ДАГЕСТАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДФИЦ РАН
ДАГЕСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РБО

БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

№ 1
2022

Махачкала 2022

БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА **ISSN 2409-2444**

УЧРЕДИТЕЛЬ
Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН

Журнал учрежден 06.09.2013 и зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций.
Свидетельство ПИ № ФС 77-79583 от 7 декабря 2020 г.
Периодичность – 2 номера в год.
№ 1, 2022 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
Асадулаев З.М., д.б.н., профессор, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
Горбунов Ю.Н., д.б.н., Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва
Гриценко В.В., д.б.н., профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва
Дорофеев В.И., д.б.н., профессор, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург
Животовский Л.А., д.б.н., Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН, г. Москва
Иванов А.Л., д.б.н., профессор, Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь
Игнатов М.С., д.б.н., профессор, Главный ботанический сада им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва
Литвинская С.А., д.б.н., профессор, Кубанский государственный университет, г. Краснодар
Нахуцришвили Г.Ш., д.б.н., чл.-корр. АН Грузии, Институт ботаники им. Н. Кецховели государственного университета им. Ильи Чавчавадзе, г. Тбилиси, Грузия
Файвуш Г.М., д.б.н., Институт ботаники НАН Республики Армении, г. Ереван, Армения
Шхагапсоев С.Х., д.б.н., Парламент Кабардино-Балкарской Республики, г. Нальчик

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ
Алиева З.М., д.б.н., доцент, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала
Алиев Х.У., к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Анатов Д.М., к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Дибиров М.Д., к.б.н., доцент, Горный ботанический сада ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Исмаилов А.Б. (*ответственный секретарь*), к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Магомедова М.А., д.б.н., профессор, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала
Муртазалиев Р.А. (*зам. гл. редактора*), к.б.н., доцент, Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Мусаев А.М., старший научный сотрудник, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала
Спрун И.И., к.б.н., Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар
Туниев Б.С., д.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи
Турдиев Т.Т., к.б.н., Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы, Казахстан
Урбанавичюс Г.П., к.г.н., Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ «Кольский научный центр РАН», г. Апатиты.

РУБРИКАТОР
Популяционная ботаника, интродукция, биохимия и физиология растений, геоботаника, флора и систематика растений и грибов, ботаническое ресурсоведение, урбанофлора.

АДРЕС РЕДАКЦИИ
367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45
Тел. +7(8722) 67–58–77
E-mail: bot_vest@mail.ru
URL: http://botvestnik.ru

© Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН, 2022
© Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, 2022
© Коллектив авторов, 2022

DAGHESTAN FEDERAL RESEARCH CENTRE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCE
MOUNTAIN BOTANICAL GARDEN OF THE DFRC RAS
DAGESTAN BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

BOTANICAL JOURNAL OF THE NORTH CAUCASUS

No. 1
2022

Makhachkala 2022

BOTANICAL JOURNAL OF THE NORTH CAUCASUS **ISSN 2409-2444**

FOUNDER OF JOURNAL: Daghestan Federal Research Centre of the RAS

The journal is founded in 06.09.2013 and registered by Federal Service for Supervision of communication and Mass Media.
Certificate PI No. FS 77-79583 from 7.12.2020. Periodicity 2 issues per year
No. 1, 2022

EDITOR-IN-CHIEF
Asadulaev Z.M., Doctor of Biological Sciences, Professor,
Mountain Botanical garden of the DFRC of RAS, Makhachkala

EDITORIAL COUNCIL
Gorbunov Yu.N., Dr. Sci. Biol., Tsitsin Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, Moscow
Gritsenko V.V., Dr. Sci. Biol., Professor, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow
Dorofeev V.I., Dr. Sci. Biol., Professor, Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg
Zhivotovskiy L.A., Dr. Sci. Biol., Vavilov Institute of General Genetics of the Russian Academy of Science, Moscow
Ivanov A.L., Dr. Sci. Biol., Professor, North Caucasus Federal University, Stavropol
Ignatov M.S., Dr. Sci. Biol., Professor, Tsitsin Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences, Moscow
Litvinskaya S.A., Dr. Sci. Biol., Professor, Kuban State University, Krasnodar
Nakhutsrishvili G.Sh., Dr. Sci. Biol., Corresponding member of the Georgian Academy of Science, Ketskhoveli Botanical Institute of the Chavchavadze State University, Tbilisi, Georgia
Faivush G.M., Dr. Sci. Biol., Institute of Botany of the NAS of the RA, Erevan, Armenia
Shkhagapsoev S.Kh., Dr. Sci. Biol., Parliament of the Kabardino-Balkarian Republic, Nalchik

EDITORIAL BOARD
Alieva Z.M., Dr. Sci. Biol., associate Professor, Dagestan State University, Makhachkala
Aliev Kh.U., Candidate of Biological Sciences, Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala
Anatov D.M., Candidate of Biological Sciences, Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala
Dibirov M.D., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala
Ismailov A.B. (*executive secretary*), Candidate of Biological Sciences, Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala
Magomedova M.A., Dr. Sci. Biol., Professor, Dagestan State University, Makhachkala
Murtazaliev R.A. (*deputy editor-in-chief*), Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Precaspian Institute of Biological Reusorces of the DFRC RAS, Makhachkala
Musaev A.M., Senior researcher, Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala
Sprun I.I., Candidate of Biological Sciences, North Caucasian Region Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar
Tuniev B.S., Dr. Sci. Biol., Sochi National Park, Sochi
Turdiev T.T., Candidate of Biological Sciences, Institute of Plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan
Urbanavichus G.P., Candidate of Geographical Sciences, Institute of North Industrial Ecology Problems FRC “Kola Science Centre of RAS”, Apatity

AIMS & SCOPE
Population botany, introduction, biochemistry and physiology of plants, geobotany, flora and taxonomy of plants and fungi, economic botany, urbanoflora.

ADDRESS
367000, Makhachkala, M. Gadzhieva Str., 45
Tel.: +7(8722) 67–58–77
E-mail: bot_vest@mail.ru
URL: http://botvestnik.ru

© Daghestan Federal Research Centre of the RAS, 2022
© Mountain Botanical Garden of the DFRC of RAS, 2022
© Group of authors, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Асадулаев З. М., Омарова П. К. К изучению древесной флоры Дагестана 7

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Рамазанова Б. А. Филогенетические связи шиповника острозубого (*Rosa oxyodon* Boiss.) ... 19

Ермолаева О. Ю., Федяева В. В., Середа В. А. О находках редких видов мхов в Ростовской области 27

Кессель Д. С., Гаджиатаев М. Г., Абдурахманова З. И., Щукина К. В. О ценофлоре горных берёзовых лесов Дагестана 41

Залибеков М. Д. *Sorbus kusnetzovii* (Rosaceae) в Дагестане 49

Правила для авторов 53

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Asadulaev Z. M., Omarova P.K. To the study of tree flora of Dagestan 7

REVIEW ARTICLES

Ramazanova B. A. Phylogenetic relationships of *Rosa oxyodon* Boiss. 19

Ermolaeva O. Yu., Fedyaeva V.V., Sereda V.A. About the findings of rare species of mosses in Rostov region 26

Kessel D. S., Gadzhiataev M. G., Abdurakhmanova Z. I., Shchukina K. V. About the coenoflora of mountain birch forests of Dagestan 41

Zalibekov M. D. *Sorbus kusnetzovii* (Rosaceae) in Dagestan**.** 49

Rules for authors 53

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ / REVIEW ARTICLES

УДК 581.5
DOI: 10.33580/24092444_2022_1_7

К изучению древесной флоры Дагестана

З. М. Асадулаев, П. К. Омарова✉
Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, Махачкала, РФ
✉*parizat.omarova.87@mail.ru*

Поступила в редакцию / Received: 21.10.2022
После рецензирования / Revised: 11.11.2022
Принята к публикации / Accepted: 15.11.2022

Резюме: Статья посвящена анализу некоторых аспектов изучения древесной флоры Дагестана. В ней дана оценка таксономического богатства (306 видов, 105 родов и 51 семейство) и жизненных форм (деревья – 57 видов, кустарники – 210, кустарнички – 5, лианы –5, полукустарники – 29), обсуждена проблема поиска и выявления, новых для территории Республики древесных видов и оценки статуса некоторых видов, успешно произрастающих в различных природных сообществах, но не отнесенных пока к природной флоре.

В статье обобщены данные с 1931 по 2021 гг., по антропогенной трансформации и динамике лесистости территории Дагестана, которая в настоящее время составляет примерно 10,6%. Для снятия противоречий в оценке численности древесных видов и с целью унификации общих подходов к оценке лесной растительности обсуждаются некоторые общепринятые термины и понятия. Обозначены проблемы номенклатурного статуса видов родов *Rosa, Crataegus, Quercus, Salix* и необходимости дополнительных исследований по 30 видам для подтверждения их видового статуса с применением молекулярно-генетических методов.

