Э.В., Коросов А.В.* Введение в количественную биологию. Учебное издание. Издательство Петрозаводского государственного университета, Петрозаводск. 2003. 320 с.
14. *Skvortsov A.K., Kramarenko L.A.* Apricot in Moscow and Moscow region. М . Association of scientific editions КМК. 2007. 224 p. (in Russian). *Скворцов А.К., Крамаренко Л.А.* Абрикос в Москве и Подмосковье. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2007. 224 с.
15. *Kostina K.F.* Botanical and geographical study of apricot breeding in order to use. The report on the degree of doc. a / Agricultural Sciences. Moscow, 1965. 36 p. (in Russian). *Костина К.Ф.* Ботанико-географическое изучение абрикоса в целях селекционного использования. Доклад на соискание ученой степени док. с/х наук. Москва, 1965. 36 с.
16. *Mehlenbacher S.A., Cociu, V. & Hough, L.F.* (1991). Apricots (*Prunus*). In: Moore J. N., Ballington J. R. (eds) Genetic Resources of Temperate Fruit and Nut Crops. Acta Hort. 290, 63–109.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОВ С УЧАСТИЕМ *PINUS KOCHIANA* АЗЕРБАЙДЖАНА

К.А. Асадов, В.С. Фарзалиев

Центральный Ботанический Сад Национальной Академии Наук Азербайджана,
Азербайджан, Баку
v.farzaliyev@yahoo.cj.uk

В статье приводится описание сосновых лесов Азербайджана с участием *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch. В естественной флоре Азербайджана произрастают два вида сосны – *Pinus eldarica* Medw. и *Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch. Леса образованные сосной Коха встречаются небольшими рощами и группами в Гейгельском Национальном парке, в Закавказском Государственном заповеднике и в Таузском районе Малого Кавказа. В Гейгельском Национальном парке (12755 гектаров) произрастают основные участки сосновых лесов в республике. Результаты исследований показывают, что *Pinus kochiana* успешно произрастает на самых бедных и сухих почвах и отлично подходит для облесения эродированных склонов. Она имеет огромное значение для озеленения горных курортных районов. Площади с участием сосны Коха можно увеличить за счет проведения лесокультурных работ в среднегорной и, частично, в высокогорной зоне в горах Большого и Малого Кавказа.

Ключевые слова: *Pinus kochiana*, сосновые леса, субор, Азербайджан.

CHARACTERISTIC OF *PINUS KOCHIANA* FORESTS IN AZERBAIJAN

К.А. Asadov, V.S. Farzaliyev

Central Botanical Garden Of The National Academy
Of Sciences Of Azerbaijan

The article describes pine (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch). forests of Azerbaijan. In the natural flora of Azerbaijan grow two kinds of pine – *Pinus eldarica* Medw. and *Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch. Forests formed by pine Koch's are found in small groves and groups in the National Park of Goygol, Zagatala State reserve, in the Tovuz district of the lesser Caucasus. In Goygol National Park (12755 hectares) grow main sections of this pine in the country. The results show that *Pinus kochiana* grow successfully on the poor and dry soils and great for afforestation of eroded slopes. It is of great importance for greening of mountain resort areas. Area with pine Koch can be increased by silvicultural works in the mountain and partly in the Alpine zone in the mountains of the greater and lesser Caucasus.

Keywords: *Pinus kochiana*, pine forests, subor, Azerbaijan.

Из всех лесообразующих хвойных пород Кавказа – видов сосен, ели восточной и пихты Нордмана – в пределах Азербайджана распространена только два вида сосны. В естественном виде в Азербайджане произрастают сосна эльдарская (*Pinus eldarica* Medw.) и сосна Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C.Koch.).

Сосна Коха образует довольно крупные массивы на северных отрогах хребтов Большого (Хевсуретия, Тушетия, Нагорный Дагестан) и Малого Кавказа (юго-западный Кавказ и по Триалетскому хребту) [1–5]. По направлению с запада на восток сосновые леса уменьшаются, и площади под ними сокращаются. В Азербайджане встречаются лишь сравнительно небольшие рощи и группы деревьев в Гейгельском Национальном Парке, Закавказском Государственном Заповеднике в Таузском районе Малого Кавказа [6–10] (рис.). Несмотря на большую ценность хвойных пород, в лесном фонде Азербайджана преобладание хвойных

пород составляет всего 1,29%, причем 1,27% приходится на долю можжевельниковых редколесий.

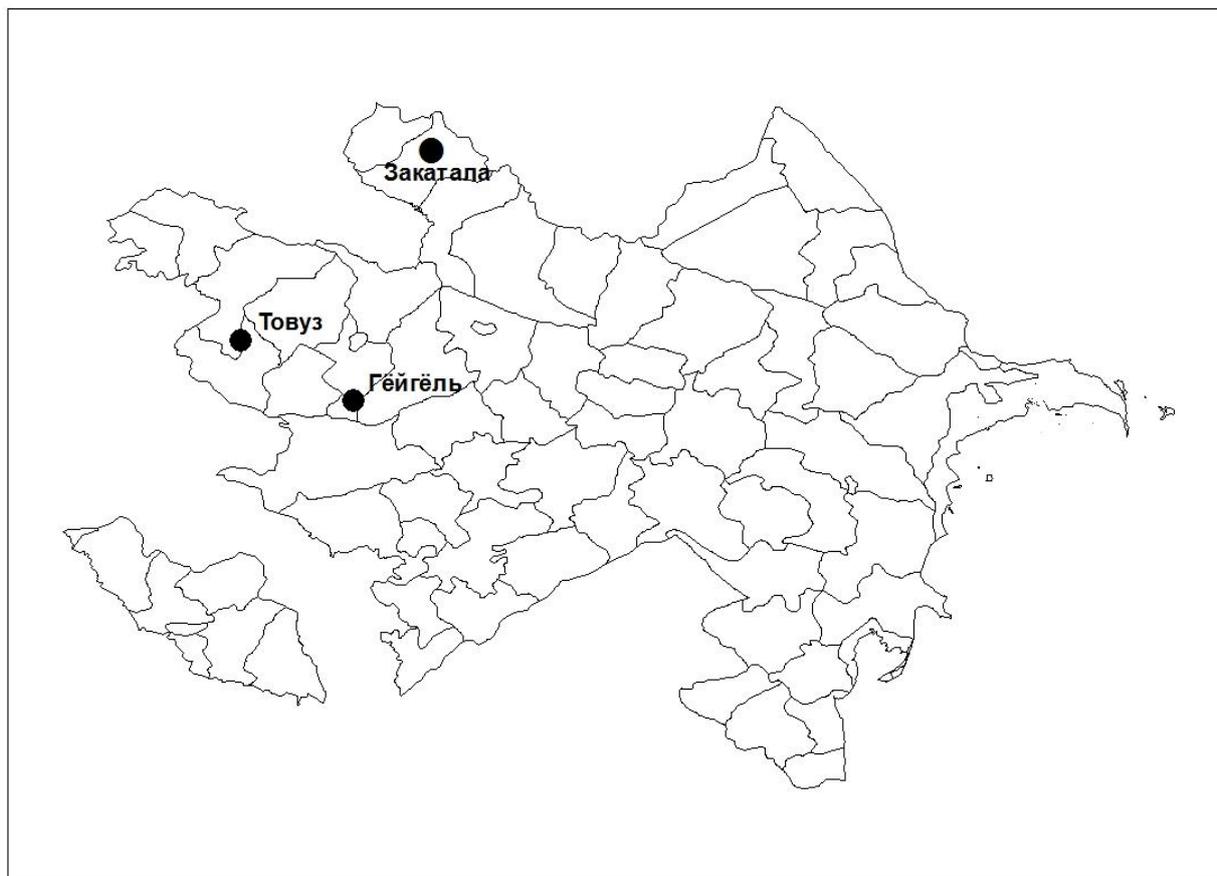


Рис. Участки *Pinus kochiana* Klotzsch ex G.Koch. сосновых лесов Азербайджана

Материал и методика

В проведенных в 2005–2015 гг. исследованиях изучены и описаны условия произрастания сосны Коха в Азербайджане. Изучен состав древостоя и состояние возобновления, что представляет большой интерес, как в научном, так и в хозяйственном отношении.

Наиболее крупная сосновая роща в Азербайджане находится на северном склоне Муровдагского хребта Малого Кавказа в восточной части окрестности района озера Гейгель. Гейгельский Национальный Парк (12755 га.) – основной участок произрастания этой сосны в республике. На территории парка рельеф горный, эродированный. Северо-восточные склоны Муровдагского хребта представляют собой чередование продольных хребтов второго порядка и глубоких речных долин. Господствующая вершина здесь – г. Кяпаз (3065 м над у.м.). Среднегодовая температура здесь 7°C, абсолютный максимум 30°C, абсолютный минимум –18,5°C. Сумма температур выше 10° составляет 1737°; вегетационный период продолжается с мая до октября. За год выпадает 675 мм осадков (4). Сосна Коха произрастает на высоте от 1560 до 2200 м. над уровнем моря. Образует как чистые, так и смешанные леса с буком, грабом, березой, дубом и др. Эти леса имеют большое санитарно-гигиеническое и почвозащитное значение. Учитывая, что склоны Малого Кавказа (верхний и средний горные пояса) в верхнечетвертичное время были покрыты ледниками, надо полагать, что сосна и береза, как характерные ледниковые реликты, были широко представлены здесь. Однако, впоследствии широколиственные леса постепенно вытеснили сосну и березу, которые не выдержали конкуренции с более теневыносливыми породами – дубом, буком, грабом и другими.

Результаты и их обсуждение

Тип лесного участка влажная суборь – формируется преимущественно на относительно бедных почвах в верхней полосе лесной зоны, в пределах высот от 1600 до 2200 м. над уровнем моря на северо-восточных, северных и северо-западных склонах крутизной 25–35°. Почвы горно-луговые торфянистые, малоразвитые на элювии кислых пород. Как лес, так и почвы в этой зоне не образуют сплошного покрова и часто чередуются с выходами горных пород в виде скал или каменистых глыб. В составе насаждений исчезают ксерофильные растения и появляются гигрофиты. Продуктивность сосны здесь выше, чем в свежих типах. Если сосна в свежей субори имеет бонитет IV-V, то во влажных субориях бонитет превышает III–IV. Состав насаждений разнообразен, чем в свежих типах. Здесь помимо сосны встречаются: *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Quercus macranthera*, *Betula litvinovii*, *Sorbus caucasica*, *Aser trautvetteri* и другие. Из кустарников: *Lonicera caucasica*, *Juniperus oblonga*, *Berberis iberica*, *Daphne mezereum*, *Rhamnus pallasii* и другие [2]. Верхнюю границу влажной субори сменяет березовое криволесье. Здесь постепенно исчезают сосна, дуб и бук, выпадает большинство кустарников и резко меняется травяной покров.

Влажная буково-сосновая суборь – формируется на высотах от 1600 до 1700 м над уровнем моря. Сосняки этого типа встречаются по глубоким ущельям, где под пологом создается своеобразный микроклимат. Описано на северо-восточном склоне в комплексе с влажным бором. Горной породой является известняк. Мелкозем сосредоточен между глыбами и в трещинах камней. Местами сосна растет непосредственно в трещинах скал между камнями. Насаждения образуют сосна, бук, граб, береза. Сомкнутость 0,4–0,6, средний возраст 100–120 лет, средняя высота 19–21 м, средний диаметр 32–38 см, бонитет – III–IV, запас на 1 га – до 340 м³. Более развит подлесок. Из кустарников отмечено: *Lonicera caucasica*, *Berberis iberica*, *Sorbus caucasica*, *Juniperus oblonga*, *Daphne mezereum*. В затененных частях каменистых глыб встречаются: *Polygonatum glaberrimum* и *P. verticillatum*, *Asplenium trichomanes*, *Ramischia secunda*. Возобновление идет хорошо на глыбах и между глыбами. В местах скопления тонкого слоя мелкозема встречаются молодняк и всходы сосны, количество которых на 1 м² колеблется от 9 до 15 шт. В тенистых местах иногда мхи образуют сплошной зеленый покров.

Влажный сугрудок – формируется на высотах от 1500 до 2100 м. над уровнем моря, на склонах северо-восточных, северных и северо-западных экспозиций. На вогнутых местоположениях южных склонов влажный сугрудок описан на высоте 1900 м. над уровнем моря. Данный тип лесного участка формируется в верхней и средней части склонов крутизной 15–30°. Во влажном сугрудке нами описаны следующие типы соснового леса: влажный грабово-буково-сосновый и влажный грабово-сосново-березовый сугрудок.

Влажный грабово-буково-сосновый сугрудок – нами описан один участок в урочище Шамлыгель. Участок расположен на высоте 1600–1700 м. над уровнем моря, склоны юго-западной экспозиции и крутизной 20–25°. Горная порода – известняк. Лесная подстилка встречается только пятнами. Почвы в основном маломощные. В пониженных местах более мощная, здесь гумус накапливается интенсивнее. Общая мощность почвы – до 45 см. Состав насаждения 8С 2Бз, в примеси граб. Сосна II бонитета. В возрасте 80–100 лет ее высота достигает 17–21 м, диаметр 28–36 см. Бук и граб отстают от сосны почти на один класс бонитета. Полнота насаждения колеблется от 0,4 до 0,8. В подлесок образован: *Daphne mezereum*, *Sorbus caucasica*, *Rosa canina*, *Lonicera caucasica*, *Berberis iberica*, *Juniperus hemisphaerica*. В живом напочвенном покрове: *Alchimilla sericea*, *Trisetum pratense*, *Prunella vulgaris*, *Polygonatum verticillatum* и *P. glaberrimum*, *Orchis coriophora*, *Laser trilobum*, *Veronica officinalis* и другие. Возобновление удовлетворительное. Встречается молодняк сосны, бука и граба. В рединах целесообразна посадка леса под пологом.

Влажный грабово-сосново-березовый сугрудок – встречается очень редко. Нами был описан в урочище Гейгель на высоте 1800–2000 м над уровнем моря, на западной экспозиции склона, в средней и верхней ее части крутизной 30–35°. Почвообразующие породы – диори-

ты и порфириты. Почва горно-лесная, субальпийская, мощностью до 45 см. Состав древостоя – 6С 2Бз 1Бк 1Грб с незначительной примесью *Tilia caucasica*. Полнота насаждений – 0,7, возраст 90–120 лет, высота 21–23 м, диаметр 32–38 см, бонитет – IV. Из кустарников произрастают волчегодник обыкновенный, жимолость кавказская, *Juniperus hemisphaerica*. В живом напочвенном покрове: *Rubus saxatilis*, манжетка, *Poa meyeri*, *Gentiana gelida*, *Astrantia trifida*, *Primula ruprechtii*. Естественное семенное возобновление отсутствует. Встречается поросль березы.

Сухая дубово-сосновая суборь нами описана в урочище Шамлых окрестности села Яныхлы Таузского района. Этот тип леса формируется на склонах южных и юго-восточных экспозиций, в их средних и верхних частях, крутизной 25–30°, где распространены песчаники, порфириты и другие кислые породы. Участок располагается в пределах высот от 1200 до 1500 м над уровнем моря. Почвы бурые, среднеэродированные, защебененные. Общая мощность их 25–30 см. Примесь мелких камней составляет 30–70%. Насаждения образует сосна Коха с постоянной примесью дуба грузинского (*Quercus iberica*). Сосна занимает первый ярус. Сомкнутость 0,5–0,7, средний возраст сосны – 100 лет, высота – 19 м, диаметр – 32 см, бонитет III и IV, запас на 1 га 280–320 м³. В составе насаждений редко встречаются *Quercus macranthera* и *Fagus orientalis*, которые имеют слабый рост, порослевое происхождение. *Quercus iberica* характеризуется более интенсивным ростом. Сосновые леса сохранились лишь в виде островков. Площадь лесов значительно сократилась в результате рубки. Однако и в настоящее время наблюдаются самовольные порубки сосны на этих участках. Кустарники почти отсутствуют. Подросты представлены угнетенными экземплярами порослевого бука и единично дуба, которые сильно кустятся в результате поедания скотом. В живом напочвенном покрове зарегистрированы *Asplenium trichomanes*, *Cannabis sativa*, *Carex silvatica*, *Saponaria officinalis*, *Sedum caucasicum*, *Silene iberica*, *Veronica chamaedrus*. Возобновление сосны хорошее на недоступных местах. В этом типе леса необходимо запретить пастьбу скота, которая приводит к уничтожению подроста сосны и всякие виды рубок, кроме санитарных. Этих мероприятий достаточно для семенного возобновления сосны в этом типе леса.

Свежий дубово-сосновая суборь отмечен на высотах от 1200 до 1500 м над уровнем моря на средней и верхней части склонов западных экспозиций крутизной 25–30°. Описание проводилось на левом берегу реки Дзегамчай, вблизи селений Алакол, Яныхлы и Беюк Кышлаг Таузского района. Горные породы – мягкие песчаники. Почва бурая, песчаная, свежая, защебененная на делювии горных пород, общей мощностью 20–30 см. Насаждения образует сосна Коха с постоянной незначительной примесью дуба грузинского и бука. Местами отмечены всходы грабинника *Carpinus orientalis*. Полнота насаждений 0,4–0,5, возраст – 120 лет, высота 21 м, диаметр 47 см, бонитет IV. Под пологом отмечен молодняк сосны и бука. Из кустарников редко встречаются *Rosa nizamii* и *Lonicera xylosteum*. В состав травянистого покрова входят: *Anthemis rigescens*, *Carex divulsa*, *Polypodium vulgare*, *Veronica officinalis*, *Phleum pratense*, *Silene compacta* и *Trifolium campestre*. Лесоводственные мероприятия рекомендуются те же, что и для предыдущего типа леса. Надо запретить пастьбу скота и всякого рода рубки, кроме санитарных и рубок ухода. По свидетельству старожилов в этом районе, где распространена свежая суборь, сосна имела большие размеры – до 22 м высота, и до 60 см диаметра и имела более широкое распространение. Рубки этих лесов проводились при строительстве Закавказской железной дороги, которую начали строить в 1883 г. Вследствие вырубки сосны на больших площадях образовались производственные насаждения широколиственных пород.

Флора Закатальского Государственного Заповедника состоит более чем из 800 видов. У нижней границы леса растет *Quercus iberica*, *Carpinus betulus*, *Aser trautvetteri* и др., образующие смешанные леса. Тенистые склоны каменистых ущелий покрывает *Jasminum fruticans*. В среднем лесном поясе (1200 – 1800 м) – девственные леса из *Fagus orientalis*. Средний возраст деревьев – 150 лет. В подлеске – *Corylus*, *Grategus*, *Cornus*, *Philadelphus*, *Rhododendron*, *Mespilus* и др. Все лесные прогалины поросли ежевикой. Местами подлесок и травяной покров практически отсутствуют. По долинам рек растет *Alnus glutinosa*, а на верхних террасах – *Tilia caucasica*, *Juglans regia*, *Diospyros lotus*, *Corylus colurna*, *Prunus avium*.

На увлажненных участках верхнего лесного пояса (до 2000 м) развиваются кленовые или смешанные (граб, бук, рябина, явор, береза пушистая) леса, которые сменяются высокогорными дубравами, березовым редколесьем и зарослями рододендрона кавказского. Здесь же встречаются небольшие участки сосна Коха, тиса, можжевельника.