Оценена роль некоторых аллохтонных древесных видов в формировании самобытных сообществ. На территории Дагестана одним из таких видов является *Armeniaca vulgaris,* формирующий на значительных площадях склонов Внутреннегорного Дагестана неповторимые по красоте естественные монодоминантные сообщества и ландшафты.

Характеризованы современные подходы и методы, используемые для выявления реальной площади лесов на горных склонах, отмечены существующие здесь проблемы и погрешности.

Ключевые слова: Дагестан, древесная флора, видовое богатство, биоразнообразие, лесистость территорий, растительный покров.

Для цитирования: Асадулаев З. М., Омарова П. К. К изучению древесной флоры Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2022, 1: 7–18.

To the study of tree flora of Dagestan

Z. M. Asadulaev, P. K. Omarova✉
Mountain Botanical Garden of DFRC RAS, Makhachkala, Russia
✉*parizat.omarova.87@mail.ru*

Abstract: The article is devoted to the analysis of some aspects of the study of the arboreal flora of Dagestan. It assesses the taxonomic richness (306 species, 105 genera and 51 families) and life forms (trees – 57 species, shrubs – 210, shrubs –5, lianas –5, semi-shrubs – 29), discusses the problem of finding and identifying tree species new to the territory of the Republic and assessing the status of some species that successfully grow in various natural environments. communities, but not yet classified as natural flora.

The article summarizes data from 1931 to 2021 on anthropogenic transformation and dynamics of forest cover in Dagestan, which currently amounts to approximately 10,6%. In order to remove contradictions in the estimation of the number of tree species and in order to unify common approaches to the assessment of forest vegetation, some generally accepted terms and concepts are discussed. The problems of the nomenclature status of species of the genera *Rosa, Crataegus, Quercus, Salix* and the need for additional studies on 30 species to confirm their species status using molecular genetic methods are outlined.

The role of some alochthonous tree species in the formation of distinctive communities is evaluated. On the territory of Dagestan, one of these species is *Armeniaca vulgaris* Lam., which forms unique natural monodominant communities and landscapes on significant areas of the slopes of the Inland Dagestan.

The modern approaches and methods used to identify the real area of forests on mountain slopes are characterized, the existing problems and errors are noted here.

Keywords: Dagestan, tree flora, species richness, biodiversity, forested areas, vegetation cover.

For citation: Asadulaev Z. M., Omarova P. K. To the study of tree flora of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2022, 1: 7–18.

Введение

Во все времена и везде древесные растения являлись основой гармоничного функционирования территорий и имели огромное значение для жизнеобеспечения проживающих там людей. Особую ценность древесные растения имеют в таких горных территориях как Восточный Кавказ и Дагестан, где лесами покрыты незначительные площади. Во времена Кавказской войны и, особенно, в XX веке леса Дагестана испытали колоссальную антропогенную нагрузку. По некоторым источникам общая площадь лесов здесь была сокращена за это время с 11% до 6% (Vinogradov, Tolchanin, 1932).

К счастью, в горах Дагестана еще сохранились вековые сообщества древесных растений, которые обеспечивают речные системы водой, противостоят оползневым процессам, создают рекреационные условия. Кроме того, в настоящее время во многих районах Горного Дагестана интенсивно идут естественные лесовосстановительные процессы. Это, прежде всего, связано с заметным снижением антропогенной нагрузки; с оттоком сельского населения в города, электрификацией и газификацией сел, уменьшением в горах общего поголовья мелкого и крупного рогатого скота в связи с развалом колхозно-совхозной системы. По некоторым данным (Rasulov, Adamov, 2007) лесистость территории Дагестана в настоящее время увеличилась до 10,6%.

Изучение древесных насаждений Дагестана, как основы устойчивого функционирования его природных ландшафтов является важнейшей задачей специализированных государственных учреждений и научно-исследовательских институтов.

Оценка богатства древесной флоры Дагестана

По числу древесных видов во флоре Дагестана мнения ботаников различаются существенно. В работе «Анализ естественной дендрофлоры Кабардино-Балкарии» (Shkhagapsoev, Starikova, 2022) для Дагестана приведены 287 видов древесных растений – больше, чем для Кабардино-Балкарии (214), для Ростовской области (245), для Ставропольского края (202) и меньше, чем для Армении (323) и Азербайджана (435). В работе «Деревья и кустарники Армении в природе и культуре» (Vardanyan, 2003) для Дагестана, со ссылкой на П. Л. Львова (L'vov, 1964, 1975), указаны 211 видов, а для Армении и Азербайджана цифры такие же, как и в работе С. Х. Шхагапсоева – 323 и 435 видов, соответственно (Shkhagapsoev, Starikova, 2022). В работе «Естественная дендрофлора Чеченской республики и ее анализ» (Iriskhanova, 2009) для Дагестана приведены уже 312 видов: больше чем в Чеченской республике (231), в Кабардино-Балкарии (214), в Ставропольском крае (233) и меньше чем в Южном Закавказье (392). Б. Д. Алексеев в работе «О группах полезных

растений Дагестана» из 3126 видов всей флоры, 296 видов относит к древесным растениям (64 – деревья, 150 – кустарники, 82 – полукустарники) (Alekseev, 1981). А последние сведения о жизненных формах флоры Дагестана, в том числе и дендрофлоры, приведены во 2 номере Ботанического вестника Северного Кавказа за 2021 год.

Значительные колебания показателей богатства древесной флоры Дагестана у разных авторов связаны, на наш взгляд, с двумя причинами. Во-первых, не оговорены четкие критерии, по которым тот или иной вид может быть отнесен к древесным растениям. Особенно это касается полукустарников. Имеются случаи, когда один и тот же вид в разных условиях и разными авторами признан как многолетнее травянистое растение или как полукустарник (Bolatchiev, 2011). Во-вторых, для сравнимости флор обязательно должна быть приведена площадь изученной территории. Указание площади территории, на которой изучена флора, является, как известно, основой сравнимости флор различных регионов. Естественно, что для больших территорий, при прочих равных условиях, будет выявлено и большее число видов, и сравнение флористического богатства территорий без указания их площадей не совсем правильно.

Для решения последнего противоречия и с целью унификации площадей изучаемых территорий введены различные показатели, например, «видовая насыщенность» и «родовой коэффициент» (Shkhagapsoev, Starikova, 2002). Однако без выявления «древесности» жизненных форм некоторых «сомнительных» видов такое сравнение также непродуктивно. В некоторых первоисточниках такие многолетние травянистые растения как *Capparis herbacea* Willd., *Humulus lupulus* L. и *Astragalus lehmannianus* Bunge отнесены к древесной жизненной форме. Много видов с «сомнительной» жизненной формой и в семействах губоцветные, маревые и сложноцветные, что также существенно изменяет соотношение числа таксонов древесных и других жизненных форм в том или ином регионе (Vardanyan, 2003; Isrikhanova, 2009; Shil'nikov, 2010; Bolatchiev, 2011; Umarov, Taisumov, 2011; Taisumov, Omargadzhieva, 2012).

При оценке разнообразия древесной флоры возникают проблемы и номенклатурного статуса видов (Vardanyan, 2003). Для Дагестана такими являются виды родов *Rosa*, *Crataegus*, *Quercus*, *Salix* и др. (табл. 1). Например, в роде роза в работе «Леса Дагестана» П. Л. Львов (1964) приводит всего 12 видов, в настоящее время в «Конспекте флоры Дагестана» (Murtazaliev, 2009) – 46 видов. По результатам исследований последних лет (Ramazanova et al., 2021) более 30 видов из указанного выше количества требуют дополнительных исследований для подтверждения их видового статуса, в том числе и с применением молекулярно-генетических методов.

Таблица 1 / Table 1

Малоизученные древесные виды Дагестана
Poorly studied tree species of Dagestan

1	*Juniperus foetidissima* Willd., *J. hemisphaerica* C. Presl, *J. oxycedrus* L.
2	*Berberis iberica* Steven et Fisch. ex DC.
3	*Anabasis aphylla* L.
4	*Camphorosma lessingii* Litv., *C. monspeliaca* L.
5	*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M. Bieb.
6	*Kalidium capsicum* (L.) Ung.-Sternb., *Kalidium foliatum* (Pall.) Moq.
7	*Kochia prostrata* (L.) Beck
8	*Holostachys caspica* Pall.
9	*Noaea mucronata* (Forssk.) Asch. et C. Schweinf.
10	*Salsola dendroides* Pall., *Salsola ericoides* M. Bieb., *Salsola glaucus* (M. Bieb.) Botsch., *Salsola laricina* Pall., *Salsola orientalis* S.G. Gmel., *Salsola nodulosa* (Moq.) Iljin
11	*Suaeda dendroides* (C.A. Mey.) Moq., *Suaeda microphylla* Pall., *Suaeda physophora* Pall. (флора Кавказа) / (flora of the Caucasus)
12	*Quercus pubescens* Willd., *Q. macranthera* Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen., *Q. petraea* subsp. *iberica*, *Q. petraea* subsp. *medwediewii*, *Q. petraea* subsp. *petraea*, *Q. robur* subsp. *robur*, *Q. robur* subsp. *pedunculiflora*
13	*Tamarix smyrnensis* Bunge, *Tamarix laxa* Willd., *Tamarix meyeri* Boiss., *Tamarix ramosissima* Ledeb. (еще три вида из флоры Кавказа) / (three more species from the flora of the Caucasus)

14	*Salix kazbekensis* A.K. Skvortsov, *Salix caprea* L., *Salix caspica* Pall., *Salix acutifolia* Willd., *Salix bebbiana* Sarg., *Salix phlomoides* M. Bieb., *Salix alba* L., *Salix caucasica* Andersson, *Salix cinerea* L., *Salix fragilis* L., *Salix hastata* L., *Salix kuznetzowii* Laksch. ex Goerz, *Salix pentandra* L., *Salix elbursensis* Boiss., *Salix triandra* L., *Salix wilhelmsiana* M. Bieb.
15	*Rosa* (более 30 видов / more than 30 species)
16	*Astragalus denudatus* Steven, *Astragalus fissuralis* F.N. Alex., *Astragalus karakugensis* Bunge, *Astragalus aureus* Willd., *Astragalus caspicus* M. Bieb., *Astragalus caucasicus* Pall., *Astragalus cornutus* Pall., *Astragalus hyrcanus* Pall., *Astragalus microcephalus* Willd., *Astragalus beckerianus* Trautv., *Astragalus brachylobus* Fisch. ex DC., *Astragalus varius* S.G. Gmel.
17	*Elaeagnus angustifolia* L., *Elaeagnus caspica* (Sosn.) Grossh.
18	*Lycium barbarum* L., *Lycium ruthenicum* Murray
19	*Fraxinus anqustifolia* subsp. *oxycarpa* (Willd.) Franko et Rocha Afonso, *Fraxinus exelsior* subsp. *coriariifolia* (Scheele) A.E. Murray
20	*Thymus daghestanicus* Klokov et Des.-Shost., *Thymus caucasicus* Willd. ex Ronniger, *Thymus collinus* M. Bieb., *Thymus fedtschenkoi* Ronniger, *Thymus karamarjanicus* Klokov et Des.-Shost., *Thymus nummularius* M. Bieb., *Thymus pallasianus* Heinr. Braun, Thymus *pseudopulegioides* Klokov et Des.-Shost., *Thymus transcaucasicus* Ronniger
21	*Prunus capsica* N. N. Luneva, *P. vulgaris* Mill.
22	*Pyrus georgica* Kuth.
23	*Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC.
24	*Linnaea borealis* L.

В настоящей работе к природной древесной флоре Дагестана нами отнесено 306 видов, представляющих 105 родов и 51 семейство. По жизненным формам эти виды имеют следующее распределение: деревья – 57, кустарники – 210, кустарнички – 5, лианы – 5, полукустарники – 29. Без полукустарников число древесных видов составит 277. При более детальном анализе количественный состав древесных видов будет изменяться. Например, в природной флоре, в указанных в литературе местах произрастания, виды *Pterocarya fraxinifolia* (Lam.) Spach, *Juniperus foetidissima* Willd., *J. hemisphaerica* C. Presl, *J. oxycedrus* L., *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. нами не обнаружены, и, видимо, из дальнейших сводок будут исключены.

Аллохтонные древесные виды и их статус во флоре Дагестана

В последние годы список древесных видов Дагестана пополнился неизвестными ранее здесь видами (например, *Prunus mahaleb* (L.) Vassilcz. и *Caragana grandiflora* (M. Bieb.) DC.) которые включены нами в список видов природной флоры (Asadulaev et al., 2008). Однако статус (природные или одичавшие) некоторых других древесных видов, успешно произрастающих в различных природных сообществах, но не отнесенных пока к природной дендрофлоре Дагестана, остается спорным (табл. 2). Прежде всего, это такие виды как *Prunus domestica* L., которая встречается в лесах и шибляках Табасаранского (с. Дюбек, Предгорный Дагестан) и Чародинского (с. Гунух, Высокогорный Дагестан) районов, *Prunus cerasus* L., образующая на горных склонах Шамильского района (с. Мусрух и с. Цекоб) крупные (со времен христианских миссионеров) естественные массивы.

Многие древесные виды, которые в настоящее время считаются природными, когда-то также были адвентивными, т.е. пришельцами, которые изменялись сами и изменяли природные сообщества в силу своих биологических и экологических качеств. К таким древесным растениям – пришельцам относится и абрикос обыкновенный, формирующий на значительных площадях склонов Внутреннегорного Дагестана аспектные, неповторимые по красоте естественные монодоминантные сообщества и ландшафты. Мы относим это натурализовавшееся древесное растение к природной дендрофлоре Дагестана, хотя и по его происхождению существуют давние разногласия (Kovalev, 1963; Zhukovskii, 1971). Ж. А. Варданян (Vardanyan, 2003) в Армении для абрикоса указывает культурный тип ареала, что, на наш взгляд, с учетом устойчивости сообществ с его участием в Армении и Дагестане, названных А.К. Скворцовым абрикосовыми «саваннами» (Skvortsov, 2007), не совсем правильно.

Кроме абрикоса к природным видам задолго до наших исследований отнесены и такие явно адвентивные для флоры Дагестана древесные растения как шелковица белая, орех грецкий, шелковица черная, гранат обыкновенный, смоковница обыкновенная. Первые два вида являются устойчивыми элементами многих лесных сообществ Предгорного Дагестана. Из этих видов шелковица черная в природных условиях Дагестана вовсе не встречается, а последние два вида встречаются в культуре, а в природе единично в нескольких точках. Определенный субъективизм сохраняется по отношению к некоторым довольно широко распространенным и успешно самовозобновляющимся в природных сообществах Дагестана древесным растениям как *Robinia pseudoacacia* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Acer negundo* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Amorpha fruticosa* L., которые также могут быть отнесены, на наш взгляд, к натурализовавшимся видам дендрофлоры Дагестана.

Таблица 2 / Table 2

Аллохтонные древесные виды различного статуса во флоре Дагестана
Allochthonous tree species of various status in the flora of Dagestan

№	Виды / Species	Места произрастания / Places of growth
1	*Armeniaca vulgaris* Lam.	Внутренеегорный Дагестан / Inner Mountain Dagestan
2	*Morus alba* L.	Лесные массивы в Низменном Дагестане / Forests in Lowland Dagestan
3	*Morus nigra* L.	Встречается только в культуре / It is found only in culture
4	*Juglans regia* L.	В основном Предгорный Дагестан / Mainly Foothill Dagestan
5	*Punica granatum* L.	Талгинское ущелье, Сабнава / Talginsky gorge, Sabnava
6	*Ficus carica* L.	Сарыкум, Кумторкалинский хребет, Самур / Sarykum, Kumtorkalinsky ridge, Samur Gubden (Chonkatau)
7	*Prunus domestica* L.	Табасаран, Чарода / Tabasaran, the Enchanter
8	*Cerasus austera* (L.) Borkh.	Советский р-н (Мусрух, Цекоб) / Soviet district (Musrukh, Tsekob)
9	*Robinia pseudoacacia* L.	Терменлик, Гуниб, Мушули, Кизляр, Кизилюрт, Маджалис / Termenlik, Gunib, Mushuli, Kizlyar, Kizilyurt, Majalis
10	*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle	Сарыкум, Губден, Гуниб, Сергокала, Самурский лес / Sarykum, Gubden, Gunib, Sergokala, Samursky forest
11	*Acer negundo* L.	Кизляр / Kizlyar
12	*Gleditsia triacanthos* L.	Родниковая, Сарыкум, Кизляр / Spring, Sarykum, Kizlyar
13	*Prunus mahaleb* (L.) Vassilcz.	Губден (хр. Чонкатау) / Gubden (Chonkatau)

Примечание: первые шесть видов включены в состав природной флоры Дагестана, остальные не включены (Murtazaliev, 2009).

Note: The first six species are included in the natural flora of Dagestan, the rest are not included (Murtazaliev, 2009).

Оценка лесистости территории Дагестана

Для оценки лесистости территории Дагестана нами проработаны и процитированы первоисточники, изданные с 1931 по 2021 гг. В приведенных первоисточниках самые большие расхождения в цифрах мы наблюдаем при оценке общей площади, занятой лесной и кустарниковой растительностью в Дагестане. Например, у Львова (1964) мы встречаем цифру 450 тыс. га или 8% от общей территории Дагестана, а у Сефиханова (1994) 1075,9 тыс. га или 21,3 %. Самая маленькая площадь лесов и кустарников (448 тыс. га), рассчитанная по ГИС технологиям указана в работе «Выделение термофильных лесов на российском Восточном Кавказе (республика Дагестан) по спутниковым снимкам» московского ботаника Скворцова, выполненной в 2021 году совместно с Роговой. Указанные авторы считают, что собственно под лесами на территории Дагестана занято 245 тыс. га, что составляет всего около 4% от общей ее территории. В. Э Скворцов и Н. В Рогова в Дагестане не работали, и как пишут сами авторы, оценка «осуществлялась путем анализа общедоступных космических изображений среднего разрешения Sentinel-2 (10 м на пиксель)» и «данных от обзорной поездки в Дагестан». Кроме того, авторы анализировали лесистость только территории предгорий и прилегающей части Низменного Дагестана (рис. 1).