Pinus kochiana встречается на территории заповедника лишь в ущелье реки Белоканчая. Лесная растительность бассейна р. Белоканчай отличается наличием небольших участков хвойных насаждений, представленных сосняками из *Pinus kochiana* являющимися самым восточным, далеко отстоящим от западных местонахождений форпостом распространения сосны по южному склону Главного хребта. Сосна в бассейне Белоканчай встречается небольшими островками в северо-западном углу, заселяя здесь скалистые гребни и каменистые обнажения. Общая площадь этой сосны не превышает 3 га. Наиболее обильно она представлена в водоразделе между потоками Карабор и Беланухчай. Несмотря на то, что субстратом в этих сосняках служат почти голые скалы, большинство стволов сосны обнаруживает вполне удовлетворительный рост, развивая прямой и мало снежистый ствол. Средний возраст сосны 60–80 лет; встречаются экземпляры и в 140–160 летнем возрасте. Из других пород следует отметить *Betula pendula*. На некотором расстоянии от гребня можно встретить также *Fagus orientalis*, *Acer trautvetteri*, *Vaccinium arctostaphylos*. На южном склоне кавказский рододендрон (*Rhododendron caucasicum*), развит хорошо, и на некотором расстоянии от гребня образует густую, сомкнутую заросль. Под куртинами подлеска травянистая растительность отсутствует, лишь кое-где на скалах попадаются подушки мхов, главным образом *Dicranum scoparium* и реже *Homalothecium sp.*, тут же обычно *Polypodium vulgare*. Возобновляется сосна вполне успешно, о чем свидетельствует наличие всходов и молодого подростка. В этой части бассейна р. Белоканчая сосна играет роль пионера, заселяющей местообитания, лишённые полого тенивыносливых листовенных пород и представляющие собой первичные скалистые обнажения.

Выводы

Результаты проведенных исследований показали, что *Pinus kochiana* успешно произрастает на самых бедных и сухих почвах, она идеально подходит для облесения эродированных склонов. Имеет огромное значение для озеленения горных курортных районов. Можно расширить ее площадь за счет проведения лесокультурных работ в среднегорной и, частично, в высокогорной зоне в горах Большого и Малого Кавказа.

Литература (References)

1. Bobrov E. G. Forest-forming conifers of the USSR. Leningrad: Nauka, 1978. 189 С. (in Russian). *Бобров Е.Г. Лесообразующие хвойные СССР*. Л.: Наука, 1978. 189 с.
2. Reserves of the USSR. Nature Reserves Of The Caucasus. M.: Idea, 1990. S. 244-250. (in Russian). *Заповедники СССР. Заповедники Кавказа*. М.: Мысль, 1990. с. 244–250.
3. Pravdin L.F. Common pine. Moscow.: Science, 1964. P. 131–137. (in Russian). *Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная*. Москва.: Наука, 1964. С. 131–137.
4. Ecology and biogeography of Pinus. / Edited by David M. Richardson. Cambridge University Press, 1998. p. 64
5. Zazanashvili N., Gagnidze R., Nakhutsrishvili G. Main types of vegetation zonation on the mountains of the Caucasus. Proceedings IAVS Symposium. Opulus Press Uppsala, Sweden. p. 214–217.
6. Agayev G.M. The study of various forms of pine Azerbaijan (Pine Sosnowski). The works of Azerbaijan Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry, Barda, 1962. Vol. X. p. 79–83. (in Russian). *Агаев Г.М. К изучению различных форм сосны Азербайджана (Сосны Сосновского)*. Труды Азербайджанского Научно-Исследовательского Института Лесного Хозяйства и Агролесомелиорации, Барда, 1962. Т. X. с. 79–83.

7. *Asadov K.S., Farzaliev V.S.* The Types of pine (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch) in the Goygol National Park (Azerbaijan). The problem and strategy of biodiversity conservation the fauna of North Asia: Materials of all-Russian conference (Novosibirsk, 9–11 September 2009), p.14–16. (in Russian). *Асадов К.С., Фарзалиев В.С.* Типы сосновых (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch) в Гейгельском Национальном Парке (Азербайджан). Проблема и стратегия сохранения биоразнообразия растительного мира Северной Азии: Материалы Всероссийской конференции (Новосибирск, 9–11 сентября 2009 г.) с. 14–16.
8. *Mammadov G.Sh., Khalil M.Y.* Forests of Azerbaijan. Baku.: Elm. 2002. p. 216–220. (in Russian). *Мамедов Г.Ш., Халилов М.Ю.* Леса Азербайджана. Баку.: Элм. 2002. с. 216–220.
9. *Prilipko L.I.* Forest vegetation of Azerbaijan. Baku.: Academy of Sciences of Azerbaijan, 1954. p. 225–228. (in Russian). *Прилипко Л.И.* Лесная растительность Азербайджана. Баку.: АН Азербайджана, 1954. с. 225–228.
10. The Flora Of Azerbaijan. T. I-VIII. Baku.: Academy of Sciences of Azerbaijan, 1950–961. (in Russian). Флора Азербайджана. Т. I-VIII. Баку.: АН Азербайджана, 1950–961.

**ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ И СТРУКТУРА ПОБЕГА
CENTAUREA RUPRECHTII (ASTERACEAE)**

З.А. Гусейнова, Р.А. Муртазалиев

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
guseinovaz@mail.ru

Исследованы пять популяций эндемика флоры Дагестана *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz. Выявлено 15 местонахождений вида, из них пять обнаружены нами впервые во время полевых исследований. Отмечено, что основными типами растительности, в которых встречается *C. ruprechtii*, являются сообщества нагорных ксерофитов и горные степи с преобладанием *Andropogon ischaemum*, *Artemisia salsoloides*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens* и др. *C. ruprechtii* произрастает на каменисто-щебнистых склонах с разреженной растительностью в известняковой части Дагестана. Проективное покрытие *C. ruprechtii* в изученных популяциях варьирует в пределах 3–5%. Популяции в основном представлены генеративными особями разного возраста.

Степень варьирования морфологических признаков генеративного побега *C. ruprechtii* различна, влияние на них высотного уровня незначительно.

Побеги *C. ruprechtii* имеют ветви первого, второго, и редко, третьего порядков. Расположены ветви всех уровней в нижней части побега, так называемой зоне ветвления. На основе этих данных составлена архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*.

Ключевые слова: *Centaurea ruprechtii*, эндемик, популяция, фитоценотическая приуроченность, сообщества нагорных ксерофитов, горные степи, Дагестан, изменчивость морфологических признаков.

**PHYTOCENOTIC CONFINEDNESS AND STRUCTURE OF SHOOT
CENTAUREA RUPRECHTII (ASTERACEAE)**

Z.A. Guseynova, R.A. Murtazaliyev

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

Five populations of *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz endemic plant of Dagestan flora were investigated. 15 locations of *C. ruprechtii* were revealed and five from them are found for the first time during the field researches. It is noted that the main types of vegetation in which *C. ruprechtii* meets are communities of mountain xerophyte and mountain steppes with prevalence of *Andropogon ischaemum*, *Artemisia salsoloides*, *Onobrychis cornuta*, *Salvia canescens*, etc. *C. ruprechtii* grows on a stony-crushed slopes with the rarefied vegetation in a calcareous part of Dagestan. The projective covering of *C. ruprechtii* in the studied populations varies within 3–5%. The populations by generative individuals of different age are generally presented.

Degree of a variation of morphological features of generative shoot of *C. ruprechtii* is various, influence on them of high-rise level slightly.

Shoots *C. ruprechtii* have a branch of the first, second, and rarely, third orders. Branches of all levels in the lower part of shoot, a so-called zone of branching are located. On the basis of these data the architectural model of generative shoot *Centaurea ruprechtii* is made.

Keywords: *Centaurea ruprechtii*, endemic, population, phytocenotic confinedness, communities of mountain xerophyte, mountain steppes, Dagestan, variability of morphological features.

В настоящее время антропогенное воздействие на природу возрастает с каждым годом, и человечество приходит к пониманию необходимости сохранения биологического разнообразия. Исчезновение любого вида не что иное, как тест на качество окружающей среды, это – трещина в целостности структуры биоразнообразия. В то же время сохранение и восстановление каждого вида означает восстановление его функций в экосистеме и, следовательно, должно расцениваться как важный шаг к сохранению, а подчас и к реставрации биоразнообразия в целом [1].

В связи с этим актуальным становится вопрос разностороннего изучения биологии видов, их внутривидовой и межвидовой изменчивости, тактик и стратегий выживания. Особое внимание при этом необходимо уделять эндемичным, редким и исчезающим видам растений.

Подобные исследования весьма актуальны в центрах видообразования, каким является Дагестан, где представлено довольно большое число эндемиков, среди которых в качестве модельных можно выбрать ряд видов, как широко распространенных, так и локальных. Одним из таких видов является *Centaurea ruprechtii* (Boiss.) Wagenitz, изучению фитоценотической приуроченности и структуры побега которого посвящена данная статья.

Род *Centaurea* L. на Кавказе представлен 63 видами [2], из которых на Северном Кавказе отмечено 30 [3]. Исследуемый вид, совместно с другими близкими видами (*Centaurea daghestanica* (Lipsky) Czer. и *C. amblyolepis* Ledeb.) в указанных работах выделен в самостоятельный род *Sosnovskya* (Takht.) Czer. В последней обработке рода для Кавказа [4] эти таксоны рассматриваются в составе рода *Centaurea*, где вышеуказанные и еще один вид с Южного Закавказья (*C. arvensis* (Czer.) Wagenitz) выделены в подрод *Sosnovskya* (Takht.) Czer.

Centaurea ruprechtii – многолетнее травянистое растение с длинным корнем, от основания которого отходят многочисленные, тонкоребристые стебли, ветвящиеся в нижней части. Листья цельнокрайние, узколинейные, нижние стеблевые короткочерешковые, верхушечные сильно уменьшенные. Стебли у основания покрыты густым беловатым войлоком, выше, как и листья, негусто паутинисто опушены или голые. Побеги заканчиваются одиночными корзинками. Цветки бледнорозовые; семянка 5–5,5 мм длиной и 2–2,3 мм шириной (рис.1). Цветет с июня по август [Сосновский, 1963: 480].



Рис. 1. *Centaurea ruprechtii* в период цветения.

Centaurea ruprechtii – эндемик Дагестана, произрастающий на каменисто-щебнистых сухих склонах в среднем горном поясе бассейна реки Сулак [5–6].

Материал и методика

В 2015–2016 гг были обследованы пять изолированных популяций *Centaurea ruprechtii*: окр. сел. Игали (600 м), Кикунь (700 м), Муни (750 м), Заиб (1030 м) и Цудахар (1200 м).

Для каждой популяции закладывали по 3 участка площадью 25 м². На участках определяли видовой состав и проводили геоботаническое описание по классическим методикам [7–10].

Для изучения структуры генеративного побега и семенной продуктивности *C. ruprechtii* в каждой популяции было собрано по 30 генеративных побегов, на которых учитывались 13 континуальных линейных и дискретных признаков.

Статистическая обработка полученных биометрических показателей проводилась с использованием программы Statistica 5.5 и Excel. Уровни варьирования приняты по Зайцеву [11]: $CV < 10\%$ – низкий, $CV = 11–20\%$ – средний, $CV > 20\%$ – высокий.

Распространение *Centaurea ruprechtii* в природе уточнялось во время экспедиций по Дагестану, а также изучением гербарных образцов (DAG, LENUD, MW, TBI).

Результаты и их обсуждение

В ходе экспедиций и по гербарным образцам для *Centaurea ruprechtii* выявлено 15 местонахождений, из которых 5 обнаружены нами впервые во время полевых исследований: окр. сел. Игали (Майданск), напротив сел. Кикунь, выше сел. Заиб, на границе Ботлихского и Цумадинского районов и, между сел. Голотль и Карадах (мост). Ниже приводятся все изученные гербарные образцы этого вида.

Изученные экземпляры: Верховья Аварского Койсу, 3.VIII.1885, Radde (TBI); Дагестан, Ботлих, VI.1895, Desoulavy (TBI); Prov. Dagestan, distr. Dargi. Prop. Chodshal-makhi, In detritu calcareo, 3500', 29.V.1901, Alexeenko (TBI); Prov. Daghestan, distr. Andi, in collibus arenaceis aridis circa p. Botlich, 25.VI.1915, A. Grossgeim (MW); Дагестан, окр. с. Хаджал-махи, горы к северу от селения, южные склоны балок, 26.VII.1927, Д. Сосновский (TBI); Дагестан, окр. с. Хаджал-махи, ущелье у источника, южные склоны балок, 26.VII.1927, Н. Введенский (TBI); Дагестан, Гуниб, долина р. Кара-Койсу, сланцы, бородачевая степь, 14.VIII.1940, Р. Еленевский (MW); Кахибский р-он, с. Гоор, уроч. Хоортль, эродир. склон, 973–1971 м, 24.VIII.1939, Е. Хорват (LENUD); Дагестан, Гунибский р-н, каменисто-щебнистый западный склон ущелье р. Кара-Койсу, в 2,5 км ниже сел. Гергебиль, 8.X.1940, Л. Чиликина (MW, LENUD); Ботлихский р-он, с. Тлох, мелкоземлисто-каменист. известняково-гипсовый склон, 16.VI.1961, А. Раджи (LENUD); Дагестан, Ботлих, 28.VII.1965, Тумаджанов, Хачидзе (TBI); Дагестан. Хунзахский р-н, с. Ортоколо, на южных гипсоносных склонах, 07.IX.1983, М. Дибиров (DAG); Ботлихский р-он, с. Тлох, южн. склон, 06.VII.2002, С. Омарова (DAG); Дагестан, Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, восточный известняковый склон, 1100 м, 11.VI.2010, С. Магомедова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-н, по дороге в Анди, восточный сухой известн. склон, 18.VI.2010, А. Хабибов (DAG); Дагестан, Ботлихский р-н, по дороге из Анди в Муни, восточный склон, 550 м, 18.VI.2010, Ш. Зубаирова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, спуск из Ботлиха в сторону Цумадинского р-она, на глинистых южн. склонах, 800 м, 27.VI.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гумбетовский р-он, окр. сел. Игали (Майданск), юго-вост. сухие склоны, 600 м, 14.07.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, на сухих склонах ниже сел. Ботлих, вдоль дороги в сторону сел. Агвали, 850 м, 31.VII.2015, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гергебильский р-он, правый борт реки Кара-Койсу, напротив сел. Кикунь, южн. щебн. склон вдоль дороги, 700 м, 15.VIII.2015, Р. Мурта-

залиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Хунзахский р-он, выше сел. Заиб, южн. щебн. склоны вдоль дороги в сторону сел. Хунзах, 1030 м, 27.VIII.2015, Р. Муртазалиев, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Левашинский р-н, окр. окр. с. Цудахар, на сухих склонах, 1250 м, южн. склон г. Абучалабек, 13.VII.2016, З. Гусейнова (DAG); Дагестан, Ботлихский р-он, склоны над дорогой у границы с Цумад. р-ном, 860 м, 9.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG); Дагестан, Гунибский р-он, сухие склоны по лев. борту реки Авар. Койсу, между сел. Голотль и сел. Карадах (мост), 790 м, 20.VIII.2016, Р. Муртазалиев (DAG).



Рис. 2. Ареал *Centaurea ruprechtii*.

Как видно по изученным гербарным образцам и рисунку 1, ареал *C. ruprechtii* приходится на среднегорную известняковую часть. *C. ruprechtii* большей частью встречается на склонах южных и смежных с ним экспозиций. Предпочитает сообщества с разреженной растительностью и каменистым почвенным субстратом. Чаше всего отмечается на известняковых породах, но иногда встречается на выходах сланцев, которые разрозненно представлены мелкощебнистыми осыпями в пределах Центрального Дагестана (окр. сс. Заиб и Гуниб) [5, 12].

Изученные популяции представлены в основном генеративными особями разного возраста, нет проростков и вегетативных особей. Полноценных зрелых семян насчитывается немного, несмотря на значительное число соцветий. Это, возможно, связано с сильной пораженностью соцветий вредителями.

Ниже дается краткая характеристика растительных сообществ, на которых проводились исследования.

Популяция *C. ruprechtii* в окр. сел Игали расположена на юго-восточном склоне, на высоте 600 м. Крутизна склона около 30%, общее проективное покрытие более 75%. Более 20% занимает *Andropogon ischaemum* L., *Salvia canescens* C.A. Mey. – 12% и *Satureja subdentata* Boiss. – около 8%. Остальные виды имеют небольшие значения покрытия, или встречаются единично. Довольно обычными здесь являются *Convolvulus ruprechtii* Boiss., *Thymus daghestanicus* Klok. et Shost., *Scabiosa gumbetica* Boiss. и некоторые другие. *Centaurea ruprechtii* произрастает разбросано по участку и имеет около 4–5% проективного покрытия.

В окр. сел. Кикунни участок расположен на высоте 700 м и представляет собой щебнистый южный склон с разреженной растительностью. Крутизна склона 25%, общее проективное покрытие составляет около 55%. Основными доминантами являются *Artemisia salsoloides* Willd. (27%), *Salvia canescens* (15%), *Scabiosa gumbetica* (7%), *Centaurea ruprechtii* (4%). Кроме указанных видов часто встречаются *Fumana procumbens* (Dunal) Gren. et Godr., *Satureja subdentata*, *Gypsophila capitata* M. Bieb., *Thymus daghestanicus* и некоторые другие.

В окр. сел. Муни исследуемый участок располагается на высоте 750 м, вдоль дороги на южных щебнистых склонах. Крутизна склона 5–10%, общее проективное покрытие около 40%. Основными доминантами являются *Onobrychis cornuta* (L.) Desv., *Gypsophila capitata*, *Andropogon ischaemum*, *Salvia canescens* и *Teucrium polium* L. Обычными здесь являются *Artemisia salsoloides*, *Scabiosa gumbetica*, *Limoniopsis owerinii* (Boiss.) Lincz. и *Thymus daghestanicus*. Местами встречаются кустарники, типа *Atraphaxis daghestanica* (Lovelius) Lovelius, *Colutea orientalis* Mill., *Salsola daghestanica* (Turcz.) Turcz. и некоторые другие.

В окр. сел. Заиб популяция данного вида занимает южный щебнистый склон, на высоте 1030 м. Крутизна склона 30%, общее проективное покрытие около 40%. Участок представляет собой сообщество с редким кустарником: *Spiraea hypericifolia* L., *Paliurus spinachristi* Mill., видами *Rosa* L., реже *Berberis vulgaris* L., *Colutea orientalis*, *Lonicera iberica* M. Bieb. и некоторыми другими. Травянистая растительность представлена малым числом видов, среди которых помимо *C. ruprechtii* можно отметить – *Salvia canescens*, *Gypsophila capitata*, *Satureja subdentata*, *Scutellaria granulosa* Juz. и другие.

Популяция *C. ruprechtii* в окр. сел. Цудахар произрастает на высоте 1200 м. Склон южный, крутизна – 30–35 градусов. Травостой разреженный, с 40–45% проективным покрытием. Основными доминантами являются *Salvia canescens*, *Onobrychis cornuta* и *Scabiosa gumbetica*. Злаков мало, как по проективному покрытию, так и по видовому разнообразию. *Centaurea ruprechtii* представлен малочисленными экземплярами и составляет примерно 3–4% проективного покрытия.

Результаты изучения морфологических признаков генеративного побега *C. ruprechtii* представлены в таблице 1. Как видно по данным таблицы, средние значения длины побега, числа ветвей первого и второго порядков, числа междоузлий в зоне ветвления, числа междоузлий выше зоны ветвления и, соответственно, общего их числа – увеличиваются только до определенной высоты (Муни, 750 м). Толщина стебля имеет максимальное значение в популяции Цудахар, на высоте 1200 м над уровнем моря. Изменчивость остальных изученных признаков произвольная – не связанная с учтенными нами факторами (сообщества, в которых встречается вид, экспозиция склона, высотный уровень и др.), что говорит о генетически обусловленной стабильности данных признаков.

При анализе изменчивости изученных признаков побега *C. ruprechtii* обнаружено, что большинство из них имеет высокий уровень изменчивости по всем популяциям, число ветвей второго порядка – очень высокий (*CV* варьирует в пределах 67,4–171,6). Это подтверждается и данными таблицы 2, где приводится размах значений побега *C. ruprechtii*. Средний уровень изменчивости наблюдается по длине побега, толщине стебля и общему числу междоузлий на побег.