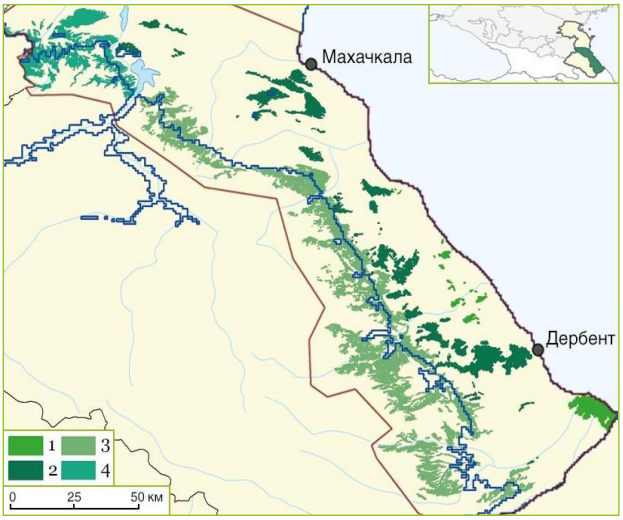

Рис. 1. Типы термофильных лесов Прикаспия, выделенные в настоящем исследовании: 1) приморские равнинные леса самурского типа; 2) предгорные и низкогорные леса; 3) среднегорные леса; 4) горные леса северо-запада; синяя линия – область высот от побережья до 800 м над ур. моря; красная линия – границы района исследования (по Skvortsov, Rogova, 2021).
Fig. 1. The types of thermophilic forests of the Caspian Sea identified in this study: 1) coastal plain forests of the Samur type; 2) foothill and low-mountain forests; 3) mid-mountain forests; 4) mountain forests of the northwest; the blue line – is the area of heights from the coast to 800 m above sea level; red line – boundaries of the research area.

На наш взгляд, полученные авторами данные нельзя экстраполировать на всю территорию Республики. Кроме того, известно, что космоснимки отражают лишь горизонтальную проекцию лесов горных склонов. При таком подходе расчетная площадь естественно будет значительно отличаться от реальной площади лесов. Т.е., чем круче склон, тем больше различие от реальной площади, занимаемой лесным массивом. Для выявления реальной площади лесов на горных склонах необходимо учесть две вещи: 1) разницу показателей высоты над уровнем моря верхней и нижней точек распространения изучаемого массива, 2) крутизну склона. Зная эти параметры и используя зависимости углов и сторон треугольника, можно вычислить реальную протяженность лесного массива по склону (с = а : Sin а). Например, при перепаде высот распространения леса по склону 300 м и угле наклона 30 градусов реальная протяженность массива составит (по тригонометрическим правилам) 600 м. Хотя авторы указывают, что для выявления гидрологических и геоморфологических особенностей ландшафта применялась цифровая модель рельефа (ЦМР) Aster GDEM, из работы мы не видим, насколько корректно при оценке площади лесов использовались эти данные. Кроме того, другие авторы указывают, что глобальная модель Aster GDEM недостаточно точна для применения при таких расчётах. Если это так, то полученную ими цифру (245 тыс. га) нужно увеличить, что будет больше соответствовать реальной лесистости Дагестана.

Из данных, приведенных в разных литературных и официальных источниках (табл. 3), трудно понять логику изменения показателей, отражающих «общую площадь лесов» Дагестана по годам. Однако, показатели площадей «покрытых лесом», приведенные в этих же источниках, вполне понятны, и они с 1972 года увеличились от 327, 7 тыс. га до 365,1 тыс. га, кроме показателя, приведенного в работе Скворцова (2021) – 245 тыс. га. Увеличилась также и площадь земель «лесного фонда» РД с 422,8 до 449,1 тыс. га. Значительные расхождения наблюдаются в показателях лесных земель, закрепленных за сельхозпредприятиями. Например, 36,0 тыс. га в 1972 году и 211,1 тыс. га в 2007 году, хотя показатели эти должны были снизиться в связи развалом колхозно-совхозной системы, существовавшей в СССР.

Если сравнивать данные площадей основных лесообразующих пород, то непонятна причина резкого, почти на 50 тыс. га (со 155,25 до 105, 4 тыс. га) снижения площади дубовых лесов с 1964 года (данные L'vov, 1964) по 1994 год (данные Sefihanov, 1995) (табл. 4). Такое снижение вряд ли имело место. Речь, видимо, идет о разных данных, которыми пользовались авторы. Более достоверными данными мог владеть Ш.С. Сефиханов, который долгие годы работал руководителем «Земельного комитета» Дагестана.

Общая площадь сосновых лесов по сравнению с березовыми к 2000-м годам увеличилась – это общеизвестная тенденция, которая сохраняется и в настоящее время. Дело в том, что в целом березовые леса занимают верхние высотные уровни распространения в Горном Дагестане, хотя имеются и огромные массивы смешанных сосново-

березовых лесов. Большую часть смешанных лесов этих двух видов мы рассматриваем как промежуточные варианты развития горных лесов при их значительном антропогенном или естественном нарушении. Сосновые же леса получили широкое распространение на более низких высотах и распространяются в настоящее время на еще более низкие уровнях, где они раньше постоянно вырубались на различные хозяйственные нужны местным населением.

Таблица 3 / Table 3

Общая информация о лесах Дагестана по литературным источникам, тыс. га.
General information about the forests of Dagestan according to literary sources, thousand hectares.

Наименования / Names	Львов, 1964 / L' vov, 1964	Остапенко, 1972 / Ostapenko, 1972	Сефиханов, 1995 / Sefikhanov, 1995	Расулов, Адамов, 2007 / Rasulov, Adamov, 2007	Комитет леса РД, 2015 / RD Forest Committee, 2015	Центр лесозащиты по РД, 2021 / Forest protection center 2021	Газета «Лесные вести», 2021 / Lesnye Vesti newspaper, 2021	Скворцов, 2021/ Skvortsov, 2021
Общая площадь лесов / Total area of forests	450 (8%)	461,1	1075,9 (21,3%)	658,8	660,7	449,1	527,9	448
Леса и кустарники / Forests and shrubs	25	-	311,1/ 764,8 (15%)	531,3 (10,6 %)	528,8	-	-	-
Лесной фонд РД / Forest Fund RD	-	422,8	422,8	447,7	449,1	449,1	-	-
Лесные земли / Forest lands	-	364,3	-	376,4	374,7	376,1	-	-
Покрытые лесом / Covered with forest	-	327,7	329,7	361,9	362,7	365,1	365,1	245
Нелесные земли / Non-forest lands	-	43,6		71,3	74,7	-	-	-
Сельхозлеса / Agricultural land	-	36,0	38,2	211,1	78,8	-	-	-

Таблица 4 / Table 4

Распространение основных лесообразующих пород в Дагестане
(по литературным источникам) тыс. га.
Distribution of the main forest-forming species in Dagestan
(according to literary sources) thousand hectares.

Наименования пород / Names of breeds	Львов, 1964 / L'vov, 1964	Сефиханов, 1994 / Sefikhanov, 1994	Расулов, Адамов, 2007 / Rasulov, Adamov, 2007	Комитет леса РД, 2015 / RD Forest Committee, 2015	Центр лесозащиты по РД, 2021/ Forest Protection Center of RD, 2021	«Лесные вести», 2021 / Lesnye Vesti, 2021
Quercus	155,25	105,4	112,4	111,5	111,1	-
Pinus	74,25	54,67	62,3	61,6	61,8	62,2
Betula	85,05	57,3	51,7	51,7	51,6	-
Carpinus	54	43,6	-	47,9	47,9	-
Fagus	49,5	33,6	40,6	39,1	39,2	-
Populus	9	7,8	-	-	-	-
Tilia	4,5	4,8	-	-	-	-
Populus	4,5	4,8	4,0	4,0	-	-
Alnus	4,5	3,2	-	-		-
Fraxinus	2,25	2,1	-	-	4,4	-
Ulmus	2,25	1,9	-	-	3,4	-
Salix	2,25	1,6	-	-	-	-
Acer	-	0,46	-	-	-	-
Robinia pseudoacacia	-	-	-	-	4,1	-

Приведенные цифры показывают также значительное (с 49, 5 до 33,6 тыс. га) уменьшение занятых в Республике буковыми лесами площадей к 1994 году. Такое снижение вполне могло иметь место в связи массовой и бесконтрольной вырубкой деревьев этого вида местным населением ради ценной древесины, как в Предгорном, так и в Высокогорном Дагестане в период распада СССР. Такая тенденция (хотя цифры показывают некоторую их стабилизацию на уровне 39–40 тыс. га) сохраняется и в настоящее время, особенно в Предгорных буковых лесах, например, в окр. селения Н. Казанище и др. Данные же по таким менее распространенным породам, как тополь, липа, осина, ольха, ясень, вязь, ива, клен, которые не образуют в Дагестане крупные монодоминантные массивы, не соответствуют реальной картине и являются на наш взгляд, надуманными и переписываются из источника в источник. Особенно искажены показатели по осине. Этот вид является пионером в лесных массивах, подверженных вторичной сукцессии по всему горному Дагестану. Например, в Рутульском районе на северных склонах в окрестности селения Аракул, в Гунибском районе на северных склонах в окрестности с. Бацада и в местности Терменлик Буйнакского района нами обнаружены крупные массивы послепожарных осинников.

Как видим из данных таблицы 5 общая площадь земель, отнесенных к лесному фонду РД, складывается из суммы площадей «лесные земли» и «нелесные земли», хотя при этом не всегда у авторов сумма последних равно цифре, указанной в строке «общая площадь». Вместе с тем в литературных источниках показано увеличение более чем в два раза (с 43 -х до 110 тыс. га) к 1977 году площади «нелесных земель». Такая же площадь указанной категории земель показана и в 1988 г. Почему произошло столь значительное увеличение нелесных земель понять сложно и эти данные в первоисточниках не интерпретируются. В последующем, например, при учете в 2003 г. площадь нелесных земель заметно (с 111 тыс. га до 67 тыс. га) снизилась, а в последующие учетные годы (2005 и 2015) изменились незначительно. Снижение площади нелесных земель можно связать, например, с повсеместным наступлением лесов на земли, которые ранее использовались под сельскохозяйственные культуры и такие земли со временем компетентными органами могли быть причислены в категорию «лесные земли».

Таблица 5 / Table 5

Изменения площади лесного фонда по основным категориям земель, тыс. га
Changes in the area of the forest fund by the main categories of land, thousand hectares

Категории земель ЛФ / Land categories	Годы / Years*										
	1931	1944	1961	1962	1966	1977	1988	2003	2005	2015	2021
Общая площадь / Total area	259	473	419	450	461	476	479	447	447	449	449
Лесные земли / Forest lands	-	-	-	-	424	366	368	379	381	375	376
Нелесные земли / Non-forest lands	-	-	-	-	43	110	111	67	66	75	-
Покрытая лесом / Covered with forest	-	385	-	-	327	338	350	363	365	363	365
Без леса/ Without a forest	-	-	-	-	20	-	13	4	4	-	-

**Примечание/Note:* 1961, 1966 – по данным Остапенко (Ostapenko), 1972; 1962 – Чиликина, Шиферс (Chilikina, Shifers), 1962; 1977–2005 – Расулов, Адамов (Rasulov, Adamov), 2007; 2015, 2021 – Центр лесозащиты по РД (Forest protection center), 2021.

Кроме того, в категорию «лесные земли» входят площади «покрытые лесом». Данные по последней категории земель значительно (с 327 до 363 тыс. га) увеличились к 2003 году, что, видимо, также отражает те реальные процессы лесовосстановления, которые происходят на территории Горного Дагестана в последние десятилетия.

Совершенно трудны для восприятия данные, которые приводятся в «Годовом отчете» Дагестанского филиала «Российского центра защиты леса» по РД за 2021 г. по изменению лесистости территории Республики Дагестан за последние десять лет. По данным этого учреждения в 2015 году лесистость по сравнению с 2014 годом резко (на

3,4 %) снизилась (табл. 6). Из общей площади лесистости (375 тыс. га) на 2014 год снижение (3,4%) составляет 12 тыс. 750 га. Чем могли быть обусловлены такие катастрофические изменения не интерпретируется. По нашим наблюдениям такие изменения за этот период не происходили и приведенные цифры не отражают реальное состояние лесистости территории Дагестана и нуждаются в уточнении и корректировке.

Таблица 6 / Table 6

Изменение лесистости территории Республики Дагестан за период 2012–2020 на (Годовой отчет «Российского центра защиты леса» по РД за 2021 г.)

The changes in the forest cover of the territory of the Republic of Dagestan for the period 2012–2020 (Annual report of the "Russian Forest Protection Center" on RD for 2021)

Год / Year	% лесистости / % of forest cover	Ежегодное изменение / Annual change
2012	10,6	
2015	7,2	- 3,4 (12 тыс. 750 га)
2019	7,3	+0,1

Примечание: годы с одинаковыми данными не приведены.

Note: years with the same data are not given.

Некоторые общие нерешенные вопросы

1. За длительный период изучения растительного покрова Дагестана по древесной флоре накопилось большое количество сведений, но обобщающей работы, включающей биологическую, экологическую, геоботаническую и хорологическую оценку каждого вида, еще нет. Выполняемая в лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН работа ставит своей целью восполнить, в какой-то мере, имеющийся пробел. Еще предстоит большая работа: отсутствуют гербарии и оригинальные фотографии многих видов; требуют уточнения места произрастания редких видов, эндемичны и ресурсных видов; нужны исследования по оценке состояния их ценопопуляций; необходимо уточнить таксономический статус некоторых видов.

2. Для прогнозирования сохранности различных лесных экосистем необходимо организовать мониторинг сукцессионных процессов, происходящих под воздействием как природных (глобальное потепление и др.), так и антропогенных (вырубка, пастбищная нагрузка, пожары, рекреация и др.) факторов в зависимости от геологических, почвенных, климатических и орографических особенностей территорий.

3. В настоящее время завершено геоботаническое описание буковых лесов Дагестана (Aliev, 2020) – выделено 19 ассоциаций; сосновых лесов (Abdurakhmanova, 2021) – 6 групп ассоциаций и 28 ассоциаций; можжевеловых редколесий (Sadykova et al., 2018, 2020) – 9 ассоциаций, 18 субассоциаций и 16 вариантов; палиурусовых сообществ (Asadulaev, Sadykova, in print) – 4 групп ассоциаций, 13 ассоциаций, 22 субассоциаций. Дальнейшее геоботаническое исследование сообществ с участием древесных растений (спирейники, тугайные леса, широколиственные и мелколиственные горные леса, хвойные леса, родореты), их картографирование и составление общей карты древесной растительности Дагестана на основе ГИС – первоочередная задача.

4. В ближайшие годы сотрудникам Горного ботанического сада по материалам многолетних полевых исследований предстоит подготовить и издать коллективные монографии «Редкие древесные растения Дагестана», «Дендрофлора Дагестана», «Древесная растительность Дагестана».

Литература

[Abdurakhmanova] Абдурахманова З. И. 2021. *Сосновые леса Дагестана: классификация и распространение*. Дисс…. канд. биол. наук. Санкт-Петербург: 303 с.

[Alekseev] Алексеев Б. Д. 1981. О группах полезных растений Дагестана. *Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана*: 9–14.

[Aliev] Алиев Х. У. 2020. Фитоценотическая и созологическая оценка буковых лесов Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 2: 7–17.

[Asadulaev et al.] Асадулаев З. М., Муртазалиев Р. А., Алиев Х. У. 2008. К нахождению *Caragana grandiflora* (M. Bieb.) DC в Дагестане. *Материалы международной конференции «Научные и методологические проблемы современного биологического ресурсоведения»* Махачкала: 76–77.

[Bolatchiev] Болатчиев А. Б. 2011. *Дендрофлора Карачаево-Черкесии.* Автореф. дис. … канд. биол. наук. Ставрополь: 23 с.

[Vardanyan] Варданян Ж. А. 2003. *Деревья и кустарники Армении в природе и культуре*. Ереван: 367 с.

[Vinogradov, Tolchanin] Виноградов С. И., Толчанин Г. А. 1932. *Очерк растительности Дагестана.* Махачкала: 112 с.

[Zhukovskii] Жуковский П. М. 1971. *Культурные растения и их сородичи*. Л.: 752 с.

[Isrikhanova] Исриханова З. И. 2009. *Естественная дендрофлора Чеченской республики и ее анализ.* Автореф. дисс. … канд. биол. наук. Астрахань: 25 с.

[Kovalev] Ковалев Н. В. 1963. *Абрикос*. Махачкала: 288 с.

[L'vov] Львов П. Л. 1964. *Леса Дагестана*. Махачкала: 216 с.

[L'vov] Львов П. Л. 1975. Дендрофлора Дагестана. *Известия Северо-Кавказского Центра высшей школы* 3: 36–38.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана*. *Т.1*. Махачкала: 320 с.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана*. *Т.2.* Махачкала: 248 с.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана*. *Т.3.* Махачкала: 304 с.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана. Т.4*. Махачкала: 232 с.

[Ostapenko] Остапенко Б.Ф. 1972. *Типы лесов Дагестана*. Махачкала: 152 с.

[Rasulov, Adamov] Расулов А. Б., Адамов М. Г. 2007. *Лесные ресурсы Дагестана.* Махачкала: 106 с.

[Sadykova et al.] Садыкова Г. А., Алиев Х. У., Нешатаева В. Ю., Амирханова Н. А. 2018. Сообщества *Juniperus excelsa* Bieb. subsp. *polycarpos* (Cupressaceae) Высокогорного Дагестана. *Ботанический журнал* 12: 1512–1537.

[Sadykova, Neshataeva] Садыкова Г. А., Нешатаева В. Ю. 2020. Редколесья *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpos* в Предгорном Дагестане. *Ботанический журнал* 2: 105: 179–195

[Sefikhanov] Сефиханов Ш. С. 1995. *Основы земельного и лесного кадастра Республики Дагестан*. Санкт-Петербург: 272 с.