Сравнительная характеристика морфологических признаков *Centaurea ruprechtii* по популяциям

Признаки / Выборки	<i>Игали, 600 м</i>		<i>Кикунь, 700 м</i>		<i>Муни, 750 м</i>		<i>Зауб, 1030 м</i>		<i>Цудахар, 1200 м</i>	
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	<i>CV, %</i>								
Длина побега, см	30,7±0,99	17,7	30,8±0,85	15,0	39,6±1,04	14,1	33,1±0,92	15,2	37,5±0,84	12,3
Толщина стебля, мм	1,4±0,04	15,1	1,6±0,05	15,9	1,6±0,04	13,8	1,6±0,04	12,6	1,8±0,04	13,5
Число ветвей 1-го порядка, шт.	4,0±0,23	32,1	4,7±0,25	29,1	4,8±0,23	26,2	5,0±0,20	22,1	4,0±0,21	28,2
Число ветвей 2-го порядка, шт.	2,5±0,43	95,7	6,1±0,93	83,1	6,8±0,84	67,4	5,8±0,75	71,2	2,5±0,78	171,6
Число соцветий на побег, шт.	4,0±0,47	64,0	3,7±0,45	66,7	6,3±0,43	37,9	4,6±0,29	34,1	4,7±0,34	40,3
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	5,0±0,24	26,2	5,8±0,24	22,8	6,2±0,28	24,5	5,9±0,23	21,3	4,9±0,19	21,8
Число междоузлий вне (выше) зоны ветвления, шт.	16,7±0,92	30,2	19,2±1,11	31,7	24,6±1,06	23,6	19,3±0,74	21,0	17,7±0,61	19,0
Общее число меж- доузлий на побег, шт.	22,7±0,67	16,1	25,0±1,05	23,1	30,8±0,94	16,6	25,2±0,68	14,9	22,6±0,57	13,8
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	14,4±0,97	36,9	11,5±0,73	35,1	18,2±1,23	37,2	16,9±1,31	42,4	14,2±1,29	49,8
Длина 2-го междоуз- лия вне зоны ветвления, мм	10,3±0,87	46,3	7,8±0,45	31,5	8,8±0,61	38,0	9,7±0,62	35,0	11,2±0,65	31,8
Длина 10-го междо- узлия вне зоны ветвления, мм	9,3±0,70	41,0	8,5±0,53	34,1	9,6±0,70	39,8	9,8±0,72	40,2	12,7±1,00	43,2
Длина крайнего междоузлия вне зо- ны ветвления, мм	15,4±1,30	46,1	12,5±1,05	46,3	16,4±1,17	38,9	15,0±1,27	46,4	21,1±1,18	30,6
Число семян на по- бег, шт.	10,6±0,60	31,2	10,5±0,50	26,2	16,4±0,69	23,0	13,2±0,52	21,7	3,6±1,05	158,9

Размах значений морфологических признаков *Centaurea ruprechtii* по популяциям

Признаки / Выборки	<i>Игали,</i> 600 м	<i>Кикунь,</i> 700 м	<i>Муни,</i> 750 м	<i>Заиб,</i> 1030 м	<i>Цудахар,</i> 1200 м
Длина побега, см	16,5–46,5	22–39	27–54	22–44	29,5–46,0
Толщина стебля, мм	1,1–2,0	1,1–2,5	1,3–2,2	1,2–2,0	1,5–2,6
Число ветвей 1-го порядка, шт.	2–6	3–9	3–8	3–7	2–7
Число ветвей 2-го порядка, шт.	0–10	0–21	0–14	0–15	0–18
Число соцветий на побег, шт.	1–11	1–14	3–12	3–10	3–13
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	2–8	4–10	4–9	4–8	3–7
Число междоузлий выше зоны ветвления, шт.	2–28	2–30	14–39	10–29	12–25
Общее число междоузлий на побег, шт.	17–32	6–36	21–44	16–35	17–29
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	5–30	5–24	9–42	5–35	4–33
Длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	3–23	4–12	4–16	5–18	5–19
Длина 10-го междоузлия выше зоны ветвления, мм	4–20	4–15	3–20	3–22	5–28
Длина крайнего междоузлия выше зоны ветвления, мм	5–34	4–32	4–27	5–30	7–31
Число семян на побег, шт.	4–19	7–19	8–26	7–20	0–13

В результате проведенного корреляционного анализа выявлено, что в положительной, значимой на уровне $p \leq 0,05$ корреляции с большим числом признаков находятся длина побега (9) и толщина стебля (6) (табл. 3). С высотой над уровнем моря в положительной корреляции находятся толщина стебля (0,20), число боковых ветвей 2-го порядка (0,18), длина междоузлия в зоне ветвления (0,19), число семян (0,23) и, как было выше сказано, число боковых ветвей 1-го порядка (0,23). Положительно коррелируют также между собой длины междоузлий разных уровней. В значимой отрицательной корреляции находятся число междоузлий выше зоны ветвления с числом междоузлий в зоне ветвления (-0,19) и числом боковых ветвей 1-го порядка (-0,24), и длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления с числом боковых ветвей 2-го порядка (-0,22).

Коэффициенты корреляции признаков генеративного побега *Centaurea ruprechtii*

Признаки	Длина побега (1)	Толщ. стебл. (2)	Число бок. ветв 1-го пор (3)	Число бок. ветв 2-го пор (4)	Число соцв. (5)	Число междоуз зоны ветвл (6)	Число междоузл выше зоны ветвл (7)	Общее число междоуз. (8)	Длина междоузл в зоне ветвления (9)	Длина 2-го междоузл выше зоны ветвления (10)	Длина 10-го междоузл выше зоны ветвления (11)	Длина крайнего междоузл выше зоны ветвления (12)
2.	,28*											
3.	-,10	,27*										
4.	,13	,58*	,32*									
5.	,32*	,55*	,33*	,66*								
6.	-,00	,12	,81*	,20*	,23*							
7.	,51*	,18*	-,24*	,09	,09	-,19*						
8.	,52*	,19*	-,09	,12	,12	,02	,91*					
9.	,45*	,08	-,04	-,07	,12	,05	,10	,09				
10.	,28*	-,01	-,14	-,22*	,02	-,14	-,07	-,12	,20*			
11.	,30*	,18	,03	,06	,20*	-,02	-,12	-,17	,20*	,30*		
12.	,25*	,12	-,05	,13	,27*	-,08	-,14	-,16	,02	,29*	,31*	
13.	,42*	,24*	,13	,24*	,35*	,14	,28*	,27*	,30*	,12	,06	,14

Примечания: 1) 13 – Число семян на побег, шт. 2) В таблицах 3–8 приводятся данные по объединенной выборке *Centaurea ruprechtii* (2015 г).

Слабое влияние высотного уровня, в целом, на изменчивость признаков *Centaurea ruprechtii* подтверждается и результатами дисперсионного и регрессионного анализов (табл. 4). По итогам однофакторного дисперсионного анализа видно, что межиндивидуальные различия обусловлены большинством учетных признаков. Наибольший вклад в различия на уровне $p \leq 0,001$ вносят признаки: число семян на соцветие (36,7%), длина побега (33,3%), общее число междоузлий (30,0%), число междоузлий выше зоны ветвления (23,3%), длина междоузлия в зоне ветвления (16,2%), число соцветий на побег (16,1%), число ветвей 2-го порядка (14,3%); наименьший – длина 10-го междоузлия вне зоны ветвления (2,0%).

Таблица 4

Результаты дисперсионного и регрессионного анализов *Centaurea ruprechtii*

Признаки	h^2	r^2	r_{xy}
Длина побега, см	33,3***	1,2	0,11
Толщина стебля, мм	9,7**	4,1*	0,20*
Число ветвей 1-го порядка, шт.	8,7*	5,5**	0,23*
Число ветвей 2-го порядка, шт.	14,3***	3,2*	0,18*
Число соцветий на побег, шт.	16,1***	0,7	0,08
Число междоузлий в зоне ветвления, шт.	10,8	2,8*	0,17
Число междоузлий вне (выше) зоны ветвления, шт.	23,3***	0,8	0,09
Общее число междоузлий на побег, шт.	30,0***	0,8	0,09
Длина междоузлия в зоне ветвления, мм	16,2***	3,6*	0,19*
Длина 2-го междоузлия вне зоны ветвления, мм	6,7	0,00	0,02
Длина 10-го междоузлия вне зоны ветвления, мм	2,0	0,6	0,07
Длина крайнего междоузлия вне зоны ветвления, мм	4,8	0,1	0,02
Число семян на побег, шт.	36,7***	5,1*	0,23*

Примечания: h^2 – сила влияния фактора, r^2 – коэффициент детерминации, r_{xy} – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком;

* – достоверность на уровне $p < 0,05$; ** – на уровне $p < 0,01$; *** – на уровне $p < 0,001$.

Результаты дискриминантного анализа показывают наибольшее разграничение популяций по числу семян на соцветие главного стебля, небольшой вклад в разграничение вносят длина побега и число боковых ветвей 2-го порядка, малоинформативным оказался признак «толщина стебля» (табл. 5).

Таблица 5

Итоги дискриминантного анализа показателей признаков побега объединенной выборки *Centaurea ruprechtii*

Признаки	F-критерий
<i>в модели</i>	
Число семян на побег	22,43***
<i>не в модели</i>	
Длина побега	9,78***
Число боковых ветвей 2-го порядка	4,59**
Длина междоузлия в зоне ветвления	3,92*
Число междоузлий зоны ветвления	3,77*
Длина 2-го междоузлия выше зоны ветвления	3,26*
Число боковых ветвей 1-го порядка	3,03*
Число соцветий на побег	2,77*
Толщина стебля	2,61*

Матрица классификаций выявила широкий спектр разброса показателей признаков и не дала 100% классификации ни для одной популяции (табл. 6). Суммарная точность классификации составила 45,8%. Наибольшей степенью самоидентичности отличается популяция из Муни (66,7%), наименьшей из Игали (13,3%).

Таблица 6

**Матрица классификации популяций *Centaurea ruprechtii*
по итогам дискриминантного анализа**

Популяции	% коррект.	Игали	Кикунь	Муни	Зайб
Игали, 600 м	13,3	4	16	3	7
Кикунь, 700 м	63,3	3	19	2	6
Муни, 750 м	66,7	1	1	20	8
Зайб, 1030 м	40,07	2	6	10	12
Общее	45,8	10	42	35	33

Наибольшее сходство имеют популяции из Игали и Кикунь, соответственно с высот 600 и 700 м над ур. моря (рис.), что подтверждается и по расстоянию Махаланобиса между центроидами популяций, с учетом рассеивания показателей признаков в эллипсоидном пространстве (табл. 7). Совершенно обособленно стоит популяция из Муни (750 м).

Таблица 7

**Квадраты расстояний Махаланобиса между центроидами
популяций *Centaurea ruprechtii***

Популяции	Игали	Кикунь	Муни
Кикунь, 700 м	0,001		
Муни, 750 м	3,36	3,48	
Зайб, 1030 м	0,68	0,74	1,01

Побеги *Centaurea ruprechtii* имеют ветви первого порядка, но число их различно у разных особей. Отходят ветви первого порядка, в основном, начиная с второго-третьего узла. Как видно по рисунку 3 в объединенной выборке (2015 г) большинство особей имеют по 4–5 ветвей на побег (26,7 и 30,8%, соответственно), по 3 и 6 – встречается у 15,8% особей, а по 2, 7, 8, 9 – у единичных (рис. 3). В выборке окр. с. Цудахар (2016 г) – встречается больше особей с 3–4 ветвями (30,0 и 36,7 %, соответственно), с 5-ю – 23,3% и, с 2-мя, 6-ю, 7-ю ветвями – единичные особи. Надо отметить, что высотный уровень произрастания Цудахарской популяции выше, чем в других исследованных.

Ветвление не ограничивается первым порядком, наблюдается ветвление второго и единично – третьего порядков. Значительно ветвление второго порядка на высотах от 700 по 1200 м и несколько слабее на уровне 600 м. Ветви второго порядка сконцентрированы, в основном, на 1–3 ветвях первого порядка. Строгая закономерность в расположении ветвей второго порядка не наблюдается, но отходят они предпочтительно из узлов, близких к основанию ветви. То есть, ветви всех уровней расположены в нижней части побега, так называемой зоне ветвления, которая составляет ~ 1/5 часть всей его длины.

Картина скоррелированности отдельных признаков и расположение ветвей разных порядков дает возможность схематично построить архитектурную модель побега *Centaurea ruprechtii* (рис. 4).

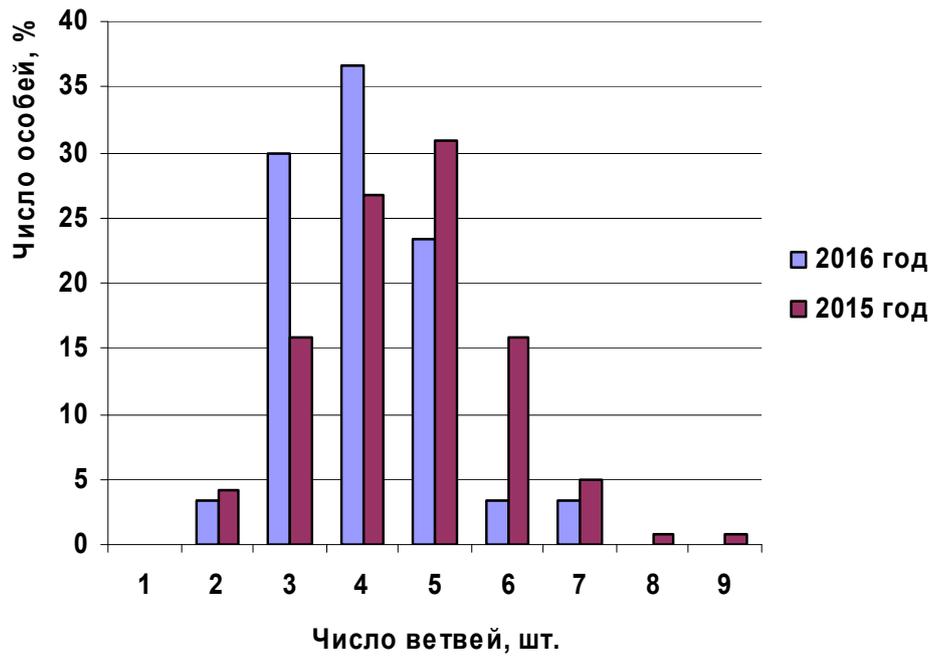


Рис. 3. Распределение особей объединенной выборки *Centaurea ruprechtii* по числу боковых ветвей 1-го порядка.

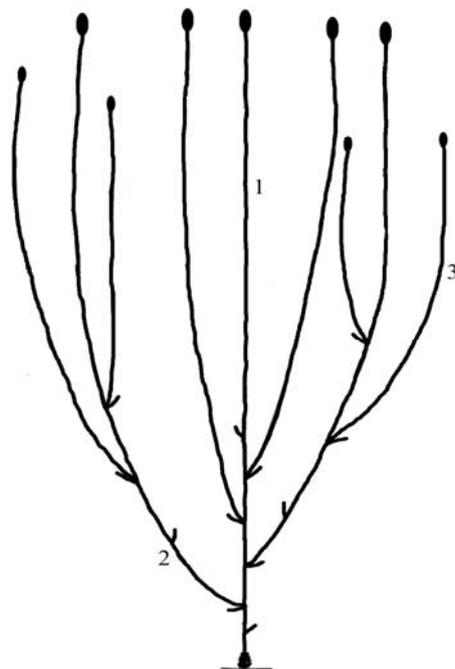


Рис. 4. Архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*.
 1 – главный стебель, 2 – боковые ветви 1-го порядка,
 3 – боковые ветви 2-го порядка.

Выводы

В ходе экспедиций и по изученным гербарным образцам для *Centaurea ruprechtii* отмечено 15 местонахождений, из которых 5 выявлены нами впервые во время полевых исследований: окр. сел. Игали (Майданск), напротив сел. Кикунь, выше сел. Заиб, на границе Ботлихского и Цумадинского районов и между сел. Голотль и Карадах (мост).

Изучение особенностей распространения данного вида в пределах ареала выявило, что он предпочитает сухие каменисто-щебнистые склоны с изреженной растительностью в среднегорной известняковой части Дагестана, предпочтительно южной экспозиции.

При разной степени варьирования, в целом по изученным признакам не обнаружена какая-либо закономерность в изменчивости морфологических признаков генеративного побега *Centaurea ruprechtii*. Высота над уровнем моря оказывает небольшое влияние на изменчивость признаков. Наиболее ярко выражено увеличение числа боковых ветвей с набором высоты.

На основе полученных данных составлена архитектурная модель генеративного побега *Centaurea ruprechtii*, согласно которой ветви всех уровней расположены в нижней части побега, так называемой зоне ветвления.

Благодарности

Выражаем глубокую благодарность зав. Лаб. фитохимии Мусаеву А.М и научному сотруднику Анатову Д.М. за замечания и помощь при статистической обработке данных.

Литература (References)

1. Conservation and restoration of biodiversity. Group of authors. M.: Publishing house of scientific and educational center, 2002. 286 p. (in Russian). Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. М.: Изд-во научного и учебно-методического центра, 2002. 286 с.
2. *Grossheim A.A.* Determinant of plants of the Caucasus. M.: Sovskaya Nauka, 1949. 747 p. (in Russian). *Гроссгейм А.А.* Определитель растений Кавказа. М.: Советская наука, 1949. 747 с.
3. *Galushko A.I.* Flora of the North Caucasus. Identification Guide. Vol. 3. Rostov-na-Donu: RGU, 1980. 328 p. (in Russian). *Галушко А.И.* Флора Северного Кавказа. Определитель. Т. 3. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1980. 328 с.
4. Caucasian flora conspectus. Vol. 3 (1). SPb.–M.: KMK Scientific Press, 2008. 469 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа. Т. 3(1). СПб.–М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 469 с.
5. *Sosnowski D.I.* The genera *Centaurea* L. / Flora USSR. Vol. 28. M.–L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1963. 654 p. (in Russian). *Сосновский Д.И.* Род *Centaurea* L. / Флора СССР. Т. 28. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 654 с.
6. *Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A.* Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, zoology, ecology. Krasnodar: ООО «Prosveschenie–Yug», 2009. 439 p. (in Russian). *Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А.* Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, зоология, экология. Краснодар: ООО «Просвещение–Юг», 2009. 439 с.
7. Field geobotany: in 5 vol. M.–L.: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959–1977. (in Russian). Полевая геоботаника: в 5 т. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1959–1977.
8. *Ramenskiy L.G.* Direct and combined methods of quantify of a vegetable cover // Proceedings of the Moscow Society of Naturalists, 1966. Vol. 27. P. 17–45. (in Russian). *Раменский Л.Г.* Прямые и комбинированные методы количественного учета растительного покрова // Труды Моск. об-ва исп. природы, 1966. Т. 27. С. 17–45.

9. *Mirkin B.M., Rozenberg G.S.* Phytocenology. Principles and methods. M.: Nauka, 1978. 212 p. (in Russian). *Миркин Б.М., Розенберг Г.С.* Фитоценология. Принципы и методы. М.: Наука, 1978. 212 с.
10. *Rabotnov T.A.* Phytocenology. M.: Publishing House of the MGU, 1983. 296 p. (in Russian). *Работнов Т.А.* Фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1983. 296 с.
11. *Zaitsev G.M.* Mathematical statistics in experimental botany. M.: Nauka, 1984. 424 p. (in Russian). *Зайцев Г.М.* Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
12. *Murtazaliev R.A.* The conspectus of flora of Dagestan. Vol. 3. Makhachkala: Publishing House «Epoch», 2009. 304 p. (in Russian). *Муртазалиев Р.А.* Конспект флоры Дагестана. Т. 3. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. 304 с.

CRATAEGUS CAUCASICA (ROSACEAE) В ДАГЕСТАНЕ

М.Д. Залибеков

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
marat.zalibekov@mail.ru

В работе представлены результаты поиска и определения мест произрастания редкого и эндемичного вида Кавказа, найденного относительно недавно на территории Дагестана – *Crataegus caucasica* С. Koch. В результате экспедиционных выездов по Дагестану сотрудниками Горного ботанического сада на сегодняшний день найдены и описаны места произрастания *C. caucasica* и дана оценка состояния данного вида в биоценозе, а также проведен анализ изменчивости его генеративного побега. Популяции вида отмечены в южной части Приморской Низменности (Самурский лес) и Предгорной части Дагестана (сс. Гарах, Гурхун, Дубки). Состояние особей в биоценозах удовлетворительное, жизненная форма представлена в виде одно-двух-многоствольных форм. В Самурско-Дивичинской низменности произрастают во втором-третьем ярусе широколиственных лесов. В Предгорных районах растут единичными экземплярами в аридных редколесьях, на открытых труднодоступных и каменистых местах, на юго-восточном склоне г. Канибуквай (790 м над ур. м.) и в Сулакском каньоне (490 м над ур. м.).