[Skvortsov, Kramarenko] Скворцов А. К., Крамаренко Л. А. 2007. *Абрикос в Москве и Подмосковье*. Москва: 188 с.

[Skvortsov, Rogova] Скворцов В. Э., Рогова Н. В. 2021. Выделение термофильных лесов на Российском Кавказе (Республика Дагестан) по спутниковым снимкам. *Бизнес и устойчивое лесопользование* 2 (66): 24–36.

[Taisumov, Omargadzhieva] Тайсумов М. А., Омархаджиева Ф. С. 2012. *Анализ флоры Чеченской республики*. Грозный: 320 с.

[Umarov, Taisumov] Умаров М. У., Тайсумов М. М. 2011. *Конспект флоры Чеченской республики*. Грозный: 152 с.

[Chilikina, Shifers] Чиликина Л. Н., Шиферс Е. В. 1962. *Карта растительности Дагестана*. М.-Л.: 96 с.

[Shil'nikov] Шильников Д. С. 2010. *Конспект флоры Карачаево-Черкесии.* Ставрополь: 384 с.

[Shkhagapsoev, Starikova] Шхагапсоев С. Х., Старикова Н. В. 2022. *Анализ естественной дендрофлоры Кабардино-Балкарии*. Нальчик:112с.

[Ramazanova et al.] Ramazanova B. A., Mallaliev M. M., Sadykova G. A. 2021. The analysis of the genus *Rosa* L. in the flora of Dagestan. *BIO WEB of Conferences ISSN*. Makhachkala: 2117–4458.

References

Abdurakhmanova Z. I. 2021. *Sosnovie lesa Dagestana: klassifikatsiya i rasprostranenie*. Cand. Diss. [Pine forests of Dagestan: classification and distribution. Cand. Diss.]. St. Petersburg: 303 p. (In Russ.).

Alekseev B. D. 1981. About groups of useful plants of Dagestan. *Botanicheskie i geneticheskie resursy flory Dagestana*: 9–14. (In Russ.).

Aliev Kh. U. 2020. Phytocenotic and sozological assessment of the beech forests of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus* 2: 7–17. (In Russ.).

Asadulaev Z. M., Murtazaliev R. A., Aliev Kh. U. 2008. To find *Caragana grandiflora* (Bieb.) DC in Dagestan. *Materialy mezhdunarodnoi konferencii «Nauchnye i metodologicheskie problemy sovremennogo biologicheskogo resursovedeniya*» [Materials of the international conference "Scientific and methodological problems of modern biological resource studies"]. Makhachkala: 76–77. (In Russ.).

Bolatchiev A. B. 2011. *Dendroflora Karachaevo-Cherkesii.* Avtoref. Cand. Diss. [Dendroflora of Karachay-Cherkessia. Abstr. Cand. Diss.]. Stavropol: 23 p. (In Russ.).

Vardanyan Zh . A. 2003. *Derev'ya i kustarniki Armenii v prirode i kul'ture* [Trees and shrubs of Armenia in nature and culture]. Yerevan: 367. p. (In Russ.).

Vinogradov S. I., Tolchanin G. A. 1932. *Ocherk rastitel'nosti Dagestana* [An outline of the vegetation of Dagestan]. Makhachkala: 1932 p. (In Russ.).

Zhukovskii P. M. 1971. *Kul'turnye rasteniya i ikh sorodichi* [Cultivated plants and their relatives]. Leningrad: 752 p. (In Russ.).

Iriskhanova Z. I. 2009. *Estestvennaya dendroflora Chechenskoi respubliki i ee analiz* Avtoref. Cand. Diss. [Natural dendroflora of the Chechen Republic and its analysis. Abstr. Cand. Diss.]. Astrakhan: 25 p. (In Russ.).

Kovalev N. V. 1963. *Abrikos* [Apricot]. Makhachkala: 288 p. (In Russ.).

L'vov P. L. 1964. *Lesa Dagestana* [Forests of Dagestan]. Makhachkala: 216 p. (In Russ.).

L'vov P. L. 1975. Dendroflora of Dagestan. *Izvestiya Severo-Kavkazskogo Centra vysshei shkoly* 3: 36–38. (In Russ.).

Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T.1.* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 1]. Makhachkala: 320 p. (In Russ.).

Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T.2.* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 2]. Makhachkala: 248 p. (In Russ.).

Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T.3.* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 3]. Makhachkala: 304 p. (In Russ.).

Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T.4.* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 4]. Makhachkala: 232 p. (In Russ.).

Ostapenko B. F. 1972. *Tipy lesov Dagestana* [Types of the forests of Dagestan]. Makhachkala: 152 p. (In Russ.).

Rasulov A. B., Adamov M. G. 2007. *Lesnie resursy Dagestana* [Forest resources of Dagestan]. Makhachkala: 106 p. (In Russ.).

Sadykova G. A., Aliev Kh. U., Neshataeva V. Yu., Amirkhanova N. A. 2018. Communities of *Juniperus excelsa* Bieb. subsp. *polycarpos* (Cupressaceae) of Highland Dagestan. *Botanicheskii zhurnal* 12: 1512–1537. (In Russ.).

Sadykova G. A., Neshataeva V. Yu. *Juniperus excelsa* subsp. polycarpos woodlands in Foothill Dagestan. *Botanicheskii zhurnal* 2: 105: 179–195. (In Russ.).

Sefikhanov Sh. S. 1995. *Osnovy zemel'nogo i lesnogo kadastra Respubliki Dagestan* [Fundamentals of the land and forest cadaster of the Republic of Dagestan]. Saint-Petersburg: 272 p. (In Russ.).

Skvortsov A. K., Kramarenko L. A. 2007. *Abrikos v Moskve i Podmoskov'e* [Apricot in Moscow and Moscow region]. Moscow: 188 p. (In Russ.).

Skvortsov V. E., Rogova N. V. 2021. Isolation of thermophilic forests in the Russian Caucasus (Republic of Dagestan) from satellite images. *Business and sustainable forest management* 2 (66): 24–36. (In Russ.).

Taisumov M. A., Omargadzhieva F. S. 2012. *Analiz flory Chechenskoi respubliki* [Analysis of the flora of the Chechen Republic]. Grozny: 320 p. (In Russ.).

Umarov M. U., Taisumov M. M. *Konspekt flory Chechenskoi respubliki* [Conspectus of the flora of the Chechen Republic]. Grozny: 152 p. (In Russ.).

Chilikina L. N., Schiffers E. V. 1962. *Karta rastitel'nosti Dagestana* [Vegetation map of Dagestan]. Moscow-Leningrad: 96 p. (In Russ.).

Shilnikov D. S. 2010. *Konspekt flory Karachaevo-Cherkesii* [Conspectus of the flora of Karachay-Cherkessia]. Stavropol: 384 p. (In Russ.).

Shkhagapsoev S. H., Starikova N. V. 2022. *Analiz estestvennoi dendroflory Kabardino-Balkarii* [Analysis of the natural dendroflora of Kabardino-Balkaria]. Nalchik: 112 p. (In Russ.).

Ramazanova B. A., Mallaliev M. M., Sadykova G. A. 2021. *The analysis of the genus Rosa L. in the flora of Dagestan. BIO WEB of Conferences ISSN.* Makhachkala: 2117–4458

Информация об авторах

Асадулаев Загирбег Магомедович, доктор биологических наук, профессор, директор Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉asgorbs@mail.ru

Омарова Паризат Курбаналиевна, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉parizat.omarova.87@mail.ru

Information about the authors

Asadulaev Zagirbeg Magomedovich, Doctor of Biology, Professor, director of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45; ✉asgorbs@mail.ru

Omarova Parizat Kurbanalievna, Junior Researcher, Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45; ✉parizat.omarova.87@mail.ru

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

УДК 581.91
DOI: 10.33580/24092444_2022_1_19

Филогенетические связи шиповника острозубого (*Rosa oxyodon* Boiss.)

Б. А. Рамазанова✉
Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, Махачкала, РФ
✉*baizana@mail.ru*

Поступила в редакцию / Received: 05.08.2022
После рецензирования / Revised: 06.09.2022
Принята к публикации / Accepted: 13.09.2022

Резюме: Основной целью работы являлось выявление возможного пути видообразования кавказского эндемика *R. oxyodon* Boiss. В связи с этим предпринята попытка изучения генетических связей *R. oxyodon* с родственными видами *R. pendulina, R. majalis* и *R. donetzica* путем секвенирования последовательности хлоропластного спейсера *trn*L-*trn*F. Объем выборки для анализа хлоропластной ДНК составил 48 образцов. Выделение ДНК проводили STAB-методом из высушенных листьев. У всех исследованных образцов была секвенирована последовательность хлоропластного межгенного спейсера *trn*L-*trn*F. Секвенированные последовательности хлоропластного спейсера *trn*L-*trn*F были выровнены вручную в программе BioEdit v7.0.5. Анализ данных проводили методом статистической парсимонии, реализованном в программе TCS v. 1.21. Анализ включал в себя 83 последовательности. Длина выравнивания составила 293 позиции. В результате проделанной работы было выявлено 18 гаплотипов, 7 из которых отсутствовали среди образцов, и представляли собой гипотетические вымершие. Остальные гаплотипы распределились следующим образом: 1) *R. pendulina*: A, B, C, D, E; 2) *R. majalis*: F, L, M; 3) *R. oxyodon*: A, F, G, H, I; 4) *R. donetzica*: E, F.
Для *R. oxyodon* характерны гаплотипы A и F, генеалогически далекие друг от друга и встречающиеся у *R. pendulina, R. majalis* и R. *donetzica* соответственно. Такое распределение гаплотипов у трех рассматриваемых видов, в том числе и дизъюнкции в распространении гаплотипа A, позволяет предположить гибридогенное происхождение *R.oxyodon* в результате множественных реципрокных (минимум двух) гибридизаций между *R. pendulina* и *R. majalis*.