Оценка внутривидовой изменчивости генеративного побега показала что, высоким уровнем изменчивости обладают признаки соцветия. Признаки плода имеют очень низкий уровень изменчивости.

Из фактора угроз, можно отметить, что наиболее существенное влияние оказывают антропогенные факторы: вывоз плодородного – слоя почвы; выпас скота, рубка лесов и нарушение условий произрастания.

Рекомендуется включить *C. caucasica* в Красную Книгу Республики Дагестан с категорией «Редкий вид».

Ключевые слова: Дагестан, *Crataegus caucasica*, популяция, эндемик, внутривидовая изменчивости.

CRATAEGUS CAUCASICA (ROSACEAE) IN DAGESTAN

M.D. Zalibekov

Mountain botanical Garden of DSC RAS

The article presents the results of search and finding the locations of rare and endemic species of the Caucasus which was found recently in Dagestan – *Crataegus caucasica* С. Koch. As a result of expedition trips in Dagestan for today the habitats of *C. caucasica* are found and described and its state estimation in biocenosis is given, as well as the variability of generative shoot is quantified by the staff members of the Mountain Botanical Garden. Populations of species are growing in the southern part of the coastal plain (Samur forest) and Foothill Dagestan (Garah, Gurhun, Dubki). Its status in ecosystems is satisfactory and life form is represented as one-two-deliquescent form. They grow in the second and third layer of broad-leaved forest in the Samur-Davachi lowland. In the foothill areas are growing by single specimens in arid woodlands, on open remote and stony places in south-eastern slope of Kanibukvay mountain (790 m above sea level. M.) and Sulak canyon (490 m above sea level).

Evaluation of intraspecific variation of generative shoot showed that a high level of variability observed for signs of inflorescences. Signs of fruit have very low variability. Influence of anthropogenic factors as export fertile – humus layer, grazing, felling forests and violation of conditions of growth are noted among the threat agent.

We recommend to include *C. caucasica* in the Red Book of the Republic Dagestan in the category as a "rare species".

Keywords: Dagestan, *Crataegus caucasica*, population, endemic, intraspecific variability.

Crataegus caucasica C. Koch (*Боярышник кавказский*) – редкий эндемичный кавказский вид, относящийся к ряду *Ambiguae* A. Rojark., секции *Crataegus* подрода *Crataegus* [1]. Вид найден в Дагестане сравнительно недавно в окрестностях с. Гарах [2], и близ сс. Гурхун, Дубки, Самур [3]. Состояние его популяций на Кавказе оценены по категории и критериям IUCN, согласно которым он отнесен к группе уязвимых видов, близких угрожаемым (NE). В Дагестане растет на низменности и в нижнем горном поясе, до 800 м над ур. м., на опушках лесов, в аридных редколесьях, одиночно или небольшими группами. Дерево или кустарник высотой 2 – 3 (5) м. Цветет в мае – июне, плодоносит в сентябре – октябре. Распространен на Кавказе – Восточное, Центральное, Южное Закавказье, и Северный Иран – Талышские горы [4–7].

Целью нашего исследования было определение географической и ценотической приуроченности, выявление биологических особенностей данного вида, а также сбор сведений о состоянии популяций для обоснования включения его в «Красную книгу Русспублики Дагестана».

Материал и методика

Объекты изучения: популяции *C. caucasica* генеративной стадии развития, произрастающие на территории Приморской низменности и Предгорного Дагестана. На сегодняшний день в результате экспедиций по Дагестану нами выявлены ряд новых мест произрастания *C. caucasica* в следующих административных районах (Дербентский, Казбековский и Табасаранский). Ареал вида в Дагестане охватывает южную часть Приморской Низменности (Самурский лес) и Предгорный (сс. Гарах, Гурхун, Дубки) Дагестан (рис. 2). Местопроизрастания и численность *C. caucasica* мы определяли маршрутно-полевым методом. Определяли виталитетное состояние ценопопуляций, у каждого дерева определяли высоту, количество стволов и диаметры самого крупного ствола и генеративно-вегетативного побега, признаки листьев, плодов, косточки (рис. 1) [8]. Всего было изучено 15 количественных признаков.

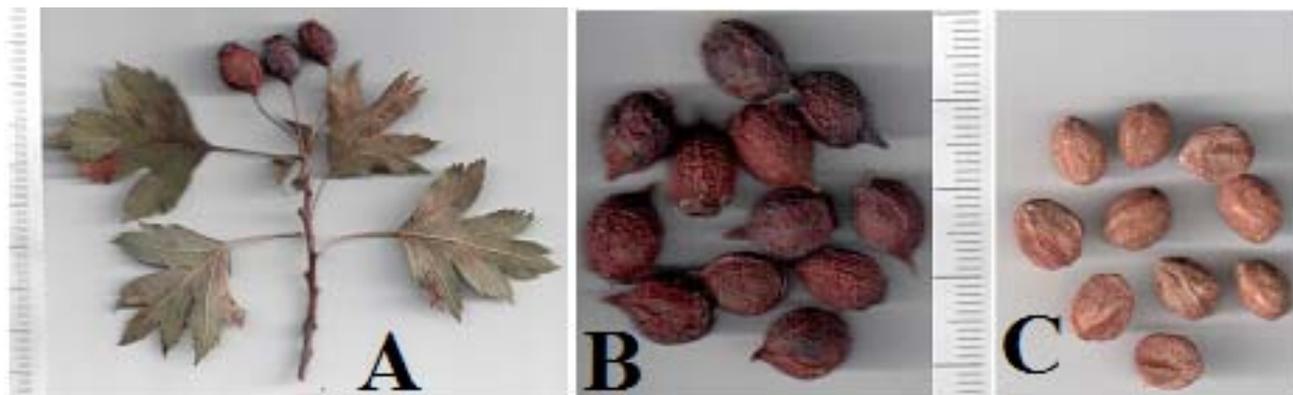


Рис. 1. Побег (А), плоды (В) и косточки (С) *Crataegus caucasica*

Наши полевые исследования показали, что *C. caucasica* встречается редко, единичными деревьями, преимущественно в горных условиях, в основном на открытых местах низкогорий, на каменистых светлых склонах и в зарослях кустарников, в подлеске леса в очень ограниченных количествах и угнетенном виде, больше на полянах и опушках лесов.

Первая популяция отмечена в Самур-Дивичинской низменности, по правому берегу р. Малый Самур (ж/д станция Самур: С Ш 41° 50' 38"; В Д 48° 28' 19", h = 30 м н. ур. м.). В

прошлом низменные леса Дагестана имели более широкое распространение: в долинах Самура и Гюльгери-Чая. В настоящее время, в результате вырубki сохранились небольшие участки, сильно нарушенные рубкой, распашкой, выпасом скота и т.д. Почвы здесь в основном, сложены из карбонатных или слегка выщелоченных отложений. На хорошо увлажненных почвах, аллювиального происхождения, преобладает иловый суглинок серого цвета мощность от 25 до 100 см, постылаемый песком и галечником. Фитоценоз представляет собой широколиственный лесной массив характерный для тугайных лесов, с участием лиан – сассапариль, виноград, плющ, ежевика и др.

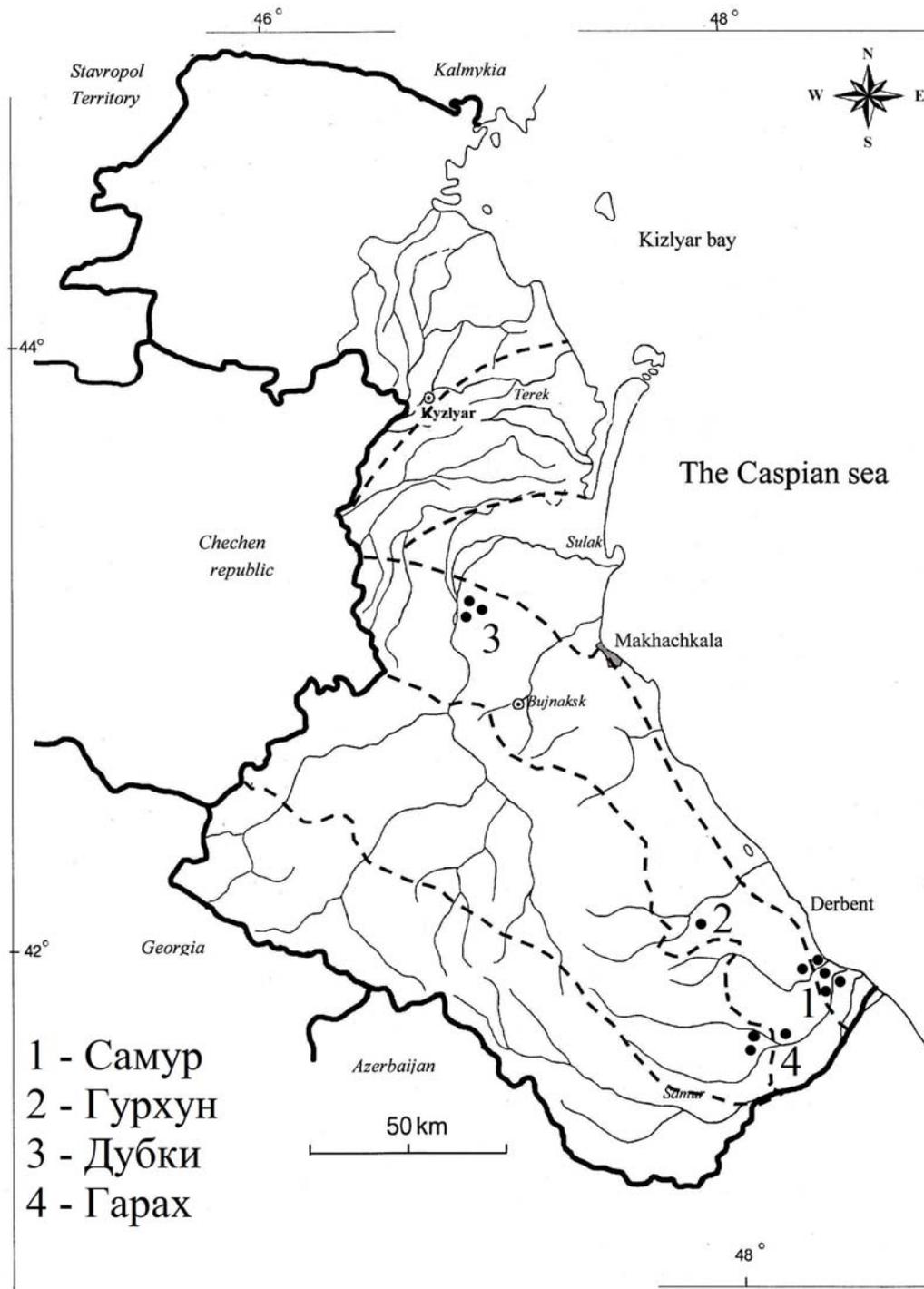


Рис. 2. Ареал *Crataegus caucasica* в Дагестане

Результаты и их обсуждение

Популяция здесь отмечена в дубово-грабовом лесу. В первом ярусе древостоя преобладает *Quercus robur* L., достигает до 30 м высоты, диаметр ствола 35–45 см, средний возраст около 80 лет. Второй ярус образован *Carpinus betulus* L. до 20 м высоты с примесью *Acer campestre* L. и *Ulmus campestris* L. В третьем ярусе встречаются до 7–8 м высоты: *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *C. caucasica*, *Mespilus germanica* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Corylus avellana* L. Из лиан встречается *Rubus caesius* L., *Smilax axcelsa* L., *Hedera pastuchowii* Woronow ex Grossh. В подросте встречаются почти все выше перечисленные виды древесных растений.

Травяной ярус развит неравномерно, общее проективное покрытие около 40–50 %. В видовом составе выделяется *Euphorbia amygdaloides* L. и *Carex sylvatica* Huds. Изредка встречается так же *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Dactylis glomerata* L., *Festuca drymeja* Mert. et Koch, *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Viola arvensis* Murr., *Geum urbanum* L., *Lithospermum officinale* L. Мертвый покров представлен неравномерным слоем опавших листьев.

В целом особи этого вида находятся в удовлетворительном состоянии, растет в виде одноствольных деревьев, во втором-третьем ярусе древостоя, в периоде генерации. Стареющих особей нет, семенная продуктивность средняя, подрост семян наблюдается по всей площадке.

В зоне низменных предгорий, одна из популяций расположена в окр. с. Гурхун. Здесь боярышник встречается в заброшенном яблонево-грушевый саду (С Ш 42° 01' 13"; В Д 47° 54' 39", h = 790 м н. ур. м.). Почвы бурые лесные остепненные, представлены преимущественно суглинистыми карбонатными и глинистыми разновидностями. Фитоценоз представляет собой редколесье или в сочетании лесополосами (граница сада) восстанавливается в связи с уменьшением воздействия на сообщество антропогенных факторов.

Первый ярус редколесья представлен *Salix caprea* L. до 7 м высоты, рядом на расстоянии от 1 до 1,5 м растет *C. caucasica* до 5–6 м высоты. Растение находится в удовлетворительном состоянии, растет в виде многоствольного дерева (количество стволов – 3 шт., диаметр ствола 6-8 см, высота штамба от 0,7 до 1 м, диаметр кроны 3–4 м). Во втором ярусе произрастает: *Prunus divaricata* Ldb., *Rhododendron luteum* Sweet, *Rubus caesius* L., *Mespilus germanica* L. В подросте встречаются со всеми вышеперечисленными деревьями и кустарниками. Редколесье сильно страдает от выпаса скота.

Самое северное местонахождение отмечено в окрестностях с. Чиркей (С Ш 42° 59' 25"; В Д 46° 51' 53", h = 490 м н. ур. м.). Почвы коричневые. Материнская порода – известняк, сланец. Растительность представлена в основном представителями ксерофильного редколесья с лугостепной растительностью в условиях полузасушливого климата с непрерывным водным режимом.

Деревья средней величины до 5–6 м высоты, растет в виде одно-двухствольного дерева, на открытых местах (вдоль дороги). Происхождение семенное.

Оценка внутривидовой изменчивости генеративного побега (табл. 1) показала что, высокий уровень изменчивости по шкале Маммаева [8] приходится на количество лучей в соцветии сложного щитка (CV = 34–34,6%) и количество плодов на соцветии (CV = 33,2–38,5).

К концу вегетации на соцветии может оставаться от 1 до 4 плодов. Из признаков листа наибольшим количеством зазубренности листа выделяется популяция из ст. Самур (15,6 шт.), наименьший с. Гурхун (9,8 шт.) зубцов. Возможно, что, с высотой над уровнем моря количество зазубренности уменьшается (не стабильный признак). Остальные признаки листа имеют незначительные различия и уровень изменчивости – низкий. Признаки плода имеют очень низкий уровень изменчивости (CV = 5,5–9,7%), кроме признака ширина семени (косточки) (CV = 10–19,8%). Длина косточки при этом остается более стабильным.

Таблица

Сравнительная характеристика морфологических признаков

генеративного побега *Crataegus caucasica*

Признаки	Гурхун		Самур		Дубки	
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	CV %	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	CV %	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	CV %
Длина побега	7,3±0,11	4,9	7,2±0,13	9,8	7,2±0,21	12,8
Число метамеров	5,9±0,28	14,8	6,3±0,18	15,7	5,7±0,25	19,8
Число лучей в соцветии	2,5±0,27	34,0	2,2±0,14	34,6	2,8±0,22	35,9
Общее количество плодов в соцветии	3±0,37	38,5	2,5±0,15	33,2	3,2±0,27	37,4
Длина черешка	2,1±0,05	7,3	2,2±0,04	10,2	1,8±2,3	17,0
Длина пластинки	4,1±0,1	7,5	4,5±0,08	9,6	3,7±0,07	8,9
Длина листа	6,2±0,13	6,7	6,7±0,11	8,9	5,5±0,13	10,4
Ширина листа	2,3±0,1	13,2	2,5±0,06	12,1	2,2±0,05	11,2
Количество зубцов	9,8±1,11	35,9	15,6±0,49	17,3	11,8±0,72	27,3
Длина плода	10,4±0,18	5,6	11,4±0,1	4,9	11,9±0,11	4,0
Ширина плода	8,9±0,21	7,5	8,3±0,15	9,7	9,2±0,14	6,6
Число косточек	2	–	1,7±0,1	30,0	1,9±0,07	16,2
Длина косточки	7,7±0,19	7,9	8,3±0,08	5,5	8,6±0,07	3,9
Ширина косточки	4 ±0,13	10,0	4,8±0,17	19,8	4,5±0,14	13,9

Популяция вида находится под влиянием разных антропогенных факторов, среди которых чаще отмечаются вывоз плодородного слоя почв, выпас скота, рубка лесов и нарушения условий произрастания.

Выводы

Таким образом, в Дагестане выявлено несколько локальных популяций *Crataegus caucasica* на относительно небольшой площади. Проведенные исследования позволили оценить жизненное состояние в разных местах произрастания. Установлено, что численность вида в популяциях низкая. Однако, в районах исследований с каждым годом усиливается антропогенная нагрузка (усиление выпаса и вытаптывания, развитие экологического туризма и др.), что ухудшает эколого-фитоценотические условия. На основании выше изложенного, мы рекомендуем включить *C. caucasica* в Красную книгу Республики Дагестана с категорией «Редкий вид».

Литература (References)

1. Tsvelev N. N. The genus *Crataegus* L. Flora of Eastern Europe. St. Petersburg: Mir i Semja Peace and family 2001. Т. Р. 557–587. (in Russian). Цвелев Н. Н. Род *Crataegus* L. Флора Восточной Европы. СПб., Мир и семья, 2001. Т. 10. С. 557–587.
2. Ufimov R. A. New for Russian species of the genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) // News of systematics of higher plants. St. Petersburg. 2013. Т. 44. Р. 126–134. (in Russian). Уфимов Р. А. Новые для России виды рода *Crataegus* L. (*Rosaceae*) // Новости систематики высших растений. Санкт-Петербург. 2013. Т. 44. С. 126–134.
3. Zalibekov M. D. Synopsis of the genus *Crataegus* (*Rosaceae*) flora of Dagestan // The works of the Dagestan branch of ruska botanical society. Makhachkala. 2015. Release 3. Р. 29– 32. (in Russian). Залибеком М. Д. Конспект видов рода *Crataegus* (*Rosaceae*) флоры Дагестана // Труды Дагестанского отделения Русского ботанического общества. Махачкала. 2015. Вып. 3 С. 29–32.

4. *Pojarkova A. I.* The genus *Crataegus* L. Flora of the USSR. M.-L.: USSR Academy of Sciences. 1939. Т. 9. P. 416–468. (in Russian). *Пояркова А. И.* Род *Crataegus* L. Флора СССР. Т. 9. М.–Л.: АН СССР, 1939. С. 416–468.
5. *Grossgeim A. A.* The genus *Crataegus* L. Flora of the Caucasus. M.-L.: USSR Academy of Sciences. 1952. Т. 5. P. 42–44. (in Russian). *Гроссгейм А. А.* Род *Crataegus* L. Флора Кавказа. Т. 5. М.–Л.: АН СССР 1952. С. 42–44.
6. *Prilipko L. I.* The genus *Crataegus* L. Dendroflora of the Caucasus. Tbilisi. 1965. Т. 4. P. 136–157. (in Russian). *Прилипко Л. И.* Род *Crataegus* L. Дендрофлора Кавказа. Тбилиси: 1965. Т. 4. С. 136–157.
7. *Sarkijan M. W.* The genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) in the Southern Caucasus // *Takhajania*, 2011. № 1. P. 110–117. (in Russian). *Саркисян М. В.* Род *Crataegus* L. (*Rosaceae*) в Южном Закавказье // *Takhajania*, 2011. № 1. С. 110–117.
8. *Magomedmirzaev M. M.* The introduction of quantitative morphogenetic. Moscow: Nauka. 1990. p. 226. (in Russian). *Магомедмирзаев М. М.* Введение в количественную морфогенетику. Москва: Наука. 1990. с. 226.
9. *Мамаев С. А.* Forms of intraspecific variation of woody plants. Moscow: Nauka, 1973. 283 p. (in Russian). *Мамаев С.А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 283 с.

**АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ ХУРМЫ КАВКАЗСКОЙ
(*DIOSPYROS LOTUS* L.) В УСЛОВИЯХ Г. МАХАЧКАЛЫ**

¹З.Р. Рамазанова, ²З.М. Асадулаев

¹Дагестанский государственный педагогический университет, РФ, г. Махачкала,

²Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала

zulfiraram@mail.ru

Статья посвящена изучению анатомического строения листьев *Diospyros lotus* L., произрастающей в условиях г. Махачкала. В качестве специфических видовых признаков листьев предложены форма стенок клеток адаксиальной и абаксиальной эпидермы, наличие и типы простых и железистых трихом, двурядность лучей ксилемы сосудисто-волокнистого пучка черешка листа. Выделены анатомические признаки, позволяющие оценивать адаптивные особенности листьев *D. lotus*.

Ключевые слова: ткани листа, *Diospyros lotus* L., условия г. Махачкала, диагностические признаки.

**ANATOMIC STRUCTURE OF LEAVES OF PERSIMMON CAUCASIAN
(*DIOSPYROS LOTUS* L.)**

¹Z.R. Ramazanova, ²Z.M. Asadulaev

¹Dagestan State Pedagogical University

²Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The article is devoted to the study of anatomical structure of *Diospyros lotus* L. leaves growing in Makhachkala. The specific leaf signs are offered. They are: the form of the walls at adaxial and abaxial epidermal cells, the presence and types of simple and glandular trichomes, two-row xylem rays fibrovascular bundles petiole. It is allocated anatomical features that allow to evaluate the adaptive features of leaves *D. lotus*.

Keywords: leaf tissue, *Diospyros lotus* L., conditions of Makhachkala city, diagnostic signs.

Diospyros lotus L. – редкий охраняемый вид, третичный реликт – встречается в диком виде в Малой Азии, Иране, Индии, Китае, Японии, в Средиземноморье, Закавказье. В Дагестане природные популяции *D. lotus* распространены во Внутреннегорном Дагестане до 1300 м над уровнем моря, на щебнистых и каменистых склонах [1, 2]. Хозяйственное использование, небольшой ареал и стенотопность предопределили уязвимость этого вида.

Работы по интродукции, гибридизации и селекции видов *Diospyros* в том числе и *D. lotus* активно ведутся в настоящее время в субтропиках России на Черноморском побережье, Ставропольском крае и Дагестане [3, 4], что требует научного обоснования подхода к изучению их адаптивных особенностей.

При этом анатомическая структура листьев, считается наиболее информативной, позволяющей оценить адаптивные реакции на действие различных факторов среды [5]. Кроме того, анатомические признаки листьев являются видоспецифичными и могут использоваться как диагностические [6, 7, 8]. В литературе сведения по анатомическому строению листьев *D. lotus* L. фрагментарны. Так, в работе В.К. Василевской [9] дается описание развития листа хурмы кавказской, Н.А. Анели [10] описывает строение кутикулы листовой пластинки этого вида, Е.С. Ченцовой [3] изучена связь между потенциальной зимостойкостью хурмы кавказской и анатомическим строением почек и побегов. Большая часть работ по изучению этого вида посвящена вопросу активного внедрения его в сельскохозяйственное производство [3].

В настоящей работе представлены результаты изучения анатомического строения листьев *D. lotus*, произрастающей за пределами своего естественного ареала. Полученные данные могут быть использованы для сравнительно-анатомической оценки адаптивности и пределов изменчивости признаков в зависимости от экологических предпочтений по признакам листьев при интродукции или естественном расширении ареала этого вида.

Материал и методика

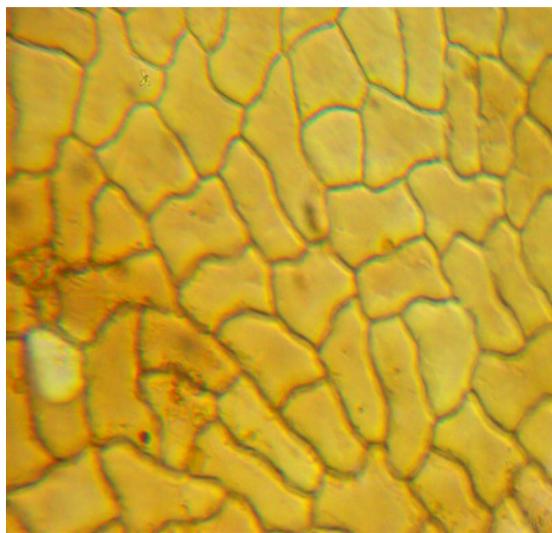
Листья *D. lotus* для изучения анатомического строения собирали с северной стороны крон на уровне 1,5 м от земли с деревьев, произрастающих в КФХ «Питомник» в пос. Ленинкент г. Махачкалы. В качестве модельного был определен пятый от основания лист ростового побега после полного его формирования. Собранные листья фиксировали в 70% растворе спирта с глицерином. Приготовление временных микропрепаратов проводили по общепринятой методике анатомических исследований [11] *D. lotus*.

Описание основных структурных элементов тканей листа проводили в соответствии с разработками И.А. Самылиной, О.Г. Аносовой [12].

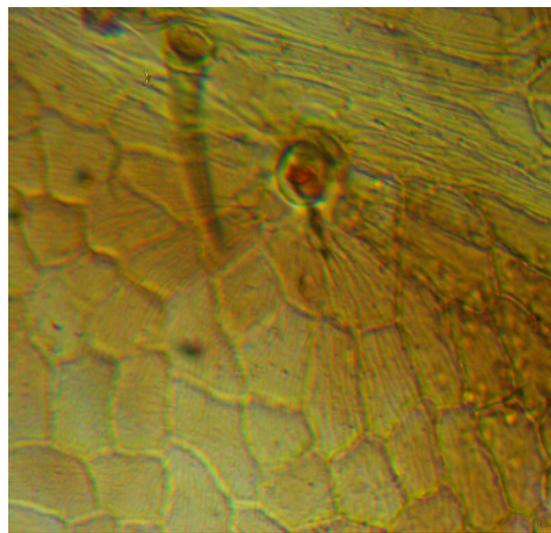
Анатомические исследования проводились в Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений ГорБС ДНЦ РАН. Измерения тканей и клеток проводили на оптическом микроскопе Levenhuk D870T с помощью окуляр-микрометра. Микропрепараты фотографировали на микроскопе Ломо-АТ 054 и с помощью оптического видеоокуляра DCM 510 SCOP. Статистическую обработку полученных данных выполняли с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Листья *D. lotus* L. дорзоветральные, гипостоматные, средние размеры которых составляют 13,7 см и 6,5 см. Адаксиальная эпидерма состоит из многоугольных клеток со слабоизвилистыми стенками (длина – 34,1 мкм, ширина – 22,1 мкм). Кутикула продольно-морщинистая, местами поперечно-морщинистая, вокруг перистоматных колец лучисто-морщинистая, хорошо развитая, (рис. 1). В местах прикрепления трихом клетки эпидермы образуют розетку из 5–8 клеток. На верхней эпидерме трихомы двух типов: простые одноклеточные, остроконусовидные короткие (55,2 мкм) и длинные (до 244,8 мкм) прямые и серповидноизогнутые; железистые с одноклеточной ножкой и однорядной многоклеточной (3–4) головкой (размеры 52,8 мкм – 67,2 мкм). Частота встречаемости трихом на адаксиальной эпидерме 20,1 шт. на 1 мм², железистых крайне мало (3,6 шт. на 1 мм²).



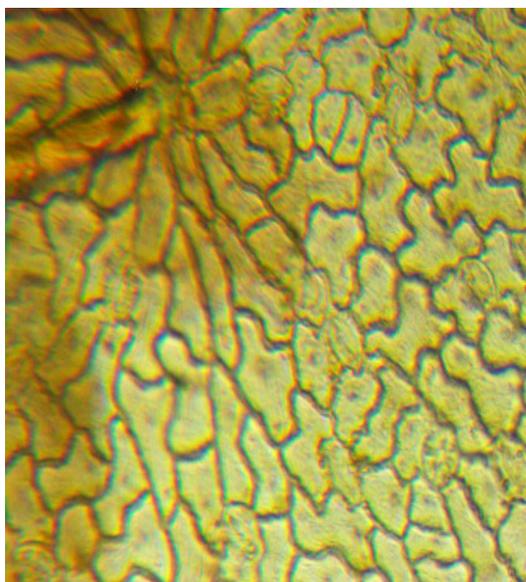
клетки эпидерма



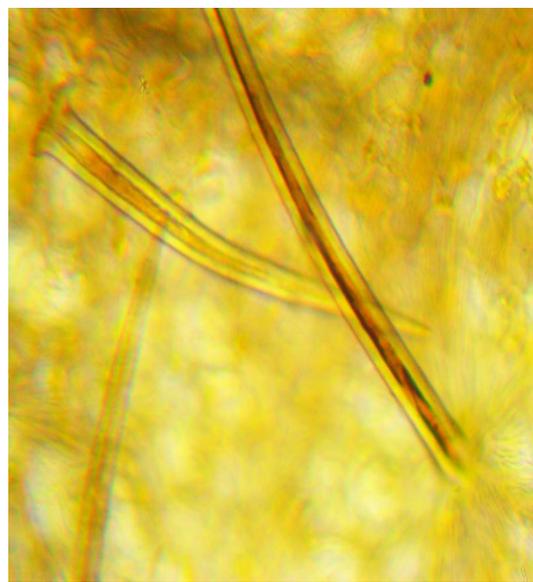
трихома с перистоматным кольцом

Рис. 1. Верхняя эпидерма *D. lotus* L.

Абаксиальная эпидерма состоит из клеток многоугольной формы (длина – 35,5 мкм, ширина – 23,1 мкм) с сильноизвилистыми стенками (рис. 2). Морщинистость кутикулы абаксиальной эпидермы сходна с адаксиальной. Из трихом встречаются только простые одноклеточные прямые и серповидноизогнутые остроконусовидные волоски. Их количество на 1 мм² поверхности листовой пластинки 17,9 шт. Размеры трихом в среднем 303,6 мкм, что в 1,9 раз больше размеров трихом верхней эпидермы. Гипостоматные листья хурмы кавказской имеют небольшие устьица (длина – 22,8 мкм, ширина – 15,4 мкм). Околоустьичных клеток 4–6 (аномоцитный тип устьичного аппарата). Частота их встречаемости на 1 мм² 257,1 шт.



устьица

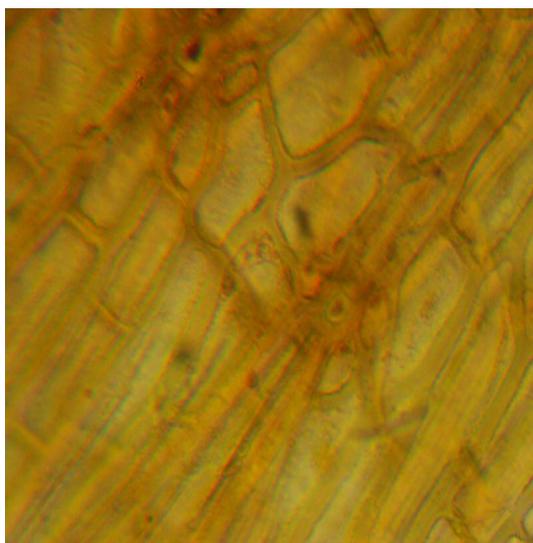


простые трихомы

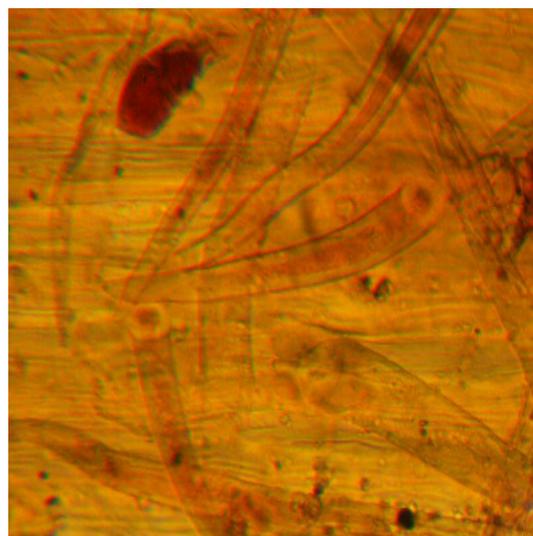
Рис. 2. Нижняя эпидерма *D. lotus* L.

На поперечном срезе листовой пластинки просматриваются крупные клетки верхней (высота – 29,5 мкм) и нижней (высота – 19,7 мкм) эпидермы. Палисадная ткань одноклеточная (76,8 мкм) и 5-рядная губчатая ткань, толщиной 86,6 мкм. Кутикула сплошная, толщина ее на верхней эпидерме больше (7,2 мкм), чем на нижней (5,0 мкм).

Эпидерма черешка представлена вытянутыми по длине клетками многоугольной и прямоугольной формы с четковидно утолщенными стенками (рис. 3).



нижняя эпидерма



верхняя эпидерма

Рис. 3. Парадермальный срез черешка *D. lotus* L.

Длина клеток верхней эпидермы, в среднем, 44,6 мкм, ширина – 17,8 мкм; нижней – 51,8 мкм и 39,6 мкм соответственно. Кутикула, в основном продольно-бороздчатая. На верхней эпидерме черешка встречаются такие же трихомы, как и на эпидерме листовой пластинки. Частота встречаемости простых трихом – 167,1 шт. на 1 мм², железистых – 5 шт. на нижней эпидерме мало – 12,2 шт. на 1 мм², железистые отсутствуют.

По мнению Куркина и др. [13] особенности петиолярной анатомии, в отличие от анатомии листа, стебля, корня, позволяют проводить диагностику растений в виду своей узкой видовой специфичности.

Поперечное сечение черешка листа хурмы кавказской полуцилиндрической формы, с вытянутыми в продольном направлении краями (рис. 4). Диаметр поперечного сечения: длинная ось – 2308,5 мкм, короткая – 2403,5 мкм. Однослойная эпидерма образована плотно прилегающими клетками округлой формы (высота их 22,1 мкм) и покрыта толстым слоем кутикулы (6,0 мкм).



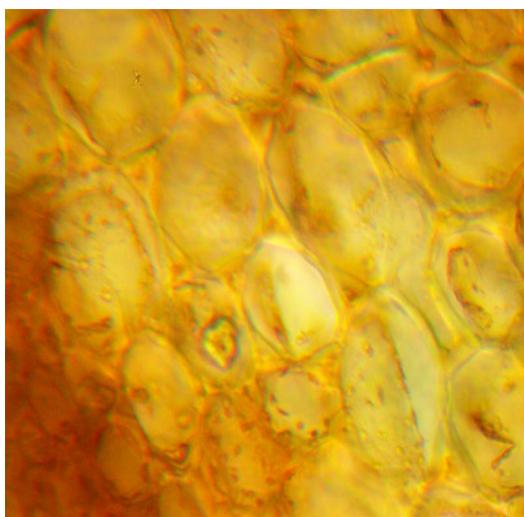
общий вид



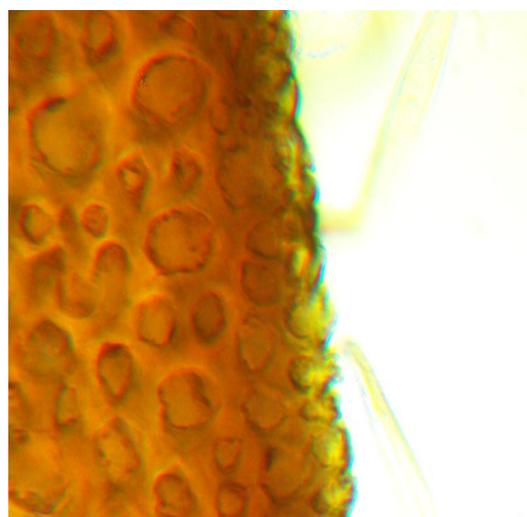
железистая трихома

Рис. 4. Поперечный срез черешка листа

Под эпидермой расположена 3–5-рядная уголковая колленхима, толщиной 246 мкм (рис. 5). Клетки колленхимы крупные, в среднем длина – 53,0 мкм, ширина – 38,6 мкм. Размеры клеток увеличиваются в направлении к коровой паренхиме. Размеры клеток которой 73,7 мкм – длина, 54,0 мкм – ширина. Толщина этого слоя в 2 раза больше толщины колленхимы (516 мкм). Эндодерма состоит из 1–2 слоев крупных клеток (длина – 54,2 мкм, ширина – 31,9 мкм). В среднем, толщина этой ткани 41,5 мкм. В различных тканях черешках встречаются призматические кристаллы в виде друз.



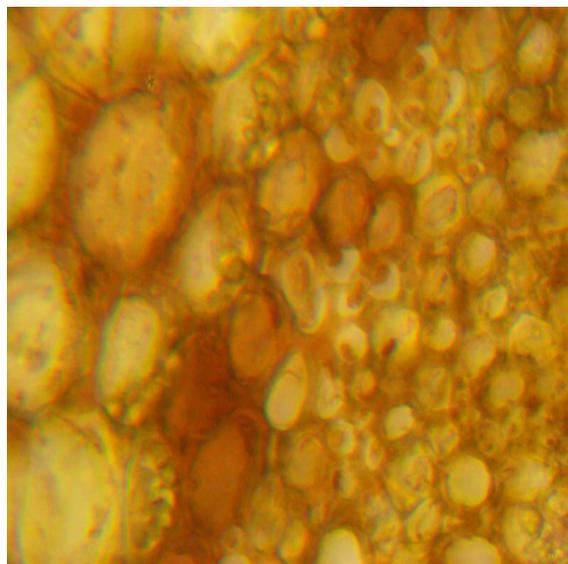
Друза в клетках коровой паренхиме



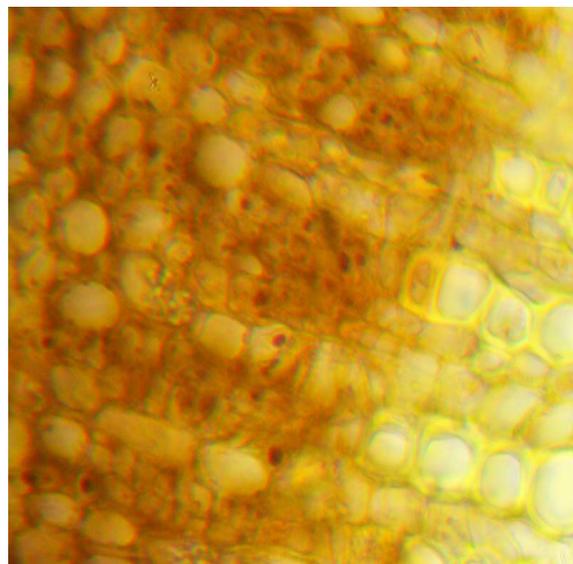
эпидерма с уголковой колленхимой

Рис. 5. Поперечный срез черешка листа

Проводящий пучок занимает центральное положение (рис. 4). Хорошо развита ксилема (толщина – 228,7 мкм), состоящая из 44 ксилемных ряда по 4–10 сосудов в каждом (рис. 6). Просветы сосудов крупные (длина – 30,2 мкм, ширина – 23,8 мкм). Толщина флоэмы (143,8 мкм) в 1,6 раза меньше ксилемы. Между радиальными цепочками сосудов располагаются двурядные лучи. Субэндодермальная паренхимная ткань пучка развитая – 129,4 мкм. Клетки крупные: длина – 26,7 мкм, ширина – 21,6 мкм. В этом слое группами по 2 – 6 шт. располагаются крупные, относительно остальных сильнопигментированные клетки.



эндодерма и субэндодермальная
паренхимная ткань



флоэма и ксилема

Рис. 6. Поперечный срез черешка листа

Выводы

Впервые проведено полное анатомическое исследование структуры листьев *D. lotus*. Получены данные признаков тканей и клеток листа в зависимости от конкретных условий произрастания. Выделены основные наиболее видоспецифические признаки: 1) многоугольные клетки со слабоизвилистыми стенками адаксиальной эпидермы, и с сильноизвилистыми стенками абаксиальной эпидермы; 2) простые короткие одноклеточные остроконусовидные и длинные прямые или серповидноизогнутые трихомы; 3) железистые с одноклеточной ножкой и однорядной многоклеточной (3–4) головкой на адаксиальной эпидерме и простые одноклеточные прямые и серповидноизогнутые остроконусовидные волоски на абаксиальной эпидерме. В качестве диагностического признака в петиолярной анатомии этого вида отмечена особенность строения ксилемы черешка – двурядные лучи между ксилемными рядами (44 шт.).

Таким образом, данные по анатомии листьев этого вида представляют интерес не только как новая информация по биологии *D. lotus*, но и вносят весомый вклад в оценку адаптивности вида к конкретным условиям среды. Верифицированные структурные, меристические и метрические показатели анатомических признаков листьев *D. lotus*, полученные в условиях г. Махачкалы позволят в перспективе оценить норму реакции в пределах естественного ареала, при интродукции и генетический вклад видов рода *Diospyros* при селекции новых гибридных форм этого вида.

Литература (References)

1. The Red Book of the Republic of Dagestan. Makhachkala, 2009. 552 p. (in Russian). Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
2. The Red Book of the Russian Federation (plants and fungi). М.: Association of scientific editions КМК, 2008. 885 p. (in Russian). Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 885 с.
3. *Chentsova E. S.* Prospects for the introduction and use of certain types of persimmon in the Kuban area of horticulture: Dis ... cand. biol. Krasnodar, 2008.163 p. (in Russian). *Ченцова Е. С.* Перспективы интродукции и использования некоторых видов хурмы в Прикубанской зоне плодоводства: дис.... канд. биол. наук. Краснодар, 2008.163 с.
4. *Aliiev H.A., Mukailov M.D., Gasanbekov B.S.* Prospects for the introduction of subtropical crops in the new agri-environmental conditions of Southern Dagestan MD // Problems of development of agribusiness in the region. 2011. № 4. P. 3–5. (in Russian). *Алиев Х.А., Мукайлов М.Д., Гасанбеков Б.С.* Перспективы интродукции субтропических культур в новые агроэкологические условия Южного Дагестана М.Д. // Проблемы развития АПК региона. 2011. № 4. С. 3–5.
5. *Rezanova T.A., Sorokopudov V.N., Nazarova N.V.* The adaptive response of the epidermis sheet species at high temperatures // Scientific statements / lot Natural sciences. 2011. № 9 (104). Vol. 15/2. P/ 144–153. (in Russian). *Резанова Т.А., Сорокопудов В.Н., Назарова Н.В.* Адаптивная реакция эпидермиса листа видов рода на действие высоких температур // Научные ведомости / серия Естественные науки. 2011. № 9 (104). Вып. 15/2. С. 144–153.
6. *Vorobeva A.N., Basargin D.D.* Features of the structure of the epidermis sheet *Saussurea pulchella* (Fisch.) Fisch. And *S. neopulchella* // Bulletin of the Tomsk State University. 2013. number 3 (23). S. 38–45. (in Russian). *Воробьева А.Н., Басаргин Д.Д.* Особенности строения эпидермы листа *Saussurea pulchella* (Fisch.) Fisch. И *S. neopulchella* // Вестник Томского государственного университета. 2013. № 3(23). С. 38–45.
7. *Lavrinenko V.M.* Comparative anatomical studies leaf epidermis of some alien species of the genus *Lonicera* L. in Ukraine // Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2014. 16 Т., № 5 (11). P. 390–393. (in Russian). *Лавриненко В.М.* Сравнительно-анатомические исследования эпидермы листа некоторых интродуцированных видов рода *Lonicera* L. на территории Украины // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. Т. 16, № 5 (11). С. 390–393.
8. *Ramazanova Z.R., Asadulaev Z.M.* The anatomical structure of leaves of persimmon virginia in a flat Dagestan (*Diospyros virginiana* L.) // XVIII International Conference "Biodiversity of the Caucasus and southern Russia" Terrible, 4–5 November 2016 - Terrible: The Academy of Sciences of the Czech Republic, 2016. Part II. P. 35–39 (in Russian). *Рамазанова З.Р., Асадулаев З.М.* Анатомическое строение листьев хурмы виргинской в условиях равнинного Дагестана (*Diospyros virginiana* L.) // XVIII Международная конференция «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России» Грозный, 4–5 ноября 2016 г. – Грозный: Академия наук ЧР, 2016. Часть II. С. 35–39.
9. *Vasilevskaya V.K.* Formation of a sheet of drought-resistant plants / Ashgabat Acad TSSR, 1954. 183 p. (in Russian). *Василевская В.К.* Формирование листа засухоустойчивых растений / Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1954. 183 с.
10. *Aneli N.A.* Atlas leaf epidermis. Tbilisi: Metsniereba, 1975. 109 p. (in Russian). *Анели Н.А.* Атлас эпидермы листа. Тбилиси: Мецниереба, 1975.109 с.
11. *Baryikina R.P. et al.* Handbook of botanical microtechnology. Fundamentals and methods. М.: MGU, 2004.312 p. (in Russian). *Барыкина Р.П. и др.* Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. М.: Изд-во МГУ, 2004.312 с.

12. *Samyilina I.A., Anosova O.G.* Pharmacognosy. Atlas: Proc. allowance. М .: GEOTAR – Media, 2007. Vol.1. 192 p. (in Russian). *Самылина И.А., Аносова О.Г.* Фармакогнозия. Атлас: учеб. пособие. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2007. Т.1. 192 с.
13. *Kurkin V.A., Akushskaya A.S., Ryizhov V.M., Tarasenko L.V., Toporkova P.D.* Petiolyarnaya anatomy within the anatomical and morphological study of a promising medicinal plant - herb ginseng // Basic Research. Pharmaceutical sciences. Penza: Publishing House: "The Academy of Natural Sciences". № 5–6. 2014. P. 1274–1278. (in Russian). *Куркин В.А., Акушская А.С., Рыжов В.М., Тарасенко Л.В., Топоркова П.Д.* Петиолярная анатомия в рамках анатомо-морфологического исследования перспективного лекарственного сырья – травы женьшеня // Фундаментальные исследования. Фармацевтические науки. Пенза: Издательский дом: «Академия Естествознания». № 5–6. 2014. С. 1274–1278.

НОВЫЕ НАХОДКИ И НОВЫЕ МЕСТА ПРОИЗРАСТАНИЯ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ И В ЗАПАДНОМ ЗАКАВКАЗЬЕ

И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев

Сочинский национальный парк, РФ, г. Сочи
timukhin77@mail.ru; btuniyev@mail.ru

Экспедиционными исследованиями 2015–2016 гг. выявлены новые флористические находки на территории Западного Кавказа и Западного Закавказья. Подавляющая часть этих видов является северокавказскими эндемиками. Впервые для флоры России приведены *Campanula dzaaku* Albov, *Plantago lagopus* L., *Alopecurus longifolius* Kolak.; для Западного Закавказья в целом и для флоры Абхазии, в частности, – *Gagea minima* (L.) Ker Gaw.; для флоры Абхазии – *Carex halleriana* Asso, *Ranunculus suukensis* N.Busch; указано достоверное нахождение *Traunsteinera globosa* (L.) Reichenb. во флоре Карачаево-Черкесской республики и *Cerastium undulatifolium* Somm. et Levier. во флоре Краснодарского края. Ряд видов найден в новых локалитетах РФ и Абхазии на аномально низких гипсометрических отметках, в том числе: *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek, *Asperula abchasica* V.I. Krecz, *Carduus adpressus* C.A. Mey., *Psephellus abchasicus* Albov, *Sedum abchasicum* Kolak., *Arctostaphylos caucasica* Lipsch., *Veronica schistosa* E.Busch. Кроме того, новые точки находок указаны для Абхазии: *Tragopogon graminifolius* DC., *Corydalis marschaliana* Pers., *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh., *Eragrostis cilianensis* (All.) Vign.-Lut., *Thelypteris palustris* Schott, *Valerianella dentata* (L.) Pollich и Краснодарского края РФ: *Galanthus rizehensis* Stern, *Iris colchica* Kem.-Nath.

Ключевые слова: Западный Кавказ и Западное Закавказье, новые флористические находки.

NEW FINDS AND NEW LOCALITIES OF THE VASCULAR PLANTS AT THE WESTERN CAUCASUS AND WESTERN TRANSCAUCASIA

I.N. Timukhin, B.S. Tuniyev

Sochi National Park

A number of new floristic discoveries has identified in the Western Caucasus and Western Transcaucasia by the research conducted in the period 2015–2016. The majority of species belong to North-Colchis endemics. For the first time in the Flora of Russia are found *Campanula dzaaku* Albov, *Plantago lagopus* L., *Alopecurus longifolius* Kolak.; for Western Transcaucasia as a whole and for the flora of Abkhazia partly – *Gagea minima* (L.) Ker Gaw; for the flora of Abkhazia – *Carex halleriana* Asso, *Ranunculus suukensis* N.Busch; *Traunsteinera globosa* (L.) Reichenb. is a new species for Karachay-Cherkessia Republic and *Cerastium undulatifolium* Somm. et Levier. is a new species for Krasnodar Region. A number of species are noted from new localities in Russia and Abkhazia on the abnormally low hypsometric levels, such as *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek, *Asperula abchasica* V.I. Krecz, *Carduus adpressus* C.A. Mey., *Psephellus abchasicus* Albov, *Sedum abchasicum* Kolak., *Arctostaphylos caucasica* Lipsch., *Veronica schistosa* E.Busch. In addition, new localities are for Abkhazia: *Tragopogon graminifolius* DC., *Corydalis marschaliana* Pers., *Ophrys caucasica* Woronow ex Grossh., *Eragrostis cilianensis* (All.) Vign.-Lut., *Thelypteris palustris* Schott, *Valerianella dentata* (L.) Pollich and for Krasnodar Region of the Russian Federation: *Galanthus rizehensis* Stern, *Iris colchica* Kem.-Nath.

Keywords: Western Caucasus, Western Transcaucasia, new floristic discoveries.

В экспедиционных исследованиях 2015–2016 гг. выявлены новые флористические находки на территории Западного Кавказа и Западного Закавказья. Исследования проводились в Абхазии на территории Рицинского реликтового национального парка (РРНИ) и его окре-

стностях, а также в Краснодарском крае РФ, где было продолжено обследование известняковых массивов Сочинского национального парка (ущ. Ахцу, Шахгинское) и Кавказского государственного природного биосферного заповедника (гора Фишт). Кроме того, указаны флористические находки на полуострове Абрау, горе Семашхо и в других локалитетах Краснодарского края, а также получен гербарный материал и фотографии из Карачаево-Черкесской республики, любезно переданные нам В.И. Филипповым. Гербарий хранится в научном отделе Сочинского национального парка (SNP). Мы приводим наиболее значимые, с нашей точки зрения, находки, многие из которых являются североколхидскими локальными эндемиками. Ниже перечислены виды (семейства приведены в алфавитном порядке), впервые указываемые для флоры России, либо для Западного Закавказья в целом и для флоры Абхазии, в частности. Также названы растения, нахождение которых вызывало споры, либо не имелось гербарных подтверждений.

Мы посчитали интересным указать нахождение ряда высокогорных видов на аномально низких гипсометрических отметках, а также новые локалитеты для видов, известных по ограниченному числу находок.

Сем. Amaryllidaceae

Galanthus rizehensis Stern – подснежник ризенский. Колхидско-лазистанский вид с дизъюнктивным ареалом [23], ограниченными по площади и численности угасающими популяциями. Каждый новый локалитет представляет большой интерес. Новые места произрастания в РФ отмечены на территории Сочинского национального парка в Адлерском р-не, окр. с. Каменка, г. Сахарная Голова (каменистый склон восточной экспозиции) и в окр. с. Верино, верховье р. Малая Херота.

Сем. Asteraceae

Carduus adpressus С.А. Меу. – чертополох прижатый (рис. 1). Эндемичный кавказско-лазистанский вид. Характерен для субальпийских лугов, реже спускается ниже [7, 10]. Нами отмечено произрастание вида в предгорном поясе: Абхазия, РРНП, стрелка рр. Гега и Бзыбь у поворота на Кушба-Яшту, 150 м над ур. м., 14.IV.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP); РФ, Адлерский р-н Сочи, ущ. Ахцу, 180 м над ур. м., 06.VI.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP). В обоих локалитетах вид произрастает в условиях узких известняковых ущелий.



Рис. 1. *Carduus adpressus* С.А. Меу. – ущ. Ахцу, р. Мзымта, Адлерский р-н Сочи.

Сем. Boraginaceae

Aegonychon purpureocaeruleum (L.) Holub – воробейник пурпурно-голубой [*Lithospermum purpureocaeruleum* L.]. Средиземноморский вид. Новый вид для флоры РРПП. Указан Колаковским [9] для дубняков и сосняков приморской полосы и предгорий Абхазии, в списке флоры РРПП отсутствует [13]. Нами отмечено произрастание вида в ущ. р. Юпшара, выше «Цветного родника» в сосняке кустарниковом и по дороге на Кушба-Яшту в Бзыбском ущелье – в дубняках, по экотонам в петрофильных сообществах с *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb.

Сем. Campanulaceae

Campanula dzaaku Albov – колокольчик Дзаку (*Pseudocampanula dzaaku* (Albov) Kolak.). Узколокальный эндемик горных областей северной и центральной Колхиды. А.А. Колаковский [9] считал его североколхидским эндемиком (хр. Охачкуе). В «Конспекте флоры Кавказа» [3] произрастание вида расширено на восток в горные районы центральной Колхиды (горы Квира, Джвари, Мигария, Хвамли). Нами впервые отмечается во флоре России: Хостинский р-н Сочи, гора Фишт, выше перевала Джугурсан, около 2000 м над ур. м., на обломке скалы, 26.VIII.2016, И.Н. Тимухин (SNP). Был найден один экземпляр, необходим дополнительный поиск (рис. 2).



Рис. 2. *Campanula dzaaku* Albov – гора Фишт, выше перевала Джугурсан, Хостинский р-н Сочи.

Сем. Caryophyllaceae

Cerastium undulatifolium Somm. et Levier – яснотка волнистолистная (рис. 3). Эндемик Кавказа. В «Конспекте флоры Кавказа» [4] распространение вида ограничено Центральным Кавказом и Ингури-Рионским флористическим районом Западного Закавказья. Нет указаний на произрастание вида на Северо-Западном Кавказе и у А.С. Зернова [6, 7], хотя вид был указан для Кавказского заповедника Р.Н. Семагиной [16] со ссылкой на сбор Н.П. Введенского с г. Оштен. Последнее указание А.С. Зернов [6] считал необходимым относить к *Cerastium polymorphum* Rurp. Наша находка документировано подтверждает произрастание вида на Фишт-Оштенском высокогорном массиве: гора Фишт, осыпь под скалой над Белореченским перевалом, 1750 м над ур.м., 10.VIII.2015, Б.С. Туниев, И.Н. Тимухин (SNP). Примечательно, что нахождение вида здесь, в отрыве от основного ареала на Центральном Кавказе, с одной

стороны обусловлено особенностями климатических условий, позволяющих сохранение самых низких на всем Кавказе ледников и, соответственно, низким произрастании ряда альпийских видов. С другой стороны, находка *Cerastium undulatifolium* подтверждает древние связи высокогорий Западного, Центрального и Восточного Кавказа, наряду с изолированными находками таких видов, как *Globularia trichosantha* Fisch. et C.A. Mey., *Campanula dzaaku* Albov и др.



Рис. 3. *Cerastium undulatifolium* Somm. et Levier - гора Фишт, Хостинский р-н Сочи.

Minuartia setacea (Thuill.) Hayek – минуарция щетинистая (рис. 4). Европейско-азиатский субальпийский вид [9, 7]. Интересная находка относится к нижнему течению р. Мзымта: Адлерский р-н Сочи, ущ. Ахцу, на известняковых скальных карнизах правобережья р. Мзымта, 180 м над ур. м., 06.VI.2016, И.Н. Тимухин (SNP).

Колаковский А.А. [9] отмечает, что группа видов из серии *M. setacea* нуждается в дальнейшем тщательном исследовании ввиду ее необычайного полиморфизма. В «Конспекте флоры Кавказа» [4] для Западного Закавказья вид не указан для Туапсе-Адлерского флористического района. Приводится для Российского Причерноморья и Майкопского флористического района А.С. Зерновым, без конкретизации мест произрастания, как *M. buschiana* Schischkin. [6] и как *M. setacea* (Thuill.) Hayek [7]. Отмеченное нами место произрастания субальпийского вида в ущ. Ахцу является самым низким в Западном Закавказье.

Сем. Crassulaceae

Sedum abchasicum Kolak. – очиток абхазский. Северокохидский эндемик, известный также с хр. Асхи в Мегрелии [10]. Ранее мы находили в РФ на Фишт-Оштенском массиве [21]. Все известные находки были сделаны в альпийском поясе. В 2016 г. впервые отмечено произрастание вида в предгорьях на высоте 180 м над ур. м. на известняковых скалах в ущ. Ахцу Адлерского р-на Сочи (РФ) и на высоте 148 м над ур.м. в Абхазии: РРПП, дорога на Кушба-Яшту, скалы, 02.VI.2016, И.Н. Тимухин (SNP). Для РРПП указывается из ущ. р. Гега З.И. Адзинба [1].

Сем. Cyperaceae

Carex halleriana Asso – осока Галлера. Европейско-Средиземноморско-Азиатский вид. Впервые нами приводится для Абхазии: РРНП, на скалах стрелки рр. Бзыбь и Гега у поворота на Кушба-Яшту, 150 м над ур.м., 14.IV.2016, И.Н. Тимухин, И.В. Тания (SNP).

Отсутствует в списках флоры РРНП [13], Абхазии [12] и не указан для Западного Закавказья в целом [2], хотя А.С. Зерновым [6,7] вид приводится для Сочинского Причерноморья.



Рис. 4. *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek - ущ. Ахцу, р. Мзымта, Адлерский р-н Сочи.

Сем. Ericaceae

Arctostaphylos caucasica Lipsch. – толокнянка кавказская. Эндемик Кавказа. Отмечается новый, интересный своей необычной гипсометрической отметкой: Абхазия, РРНП, подъем от Юпшарских Ворот, выше родника «Цветной», 03.VI.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP). Это самое низкое место произрастания вида на всем Кавказе, популяция расположена на высоте 440 м над ур. м. в сосняке кустарниковом [*Pinetum fruticosum*]. В сообществе с *Arctostaphylos caucasica* отмечены *Amelanchier ovalis* Medik., *Swida australis* C.A. Mey., *Daphne pseudosericea* Pobed., *Laurocerasus officinalis* M. Roem., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Frangula alnus* Mill., *Lonicera caprifolium* L., *Valeriana alliariifolia* Adams, *Platanthera chlorantha* (Cust.) Reichenb, *Polygala major* Jacquin, *Euphorbia myrsinites* L., *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub, *Scutellaria helenae* Albov, *Coronilla orientalis* Mill., *Teucrium chamaedrus* L. и др. Ранее вид отмечался нами в окр. оз. Рица [22, 23] и в других локалитетах Западного Закавказья [24–26], преимущественно выше 850 м над ур.м. Колаковский А.А. [10] указывал произрастание вида в Абхазии в диапазоне высот 500–2400 м.

Сем. Fumariaceae

Corydalis marschaliana Pers. – хохлатка Маршалла (рис. 5). Европейско-переднеазиатский вид. Ранее отмечались сборы только с Гагрского хр., включая ущ. р. Жожвары [10]. Позже появились указания для РРНП без конкретизации места произрастания [13]. В этой связи интересны наши документированные находки: Абхазия, гора Ах-Аг, 12.VI.2006,

И.Н. Тимухин (SNP); Абхазия, РРПП, тропа к горе Аджара, 04.VI.2016, Б.С. Туниев, И.Н. Тимухин (SNP).