Ключевые слова: *Rosa*, молекулярные маркеры, хлоропластный спейсер *trn*L-*trn*F, филогеография, видообразование.

Для цитирования: Рамазанова Б. А. Филогенетические связи шиповника острозубого (*Rosa oxyodon* Boiss.). *Ботанический вестник Северного Кавказа,* 2022, 1: 19–26.

Phylogenetic relationships of *Rosa oxyodon* Boiss.

B. A. Ramazanova✉
Mountain Botanical Garden of DFRC RAS, Makhachkala, Russia
✉*baizana@mail.ru*

Abstract: The main purpose of this work was to identify a possible way of speciation of the Caucasian endemic *R. oxyodon* Boiss. In this regard, an attempt was made to study the genetic relationships of *R. oxyodon* with related species *R. pendulina*, *R. majalis*, and *R. donetzica* by sequencing the sequence of the trnL-trnF chloroplast spacer. The sample size for chloroplast DNA analysis was 48 samples. DNA isolation was carried out by the STAB method from dried leaves. In all studied

samples, the sequence of the chloroplast intergenic spacer trnL-trnF was sequenced. The sequenced sequences of the trnL-trnF chloroplast spacer were manually aligned using the BioEdit v7.0.5 program. Data analysis was carried out using the statistical parsimony method implemented in the TCS v. 1.21. The analysis included 83 sequences. The alignment length was 293 positions. As a result of the work done, 18 haplotypes were identified, 7 of which were absent among the samples and were hypothetical extinct. The remaining haplotypes were distributed as follows: 1) *R. pendulina*: A, B, C, D, E; 2) *R. majalis*: F, L, M; 3) *R. oxyodon*: A, F, G, H, I; 4) *R. donetzica*: E, F.
R. oxyodon is characterized by haplotypes A and F, genealogically distant from each other and occurring in *R. pendulina*, *R. majalis*, and *R. donetzica*, respectively. Such a distribution of haplotypes in the three species under consideration, including disjunctions in the distribution of haplotype A, suggests the hybrid origin of *R.oxyodon* as a result of multiple reciprocal (at least two) hybridizations between *R. pendulina* and *R. majalis*.

Keywords: *Rosa*, molecular markers, chloroplast spacer *trn*L-*trn*F, phylogeography, speciation.

For citation: Ramazanova B. A. Phylogenetic relationships of *Rosa oxyodon* Boiss. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2022, 1: 19–26.

Введение

В настоящее время молекулярные маркеры являются центральным звеном в современном генетическом анализе. Одним из важных достоинств молекулярных маркеров является то, что они дают возможность проследить генеалогию отдельных семей, популяций и т.д. Так, с середины 80-х годов, стало оформляться новое направление исследований – филогеография. Впервые этот термин был предложен Авайсом и соавторами (1987), которые и разработали алгоритм исследования. В целом работ по филогеографии шиповников немного. Единственным видом, филогеография которого была исследована в недавнее время, является центральноевропейская *Rosa pendulina* L. (Fér et al., 2007). В результате исследований было установлено, что расширение ареала *R. pendulina* происходило из двух изолированных рефигиумов на юге Альп и Карпат. Одним из последних исследований по филогении рода *Rosa* является работа И.А. Шанцера (2011). Использовав иерархический анализ генеалогий гаплотипов хлоропластного спейсера *trn*L-*trn*F и ядерного ITS1, автор показал следующее:

1. филогенетические отношения видов рода *Rosa* парафелитичны из-за неполной сортировки филогенетических линий и сосуществования предковых и дочерних видов в молодых группах;

2. большинство видов *Rosa* являются молодыми и образуют 6-9 парафелитических групп родства;

3. наиболее древней группой рода *Rosa* является секция *Cinnamomeae*, вероятным центром происхождения которой, И.А. Шанцер считает Восточную Азию и Западное побережье Северной Америки;

4. секция *Caninae* по материнской линии ведет начало от видов секций *Cinnamomeae* и *Synstylae*. Последняя секция является одной из наиболее эволюционно продвинутой (Spancer, 2011).

Шиповники Кавказа в настоящее время остаются мало изученными, особенно с использованием современных молекулярно-филогенетических методов. Основной целью данной работы являлось выявление возможного пути видообразования *R. oxyodon* Boiss. Исходя из этого, решалась следующая задача: установление генетических связей *R. oxyodon* с *R. pendulina, R. majalis* и *R. donetzica* путем секвенирования последовательности хлоропластного спейсера *trn*L–*trn*F.

Материал и методика

Объем выборки для анализа хлоропластной ДНК составил 48 образцов, из них 43 исследованных образца *R. oxyodon* – собственные сборы (см. табл. 1 в конце статьи).

Видовая принадлежность определялась по А.И. Галушко «Флора Северного Кавказа» (1980), И.О. Бузуновой, Р.В. Камелину «Виды рода *Rosa* L. (*Rosaceae*) секции *Cinnamomeae* DC. во флоре Кавказа» (2004).

Все использованные в работе образцы, хранятся в гербарии Горного ботанического сада ДФИЦ РАН (DAG), Главного ботани-

ческого сада РАН (МНА) и в личной коллекции автора.

Методика анализа хлоропластной ДНК. Выделение ДНК И ПЦР

Выделение ДНК проводили STAB-методом (Doyle, Doyle, 1987) из высушенных листьев. У всех исследованных образцов была секвенирована последовательность хлоропластного межгенного спейсера *trn*L-*trn*F. Для этого использовали праймеры, опубликованные в статье Tomáš Fėr & al. (Tomáš Fėr at al., 2007), и синтезированные в ПКЗАО «Синтол» (Москва). Реакционная смесь (20 мкл) содержала 1мкл ДНК, 10 пикомолей праймера и 4 мкл готового реакционного микса. ПЦР с предварительной денатурацией (95^0C, 3 мин) проводили в амплификаторе MJ Research PTC-220 DNA Engine Dryad Thermal Cycler (BioRad Laboratories, США) в течение 35 циклов в режиме: денатурация при 94°C – 30 с, отжиг при температуре 59,8°C – 30 с, элонгация при 72°C – 40 с + прибавление 2 с на каждый цикл. Секвенирование ДНК проводили с помощью набора реактивов ABI PRISM® BigDye™ Terminator v. 3.1 с последующим анализом продуктов реакции на автоматическом секвенаторе ДНК ABI PRISM 3730 Applied Biosystems на базе ПКЗАО «Синтол». Полученные последовательности размещены в базе данных Genbank (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/) под номерами JQ281909–JQ281995.

Анализ данных

Секвенированные последовательности хлоропластного спейсера *trn*L-*trn*F были выровнены вручную в программе BioEdit v7.0.5 (Hall, 1999). Анализ данных проводили методом статистической парсимонии (Templeton et al., 1992), реализованном в программе TCS v. 1.21 (Clement et al., 2000), которая строит неориентированную сеть гаплотипов. Внутренние гаплотипы сети являются более древними, концевые – более молодыми и производными от внутренних.

Молекулярные исследовании проводились в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (г. Москва).

Результаты и их обсуждение

Для решения поставленных задач были секвенированы последовательности хлоропластного спейсера *trn*L-*trn*F из 48 образцов *R. oxyodon* с Северного Кавказа, 30 образцов *R. majalis* с восточноевропейской равнины, 2 образца *R. donetzica* и 3 образца *R. pendulina* из Австрии и Словении. В исследование были также включены данные Fér et al. (2007) по 45 образцам *R. pendulina* из Центральной и Южной Европы, взятые из GenBank. Хлоропластные последовательности у шиповников, как и у большинства растений, передаются по материнской линии, и позволяют проследить ход эволюции и географического расселения группы, обусловленный распространением семян (Shancer, 2011). Анализ включает в себя 83 последовательности (табл. 2). Длина выравнивания составила 293 позиции. Анализ полученного выравнивания выявил 18 гаплотипов. Из выявленных гаплотипов 7 отсутствовали среди образцов и представляли собой гипотетические вымершие.