Сем. Iridaceae

Iris colchica Kem.-Nath. – ирис колхидский (рис.6). Североколхидский эндемик, спорадично распространенный на Черноморском побережье. Новая находка относится к системе Водораздельного хребта (Черноморская цепь): Краснодарский край, Туапсинский р-н, гора Семашхо, на каменистых лугах, около 1000 м над ур. м., 16.VI.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP).



Рис. 5. *Corydalis marschaliana* Pers. – восточный склон хр. Кутахеку по тропе к горе Аджара (долина р. Авадхара, РРПП, Абхазия).

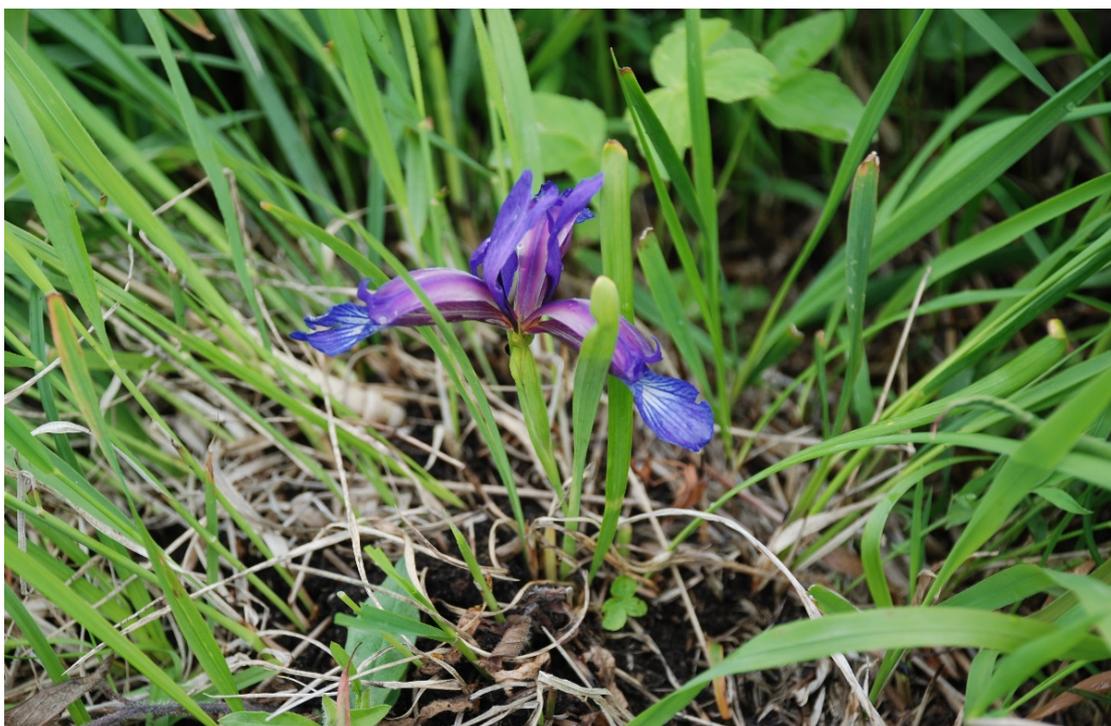


Рис. 6. *Iris colchica* Kem.-Nath. – гора Семашхо, Туапсинский р-н Краснодарского края.

Сем. Liliaceae

Gagea minima (L.) Ker Gawl. – гусиный лук маленький (рис. 7). Бореальный вид. Впервые найден в Западном Закавказье: Абхазия, РРПП, верховье р. Гега, урочище Черкесские поляны, 936 м над ур.м, 19.IV.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP). Отсутствует в списках флоры РРПП [13], Абхазии [12] и не указан для Западного Закавказья в целом [2].

В найденном локалитете вид произрастает на площади около 10 га в различных типах широколиственных лесов (черноольшаник, букняк мертвопокровный, пихто-букняк, грабо-букняк лещиновый), а также по послелесным полянам в перечисленных лесных ассоциациях. Вид синтопичен с *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., но значительно уступает в численности последнему. *Gagea minima* произрастает в сообществе *Corydalis caucasica* DC., *Lamium purpureum* L., *Arum orientale* M. Bieb., *Anemone caucasica* Willd. ex Rupr., *Colchicum speciosum* Steven, *Dentaria quinquefolia* M. Bieb., *Salvia glutinosa* L., *Myosotis amoena* (Rupr.) Boiss., *Taraxacum officinale* Wigg., *Rhumex* sp.

Сем. Orchidaceae

Ophrys caucasica Woronow ex Grossh. – офрис кавказская. Кавказский эндемик, описанный из Цебельды [2]. Колаковским А.А. [12] указывался в нижнем лесном, преимущественно дубовом, поясе (окр. Сухума, Цебельда). Наша находка является новой для РРПП: Абхазия, РРПП, дорога на Кушба-Яшту, у скал в грабиннике, 14.IV.2016, Б.С. Туниев, И.В. Тания, И.Н. Тимухин (SNP).

Traunsteinera globosa (L.) Reichenb. – траунштейнера шаровидная (рис. 8). Европейско-крымско-кавказский вид. В «Конспекте флоры Кавказа» [2] указывается для Уруп-Тебердинского флористического района Западного Кавказа. Также сообщается о возможном произрастании вида в Преградненском, Хабезском и Малокарачаевском районах Карачаево-Черкесской республики А.С. Зерновым с соавторами [8]. Лебедева А.А. [14] указывала единственную находку для ЗЗ с территории Кавказского заповедника – гора Большая Чура (Хостинский р-н Сочи). Без конкретизации мест произрастания вид указан для Абхазии [12,13]. Нами впервые приводится документированная находка вида в Карачаево-Черкесской республике: окр. пос. Архыз, хр. Абишир-Ахуба, субальпийский среднетравный луг, около 1750 м над ур.м., 27.VII.2015, В.Л. Филиппов (SNP).



Рис. 7. *Gagea minima* (L.) Ker Gawl. – урочище Черкесские поляны, верховье р. Гега, РРПП, Абхазия.

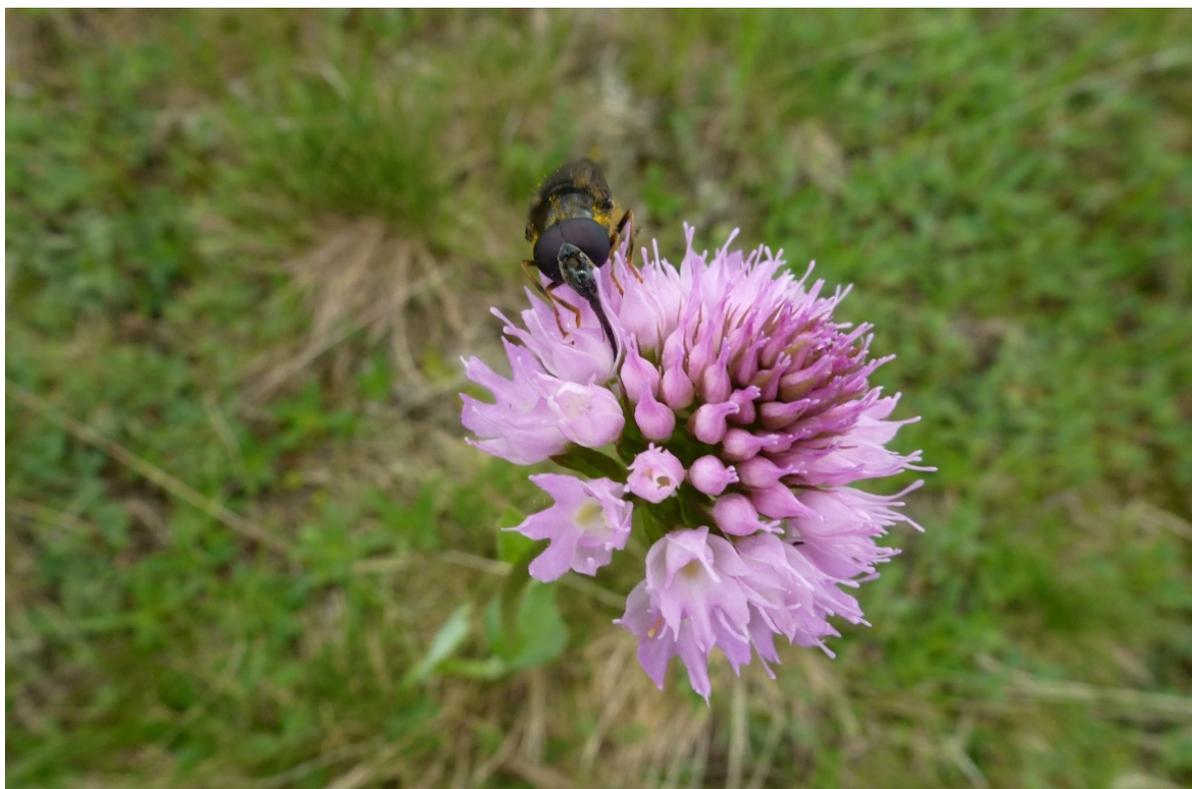


Рис. 8. *Traunsteinera globosa* (L.) Reichenb. – хр. Абишир-Ахуба, окр. пос. Архыз, Карачаево-Черкесская республика.

Сем. Plantaginaceae

Plantago lagopus L. – подорожник зайценогий (рис. 9). Средиземноморский литоральный вид. Впервые указывается из двух локалитетов во флоре России: Краснодарский край, Анапский р-н, окр. пос. Малый Утриш, морской галечниковый пляж, 04.VIII.2015, Б.С. Туниев, И.Н. Тимухин (SNP); Адлерский р-н Сочи, литоральные галечники в устье р. Псоу, 10.IX.2016, И.Н. Тимухин (SNP).

В бывшем СССР вид указывался с Каспийского побережья Восточного Закавказья [5] и для Крыма, в окр. Севастополя [19], но последнее указание позже не было подтверждено, как и отрицалась возможность его нахождения в Европейской России [18]. Талиев В.И. [20], по-видимому, компилируя сведения И.Ф. Шмальгаузена [19], также приводил *Plantago lagopus* L. для Крыма, с русским названием подорожник мохнатолепестный. Вместе с тем, Н.Н. Цвелев [28] включал в ареал вида Кавказ и считал вполне вероятным его нахождение в юго-западной части Крыма.

Сем. Роасеae

Alopecurus longifolius Kolak. – лисохвост длиннолистный (рис. 10). Североколхидский эндемик. Впервые отмечается во флоре России: Адлерский р-н Сочи, ущ. Ахцу, правобережье р. Мзымта, на известняковых скалах, 170 м над ур. м., 23.IV.2016, И.Н. Тимухин (SNP). Вид описан из ущ. р. Гега [12] и в «Конспекте флоры Кавказа» [2] указывается только для Абхазского флористического р-на. Цвелев Н.Н. [2] высказывал предположение, что этот вид является лишь экологической формой *A. vaginatus* (Willd.) Pall. ex Kunth, ранее синонимизируя с последним [27], но А.А. Колаковский [12] настаивал на самостоятельности *A. longifolius*. Наше сравнение экземпляров из ущ. Ахцу с абхазскими растениями из ущелий рр. Гега и Юпшары показало их идентичность. Определение *A. longifolius* было подтверждено А.С. Зерновым, при совместном посещении ущ. Ахцу.



Рис. 9. *Plantago lagopus* L. – окр. пос. Малый Утриш, Анапский р-н, Краснодарский край.

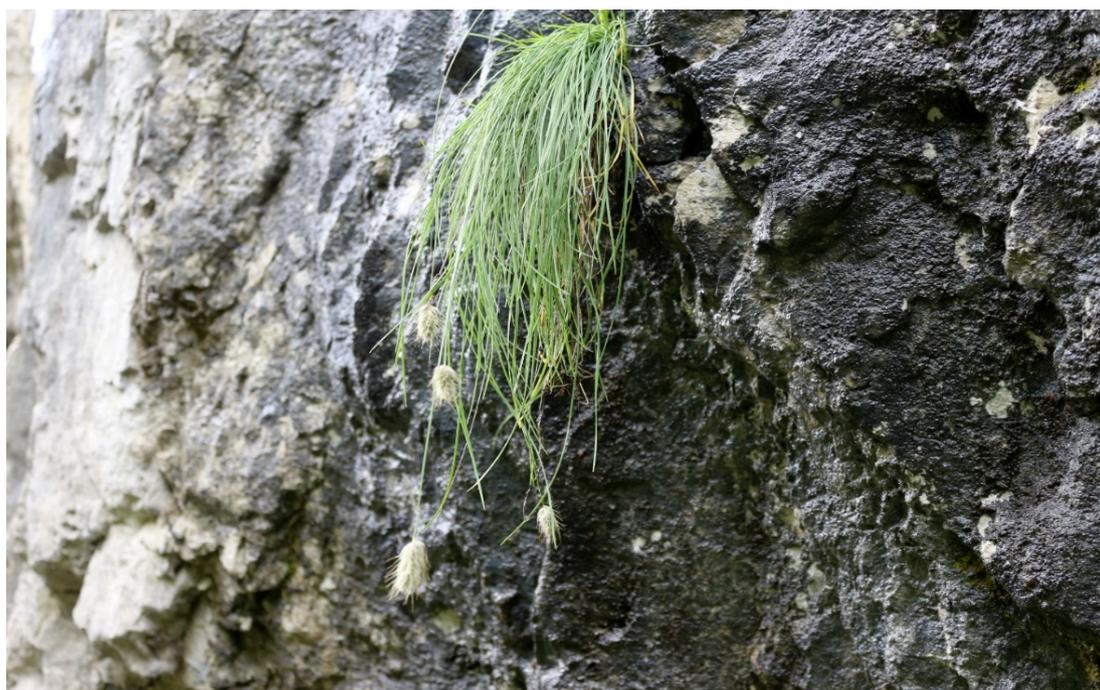


Рис. 10. *Alopecurus longifolius* Kolak. – ущ. Ахцу, Адлерский р-н Сочи.

Сем. Ranunculaceae

Ranunculus suukensis N.Busch – лютик суукский (рис. 11). Североколхидский эндемик. Крайне редко встречается в известняковых каньонах рр. Мзымта и Псоу (ущ. Ахцу и Шагинское) в Адлерском р-не Краснодарского края. В «Конспекте флоры Кавказа» [4] для Западного Закавказья указываются Абхазский и Туапсе-Адлерский флористические районы, но отсутствует во «Флоре Абхазии» [11] и в работе А.В. Коськина [13]. Наша находка является документированным подтверждением произрастания вида в Абхазии: Абхазия, РРНП, Юпшарское ущелье, 14.V.2016, И.Н. Тимухин (SNP).



Рис. 11. *Ranunculus suukensis* N.Busch – Юпшарское ущелье, РРНП, Абхазия.

Сем. Rubiaceae

Asperula abchasica V.I. Krecz – ясменник абхазский. Североколхидский эндемик. Субальпийский вид [6, 7, 11, 16, 23, 26]. Приводятся новые находки в Краснодарском крае РФ: Адлерский р-н Сочи, ущ. Ахцу, на скалах правого берега р. Мзымта, 170 м над ур. м., 06.VI.2016, И.Н. Тимухин (SNP); Туапсинский р-н, гора Семашхо, около 1090 м над ур. м., 16.VI.2016, И.Н. Тиухин, Б.С. Туниев (SNP). Ущелье Ахцу – является самой низкой точкой произрастания субальпийского вида на территории России.

Сем. Scrophulariaceae

Veronica schistosa E. Busch – вероника щелбневая (рис. 12). Эндемик Большого Кавказа. Все известные находки относятся к горно-луговому поясу. Так, А.А. Колаковский [11] указывал как изредка встречающееся растение осыпей альпийского пояса (Бзыбский хребет, перевал Дзына и г. Дзышра). Р.Н. Семагина отмечала на осыпях в субальпийском поясе Кавказского заповедника [16]. А.С. Зернов синонимизирует *Veronica schistosa* E.Busch с *V. gentianoides* Vahl. [6,7]. Нами вид найден в лесном поясе, на высоте, не превышающей 400 м над ур.м.: Абхазия, РРНП, Юпшарское ущелье, на скале, 19.IV.2016, Coll. Тимухин (SNP)



Рис. 12. *Veronica schistosa* E. Busch – Юпшарское ущелье, РРПП, Абхазия.

Сем. Thelypteridaceae

Thelypteris palustris Schott – телиптерис болотный (рис. 13). Галарктический третично-реликтовый редкий вид, известный в Абхазии на болотистых местах в приморской полосе (оз. Бебсыр и Анышхцара) [9]. Нами найден в правобережье р. Бзыбь на заболоченном участке под скалами, выше с. Бзыпта: Абхазия, окр. с. Бзыпта, правобережье р. Бзыбь, на заболоченном участке под скалами, 02.VI.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP).



Рис. 13. *Thelypteris palustris* Schott – ущ. р. Бзыбь, окр. с. Бзыпта, Абхазия.

Сем. Valerianaceae

Valerianella dentata (L.) Pollich – валерианелла зубчатая. Европейско-средиземноморско-азиатский вид. Как редко встречающееся растение было указано А.А. Колаковским [12] в приморской полосе и предгорьях. Нами найден на территории РРНП: Абхазия, РРНП, Бзыбское ущелье, у слияния рек Гега и Бзыбь, на щебнистой почве, 148 м над ур.м., 02.VI.2016, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (SNP).

Благодарности

В организации исследований на территории Рицинского реликтового национального парка и в сборе материала оказывал постоянную помощь заместитель директора РРНП по науке, к.г.н. И.В. Тания. В определении отдельных видов неоценимую помощь оказали д.б.н. А.С. Зернов и к.б.н. И.Г. Левичев. Гербарные образцы и фото *Traunsteinera globosa* из Карачаево-Черкесской республики любезно переданы нам В.И. Филипповым. Всем перечисленным лицам выражаем глубокую благодарность.

Литература (References)

1. *Adzinba Z.I.* Endemics of flora of Abkhazia (geography and ecotopology). Tbilisi: “Metsniereba”, 1987. 119 p. (in Russian). *Адзинба З.И.* Эндемы флоры Абхазии (география и экология). Тбилиси: «Мецниереба». 1987. 119 с.
2. *Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 2 / Ed. J.L. Menitsky, T.N. Popov. SPb. 2006. 467 pp. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджан. Т. 2 / под. ред. Ю.Л. Меницкий, Т.Н. Попова. СПб. 2006. 467 с.*
3. *Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 3 (1) / Ed. J.L. Menitsky, T.N. Popova, G.L. Kudryashov, I.V. Tatanov. SPb., 2008. 469 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджан. Т. 3 (1) / под. ред. Ю.Л. Меницкий, Т.Н. Попова, Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанов. СПб. 2008. 469 с*
4. *Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 3 (2) / Ed. G.L. Kudryashov, I.V. Tatanov. St. Petersburg.; Moscow, 2012. 623 p. (in Russian). Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджан. Т. 3(2) / под. ред. Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанов. СПб.; М., 2012. 623 с.*
5. *Grossgeym A.A.* Guide of the plants of the Caucasus. Moscow, 1949. 747 p. (in Russian). *Гроссгейм А.А.* Определитель растений Кавказа. М. 1949. 747 с.
6. *Zernov A.S.* Flora of North-Western Caucasus. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2006. 664 p. (in Russian). *Зернов А.С.* Флора Северо-Западного Кавказа. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 664 с.
7. *Zernov A.S.* Illustrated flora of the Southern stretch of the Russian Black Sea coast. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2013. 588 p. (in Russian). *Зернов А.С.* Иллюстрированная флора юга Российского Причерноморья. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2013. 588 с.
8. *Zernov A.S., Alekseev U.E., Onipchenko V.G.* Guide of the vascular plants of Karachay-Circassian republic. Moscow: KMK Scientific Press Ltd, 2015. 459 p. (in Russian). *Зернов А.С., Алексеев Ю.Е., Онипченко В.Г.* Определитель сосудистых растений Карачаево-Черкесской Республики. Москва: Т-во науч. изд. КМК, 2015. 459 с.
9. *Kolakovskiy A.A.* Flora of Abkhazia. Tbilisi: “Metsniereba”, 1980. Vol. 1. 207 p. (in Russian). *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. Тбилиси: «Мецниереба». 1980. Т. 1. 207 с.
10. *Kolakovskiy A.A.* Flora of Abkhazia. Tbilisi: “Metsniereba”, 1980. Vol. 2. 282 p. (in Russian). *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. Тбилиси: «Мецниереба», 1982. Т. 2. 282 с.
11. *Kolakovskiy A.A.* Flora of Abkhazia. Tbilisi: “Metsniereba”. 1985. Vol. 3. 292 p. (in Russian). *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. Тбилиси: «Мецниереба». 1985. Т.3. 292 с.
12. *Kolakovskiy A.A.* Flora of Abkhazia. Tbilisi: “Metsniereba”, 1986. Vol. 4. 362 p. (in Russian). *Колаковский А.А.* Флора Абхазии. Тбилиси: «Мецниереба». 1986. Т. 4. 362 с.

13. *Kos'kin A.V.* First provisional List of plants of Ritza Relic National park. Nature, science, tourism in protected areas: Materials of the International scientific conference, devoted to the 20 anniversary of the Ritza Relic National Park. Gudauta. 2016. P. 3–24. (in Russian). *Коськин А.В.* Первый, предварительный список растений Рицинского реликтового национального парка // Природа, наука, туризм в ООПТ: Материалы международной юбилейной научной конференции, посвященной 20-летию Рицинского реликтового национального парка. Гудauta. 2016. С.3–24.
14. *Lebedeva A.A.* Additions to the flora of Caucasian Reserve. Proceedings of Caucasian Reserve. Sochi. 1994. P. 109–116 (in Russian). *Лебедева А.А.* Дополнения к флоре Кавказского заповедника // Труды Кавказского заповедника. Сочи. 1994. С. 109–116.
15. *Oganesyán M.E.* Species' Survey of the subgenus Scapiflorae, genus *Campanula* (*Campanulaceae*). Bot. Jour. 1993. Vol.78. № 3. P. 145–157 (in Russian). *Оганесян М.Э.* Обзор видов подрода Scapiflorae рода *Campanula* (*Campanulaceae*) // Бот. журн. 1993. Т.78. № 3. С.145–157.
16. *Semagina R.N.* Flora of Caucasian State Nature Biosphere Reserve (monograph). Sochi, 1999. 228 p. (in Russian). *Семагина Р.Н.* Флора Кавказского государственного природного биосферного заповедника (монография). Сочи, 1999. 228 с.
17. *Solodko A.S.* Flora of Sochi Black Sea area. Sochi, 2002. 65 p. (in Russian). *Солодько А.С.* Флора Сочинского Причерноморья. Сочи, 2002. 65 с.
18. *Shipunov A.B.* The Plantains (genuses *Plantago* L. and *Psyllium* Mill., *Plantaginaceae*) of the European part of Russia and contiguous territories. Doctoral Thesis. Manuscript. Moscow: Moscow State University, 1998. 294 p. (in Russian). *Шипунов А.Б.* Подорожники (Роды *Plantago* L. и *Psyllium* Mill., *Plantaginaceae*) Европейской части России и сопредельных территорий. Дисс... канд. биол. наук. М: МГУ, 1998. 294 с. (рукопись).
19. *Shmalgauzen I.F.* Flora of Middle- and South Russia, the Crimea and the North Caucasus. Vol. 2. Kiev, 1897. 750 p. (in Russian). *Шмальгаузен И.Ф.* Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. Т.2. Киев, 1897. 750 с.
20. *Taliev. V.I.* Guide of the highest plants of the European USSR. Ninth edition. Moscow: "Selkhozgiz". 1941. 645 p. (in Russian). *Талиев. В.И.* Определитель высших растений европейской части СССР. Изд. Девятое. М: «Сельхозгиз». 1941. 645 с.
21. *Timukhin I. N.* Materials for flora of Fisht-Oshten Massive and Lagonaki Highlands. An annotated list of flora of Fisht-Oshten Massive and Lagonaki Highland. Problems of sustainable development of the regions of recreation specialization. Materials of Annually. Scientific-Research Conference. Sochi, 2006. P. 214–286. (in Russian). *Тимухин И.Н.* Материалы к флоре Фишт-Оштенского массива и Лагонакского нагорья. Аннотированный список флоры Фишт-Оштенского массива и плато Лагонаки // Проблемы устойчивого развития регионов рекреационной специализации. Материалы ежегод. науч.-практ. конф. СНИЦ РАН. Сочи, 2006. С.214–286.
22. *Timukhin I.N.* Rare species of the vascular plants of the alpine part of Aibga Ridge in the limits of Russia // Proc. of Dagestan brunch of Russian bot. society. 2015a. Is. 3. P. 57–62 (in Russian). *Тимухин И.Н.* Редкие виды сосудистых растений высокогорной части хребта Аибга в пределах России // Тр. Дагестанского отд. Рус. бот. об-ва. 2015a. Вып. 3. С. 57–62.
23. *Timukhin I. N.* Proposed additions to the List of vascular plants of the Red Data Book of the Russian Federation. Proc. of II All-Russian scientific and practical Conference with international participation "Regional Red Books: achievements, problems and prospects». Volgograd: "Kruton", 2015. P. 49–53. (in Russian). *Тимухин И.Н.* Предлагаемые дополнения к списку сосудистых растений Красной книги Российской Федерации // Сборник материалов II Всероссийской научно – практической конференции с международным участием «Ведение региональных Красных книг: достижения, проблемы и перспективы». Волгоград: «Крутон», 2015. С. 49–53.
24. *Timukhin I.N., Tuniyev B.S.* New places of findings of vascular plants in North Western Transcaucasia // Botanical Herald of the North Caucasus. Makhachkala, 2015. № 1. P. 68–80. (in

- Russian). *Тимухин И.Н., Туниев Б.С.* Новые места находок сосудистых растений в Северо-Западном Закавказье // Бот. вестн. Северного Кавказа. Махачкала, 2015. № 1. С. 68–80.
25. *Tuniyev B.S., Aliev Kh.U., Timukhin I.N.* Landscape-cenotic description of habitats of Caucasian bearberry – *Arctostaphylos caucasica* Lipschitz in the Greater Caucasus. Botanical Herald of the North Caucasus. Makhachkala, 2015. № 1. P. 81–92. (in Russian). *Туниев Б.С., Алиев Х.У., Тимухин И.Н.* Ландшафтно-Ценотическая характеристика мест произрастания толокнянки кавказской – *Arctostaphylos caucasica* Lipschitz на Большом Кавказе // Бот. вестн. Северного Кавказа. Махачкала, 2015. № 1. С. 81–92.
26. *Tuniyev B.S., Timukhin I.N.* On the exceptional nature-conservation value of Aibga Ridge for preserving of biodiversity of the Russian Federation // Proc. of scientific. works. Sochi: RIO SNIC OF RAS. 2015. P. 160–170 (in Russian). *Туниев Б.С., Тимухин И.Н.* Об исключительной природоохранной ценности хребта Аибга для сохранения биоразнообразия Российской Федерации // Сб. науч. тр. Сочи: РИО СНИЦ РАН. 2015. С. 160–170.
27. *Tsvelev N.N.* Cereals of USSR. Leningrad, 1967. 788 p. (in Russian). *Цвелев Н.Н.* Злаки СССР. Л., 1976. 788 с.
28. *Tsvelev N.N.* Fam. *Plantaginaceae* Juss. Flora of the European part of USSR. Vol. 5. Authors' collective. Resp. Ed. A. A. Fedorov, ed. of Vol. R.V. Kamelin. Leningrad: "Science", 1981. P. 344–354 p. (in Russia). *Цвелев Н.Н.* Сем. *Plantaginaceae* Juss. – Подорожниковые. Флора Европейской части СССР. Т. 5. Коллектив авторов. Отв. ред. А. А. Федоров, ред. тома Р.В. Камелин. Л.: «Наука», 1981. С. 344–354.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдурахманова Загидат Ибрагимовна, младший научный сотрудник, лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горный ботанический сад ДНЦ РАН, 376000, Россия, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45; e-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Алексян Алла Самвеловна, старший научный сотрудник, отдела геоботаники и экологической физиологии, Институт ботаники НАН РА, 0040, Армения, г. Ереван, ул. Ачаряна 1. e-mail: alla.alexanyan@gmail.com

Анатов Джалалудин Магомедович, к.б.н., научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: djalal@list.ru

Асадов Карам Садых оглу, д.б.н., ведущий научный сотрудник Центрального Ботанического Сада НАНА, AZ1073, Азербайджан, г. Баку, ул. Бадамдарское шоссе, 40.

Асадулаев Загирбег Магомедович, д.б.н., профессор, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: asgorbs@mail.ru

Гусейнова Зиярат Агамирзоевна, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов, к.б.н., Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: guseinovaz@mail.ru

Залибеков Марат Дадавович, к.б.н., научный сотрудник, лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Муртазалиев Рамазан Алибегович, к.б.н., зав. лаборатории флоры и растительных ресурсов, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: ribreklab@yahoo.com

Османов Руслан Маликович, младший научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов, Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН, 367000, Россия, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: ru.osmanov@mail.ru

Рамазанова Зулфира Рамазановна, к.б.н., доцент кафедры безопасности жизнедеятельности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения Высшего профессионального образования Дагестанского государственного педагогического университета, 367003, Россия, г. Махачкала, ул. Ярагского, 57; e-mail: zulfiraram@mail.ru

Тимухин Илья Николаевич, к.б.н., начальник научного отдела, Сочинского национального парка, 354000, Россия, г. Сочи, ул. Московская, 21; e-mail: timukhin77@mail.ru

Туниев Борис Сакоевич, д. б. н., зам. директора по научно-исследовательской работе, Сочинского национального парка, 354000, Россия, г. Сочи, ул. Московская, 21; e-mail: btuniyev@mail.ru

Файвуш Георгий Маркович, д.б.н., зав. отделом геоботаники и экологической физиологии, ведущий научный сотрудник, Институт ботаники НАН РА, 0040, Армения, г. Ереван, ул. Ачаряна 1; e-mail: gfayvush@yahoo.com

Фарзалиев Вахид Сабир оглу, к.б.н., доцент, и.о. директора Центрального Ботанического Сада НАНА, AZ1073, Азербайджан, г. Баку, ул. Бадамдарское шоссе, 40; e-mail: v.farzaliyev@yahoo.co.uk

ABOUT THE AUTHORS

Abdurakhmanova Zagidat Ibragimovna, senior scientific researcher the laboratory of introduction and genetic resources of woody plants Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, Gadzhiev street, 45; e-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Aleksanyan Alla Samvelovna, senior scientific researcher, Institute of Botany NAS RA, Institute of Botany, Acharyan str. 1, Yerevan 0040, Armenia, e-mail: alla.alexanyan@gmail.com

Anatov Dzhalaludin Magomedovich, Candidate of Biology, the scientific researcher, the laboratory of Flora and Plant resources, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadjeiev str., 45; e-mail: djatal@list.ru

Asadov Karam Sadikh oglu, Doctor of Biology, leading researcher of the Central Botanical Garden of National Academy of Sciences of Azerbaijan, AZ1073, Azerbaijan, Baku, Badamdar highway str., 40

Asadulaev Zagirbeg Magomedovich, Doctor of Biology, professor, Director of Mountain Botanical Garden of Daghestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadzhiev str., 45; e-mail: asgorbs@mail.ru

Guseynova Ziyarat Agamirzoevna, Candidate of Biology, the senior scientific researcher, the laboratory of Flora and Plant Resources, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadjeiev str., 45; e-mail: guseinovaz@mail.ru

Farzaliyev Vahid Sabir oglu, Candidate of Biology, Associate professor, Acting director of Central Botanical Garden of National Academy of Sciences of Azerbaijan, AZ1073, Azerbaijan, Baku, Badamdar highway str., 40; e-mail: v.farzaliyev@yahoo.co.uk

Fayvush Georgy Markovich, Doctor of Biology, head of Department of geo-botany and ecological physiology, leading scientific researcher, Institute of Botany NAS RA, Armenia, 004, Yerevan, Acharyan str., 1; e-mail: gfayvush@yahoo.com

Murtazaliev Ramazan Alibegovich, Candidate of Biology, head laboratory flora and plant resources, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadjeiev str., 45; e-mail: pibreklab@yahoo.com

Osmanov Ruslan Malikovich, junior researcher, the laboratory of Flora and Plant resources, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadjeiev str., 45; e-mail: ru.osmanov@mail.ru

Ramazanova Zulfira Ramazanovna, Candidate of Biology, senior lecturer, Life Safety Department of the Dagestan State Pedagogical University, 367003, Russia, Makhachkala, ul. Yaragskogo, 57; e-mail: zulfiraram@mail.ru

Timukhin Iliia Nikolaevich, Candidate of Biology, head of science department, Federal State Budget Institution "Sochi National Park", 354000, Russia, Sochi, Moskovskaya str., 21; e-mail: timukhin77@mail.ru

Tuniyev Boris Sakoevich, Doctor of Biology, vice director of Federal State Budget Institution "Sochi National Park", 354000, Russia, Sochi, Moskovskaya str., 21; e-mail: btuniyev@mail.ru

Zalibekov Marat Dadasovic, *Candidate of Biology, the scientific researcher, the laboratory of introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences, 367000, Russia, Makhachkala, M. Gadjiev str., 45; e-mail: marat.zalibekov@mail.ru*

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В ЖУРНАЛ «БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА»

В журнале рассматриваются следующие направления: популяционная ботаника, интродукция, биохимия и физиология растений, геоботаника, флора и систематика растений, ботаническое ресурсоведение, урбанофлора, экология растений.

Статьи представляются в редакцию журнала в двух версиях: электронной и бумажной. Электронная и бумажная версии материалов должны быть идентичны. Бумажная версия предоставляется в 1 экз. и подписывается автором (авторами). В состав электронной версии статьи должны входить: текст статьи, таблицы, иллюстрации, подписи к иллюстрациям, данные об авторе (авторах: полное имя, отчество, место работы, должность, почтовый адрес и адрес электронной почты). Электронная версия записывается в форматах Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97) с расширением doc или rtf.

Объем работ: обзоры – не более 30 стр.; оригинальные исследования – до 15 стр. машинописного текста, включая список литературы, таблицы и рисунки; объем краткого сообщения не должен превышать 5 страниц; рецензии и отзывы – не более 1 стр.

Форматирование текста

шрифт – Times New Roman, 12 пт. Межстрочный интервал – одинарный. Поля: верхнее, нижнее – 2 см., левое – 3 см., правое – 1,5 см.

Структура статьи

1. УДК.
2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ).
3. Инициалы, фамилия автора (авторов).
4. Название учреждения, где выполнялась работа. Необходимо также указать адрес электронной почты, по которому можно связываться с автором.
5. Резюме (0,5–1 стр.).
6. Ключевые слова (до 10).
7. Текст статьи (Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение (без заголовка), Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы).
8. Благодарности.
9. Список литературы.
10. Инициалы, фамилия автора (авторов) и название статьи на английском языке.
11. Резюме (0,5-1 стр.) на английском языке.
12. Ключевые слова на английском языке (до 10).

В присланной информации об авторах статьи и месте их работы необходимо указывать полный почтовый адрес (индекс, страна, город, улица, дом, строение). Вся информация об авторах, а также адресные сведения должны быть представлены в т.ч. на английском языке. Название улицы, также как и Ф.И.О., дается транслитерацией. Важно указывать правильное полное название организации, желательно – его официально принятый английский вариант.

Оформление текстовых таблиц

Все таблицы должны иметь заголовки, если таблица одна, номер не ставится, если больше – порядковый номер ставится над заголовком таблицы: Таблица 1, Таблица 2 и т.д. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу (см. табл.) – если таблица одна, (табл. 1) и т.д. – если таблиц несколько. Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в примечании, расположенном под ней.

Оформление иллюстраций

Иллюстрации (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) нумеруются в порядке упоминания в тексте. Если рисунок один, номер не ставится, в тексте на него делается ссылка (см. рис.), если рисунков больше – они нумеруются в порядке упоминания в тексте и в тексте делается соответствующая ссылка (рис. 1) и т.д.

Рисунки, графики, фотографии в электронном виде предоставляются в формате JPG с разрешением не менее 300dpi.

На бумажных носителях графики, фотографии, рисунки предоставляются в виде копий (черно-белых), в случае необходимости редакция может запросить оригиналы иллюстраций. Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте. Иллюстрации объектов, исследованных с помощью микроскопа (светового, электронных – трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками. В подрисуночных подписях необходимо указать длину линейки. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т.п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами. Содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку. На осях графиков следует указывать только измерявшиеся величины, а в подписи указать, что приведено на оси абсцисс и на оси ординат и размерности величин. Например: "По оси ординат – содержание каротиноидов, мкг/г сухой массы".

Ссылки на литературные источники и оформление списка литературы. В тексте статьи ссылки на литературу приводятся в квадратных скобках, по мере упоминания – [7] и т.д. Если цитата в тексте приведена из литературного источника без изменений, необходимо указывать страницу, на которой расположена приводимая цитата [Титов, 2001: 45]. Цитируемая литература дается одним списком, по мере упоминания в тексте статьи.

Список литературы (References) необходимо оформлять также на английском языке. Транслитерации подлежат Ф.И.О. авторов.

После библиографического описания источника в круглых скобках необходимо указать язык, на котором он представлен (in Russian и т.д.). Отдельно от переводного варианта указывается русскоязычная версия библиографического описания. В библиографическое описание необходимо вносить всех авторов публикации, не ограничивая их тремя, четырьмя и т.д.

Библиографическое описание отдельного источника строится следующим образом:

Avtor A.A., Avtor B.B., Avtor V.V. Title of article. Title of Journal, 2005. Vol. 10. № 2. P. 24–31 (in Russian). *Автор А.А., Автор Б.Б., Автор В.В.* Название статьи // Название журнала, 2005. Вып. 10. № 2. С. 24–31.

Примеры оформления источников:

Монография:

Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. Flora of the North Caucasus: Atlas determinant. Moscow: Fiton XXI, 2013. 688 p. (in Russian). *Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А.* Флора Северного Кавказа: Атлас-определитель // М.: Фитон XXI, 2013. 688 с.

Статья в журнале:

Zalibekov M.D., Asadulaev Z.M. *Crataegus songarica* (Rosaceae) in Dagestan. Bot. Jour. 2013. Vol. 98. № 11. P. 1447–1451 (in Russian). *Залибеков М.Д., Асадулаев З.М.* *Crataegus songarica* (Rosaceae) в Дагестане // Бот. журн. 2013. Т. 98. № 11. С. 1447–1451.

Материалы конференций:

Adjieva A.I. The endemic species groups of the massive Sarykum (Dagestan). The flora of the Caucasus: Abstracts of the International Conference. Pyatigorsk, 2010. P. 6–7 (in Russian). *Аджиева А.И.* Группы эндемичных видов растений массива Сарыкум (Дагестан) // Изучение флоры Кавказа: Тезисы докладов Международной научной конференции. Пятигорск, 2010. С. 6–7.

Диссертации или авторефераты диссертаций:

Zubairova Sh.M. The structure of populations and the introduction of *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss. Cand. biol. sci. diss. Makhachkala, 2013. 142 p. (in Russian). *Зубаирова*

Ш.М. Структура популяций и интродукция копеечника дагестанского (*Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss.). Дисс... канд. биол. наук. Махачкала, 2013. 142 с.

Все статьи, поступившие в редакцию журнала «Ботанический вестник Северного Кавказа», рецензируются. При необходимости статья может быть возвращена автору на доработку.

Редакция оставляет за собой право внесения в текст редакторских изменений, не искажающих смысла статьи.

Статьи просим направлять по следующему адресу:

367025, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, Горный ботанический сад ДНЦ РАН,
e-mail: bot_vest@mail.ru, тел./факс: 8 (8722) 67-58-77

Редактор английского текста *Л.А. Габидуллаева*
Компьютерная верстка *В.А. Керимов*

Подписано в печать 03.08.2016.
Формат 60x84 ¹/₈. Печать офсетная.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. п. л. 10. Бумага офсетная № 1.
Тираж 100 экз. Заказ № 84. Цена свободная.



Отпечатано в типографии АЛЕФ, ИП Овчинников М.А.
367000, РД, г. Махачкала, ул. С.Стальского 50
Тел.: +7-903-477-55-64, +7-988-2000-164
www.alefgraf.ru, e-mail: alefgraf@mail.ru