Генеалогические отношения между гаплотипами, выявляемые методом статистической парсимонии, показаны на рисунке. Как видно из рисунка, для *R. oxyodon* характерны гаплотипы A и F, генеалогически далекие друг от друга и характерные для *R. pendulina*, *R. majalis* и *R. donetzica* соответственно.

Таблица 2/ Table 2

Распределение гаплотипов среди изученных видов
Distribution of haplotypes among the studied species

	Вид Species	Число образцов Number of samples	Гаплотипы Haplotypes
1	*R. oxyodon*	43	A, F, G, H, I
2	*R. majalis*	30	F, L, M
3	*R. pendulina*	48	A, B, C, D, E
4	*R. donetzica*	2	E, F

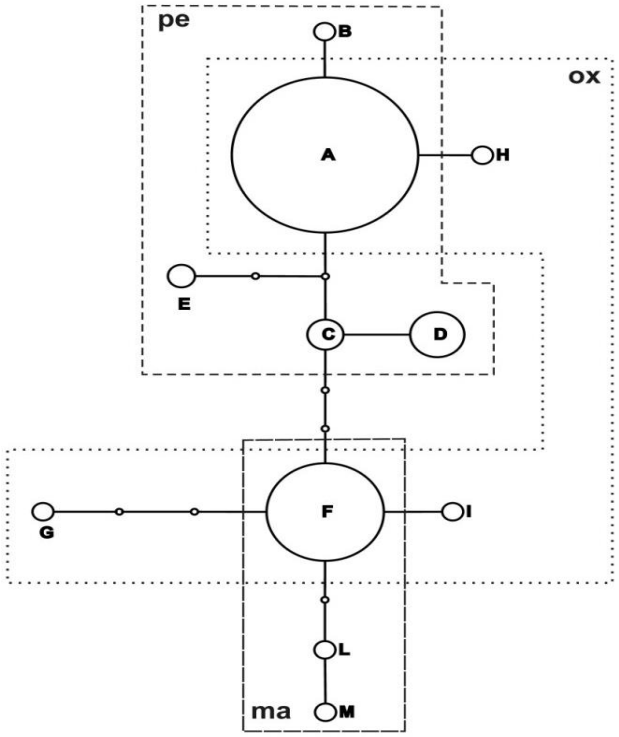

Рис. Генеалогическая сеть гаплотипов хлоропластного спейсера *trnL-trnF*, встречающихся у *R. pendulina* (pe), *R. majalis* (ma), *R. oxyodon* (ox) и *R. donetzica*.

Fig. Genealogical network of haplotypes of the chloroplast spacer *trn*L-*trn*F found in *R. pendulina* (pe), R. majalis (ma), *R. oxyodon* (ox), and *R. donetzica*.

Примечание: гаплотипы, распространенные в популяциях каждого из трех первых видов очерчены пунктирными рамками. Буквами A–I обозначены гаплотипы, размер круга пропорционален числу растений, у которых данный гаплотип был обнаружен. Маленькими, не подписанными, кружками обозначены гипотетические промежуточные гаплотипы, не встречающиеся в изученной выборке.

Note: haplotypes common in the populations of each of the first three species are outlined with dotted frames. The letters A–I denote haplotypes, the size of the circle is proportional to the number of plants in which this haplotype was found. Small unsigned circles indicate hypothetical intermediate haplotypes not found in the studied sample.

Согласно классификации Ю.Д. Клеопова (1990 цит. по: Buzunova, Kamelin, 2004), *R. majalis* относится к связующим видам, тяготеющим к южносибирскому типу ареала: палеобореально-среднеазиатско-восточноевропейско-южносибирский вид, встречающийся на Кавказе. Действительно ряд исследователей приводят *R. majalis* для Кавказа. А.Ф. Флеров (1938) описывает этот вид для всего Предкавказья: Донская, Кубанская, Терская, Кисловодская и Черноморская области. А.А. Лепехина (1971) отмечает *R. majalis* как изредка встречающийся в Махачкале (Дагестан). И.О. Бузунова, Р.В. Камелин приводят *R. majalis* для Центрального Кавказа (Кабардино-Балкария) и Центрального Закавказья (Южная Осетия) в горном поясе (2004). А.И. Галушко (1959) указывает местонахождение *R. majalis* на горе Развалка на участке «вечной мерзлоты» (первоначально вид был определен как *R. glabrifolia* C.A.Mey. ex Rupr.). Время образования данного реликтового местообитания он относит к вюрму, хотя в целом миграцию бореальных элементов на Кавказ отождествляет с риссом и считает, что после рисс-вюрмского интергляциала таких миграций не было (Kamelin, 1996). Вышеизложенные данные свидетельствуют о возможности вероятной гибридизации между видами *R. oxyodon* и *R. majalis* в прошлом, подтверждая гипотезу, выдвинутую И.О. Бузуновой, Р.В. Камелиным – «что *R. majalis* некогда входила во флору Кавказа, проникнув сюда с северо-востока, но со временем в результате изменения климатических условий и гибридизации практически исчезла» (2004).

Гаплотип А встречается у подавляющего большинства растений в Карпатских популяциях *R. pendulina*. В литературе не раз отмечалось внешнее сходство двух видов: *R. oxyodon* и *R. pendulina*. Оба вида относятся к одному циклу *Pendulinae* Juz. Их объединяют признаки плодов: вытянутая кувшинчатая форма, поникающие плоды, железистощетинистая плодоножка, длинные чашелистики с лопаточковидным расширением на конце, эллиптическая форма листочков. Но есть и различия, проявляющие в форме и расположении шипов. Так у *R. oxyodon* шипы всегда присутствуют и имеют разнообразную форму: прямые шиловидные горизонтально отклоненные или направленные вверх, серповидно изогнутые, крупные шипы перемежаются с более мелкими (Galushko, 1980; Buzunova, Kamelin, 2004). *R. pendulina*, в свою очередь, характеризуется отсутствием шипов в верхней части генеративных побегов, или же полным их отсутствием. Оба вида являются горными. Ареал *R. pendulina* охватывает Скандинавию и Среднюю Европу, где данный вид является привычным для горных территорий и воз-

вышенных ландшафтов, но никогда не встречается на низменности (Hrzhanovskij, 1958). Для Кавказа этот вид приводится в «Анализе естественной дендрофлоры Кабардино-Балкарии» (2002) – «на каменистых склонах Балкарии (ниже альплагеря «Безенги», окрестности ущелья Дых-Су)».

R. pendulina могла мигрировать на Кавказ в четверичном периоде во время максимального оледенения. Единственным логичным сценарием проникновения *R. pendulina* на Кавказ можно считать позднеплейстоценовую миграцию его носителей с Карпат или с севера Балкан по причерноморской равнине с запада на восток. (Shancer, Abakarova, 2012).

С другой стороны, у *R. oxyodon* встречаются и редкие гаплотипы, H (производный от A) и G и I (производные от F), не встречающиеся у *R. pendulina* и *R. majalis*.

Такое распределение гаплотипов у трех рассматриваемых видов, в том числе и дизъюнкции в распространении гаплотипа A между Карпатами и Северным Кавказом, позволяет предположить гибридогенное происхождение *R. oxyodon* в результате множественных реципрокных (минимум двух) гибридизаций между *R. pendulina* и *R. majalis*. Относительная молодость гаплотипа A указывает на то, что это были скорее именно два этих вида, а не их непосредственные предки.

Выводы

Полученные результаты наводят на следующий вывод: выявление генетических связей с родственными видами *R. pendulina, R. majalis, R. donetzica* и путей происхождения кавказского эндемика *R. oxyodon* с использованием молекулярно-филогенетических методов позволяет предположить гибридогенное происхождение вида в плейстоцене в результате множественных реципрокных скрещиваний между *R. pendulina* и *R. majalis.*

Благодарности

Глубоко признательна директору ГорБС ДФИЦ РАН З.М. Асадулаеву. Благодарю И.А. Шанцера (Главный ботанический сад им. Цицина, Москва), под руководством которого я освоила молекулярно-генетические методы.

Литература

Avise J.C., Arnold J., Ball R. et al. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18: 489–522

Fer T., Vasak P:, Vojta J., Marhold K. 2007. Out of the Alps or Carpathians? Origin of Central European populations of Rosa pendulina. *Preslia* 79: 367–376

[Shancer] Шанцер И. А.. 2011. *Гибридизация, полиморфизм и филогенетические отношения видов рода Rosa L.* Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Москва: 41 с.

[Galushko] Галушко А. И. 1980. *Флора Северного Кавказа*. *Т. 2.* Ростов: 351 с.

[Buzunova, Kamelin] Бузунова И. О., Камелин Р. В. 2004. Виды рода *Rosa* L. (Rosaceae) секции Cinnamomeae DC. Во флоре Кавказа. *Новости систематики высших растений* 36: 112–122

Doyle J. J., Doyle J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin*. 19: 11–15

Hall A. T. 1999. BioEDit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium* 41: 95–98

Templenton A. R., Crandall K. A., Sing C. F. 1992. A cladistic analysis of phenotypic associations with haplotypes inferred from restriction endonuclease mapping and DNA sequence data III. Cladogram estimation. *Genetics* 132: 619–633

Clement M., Posada D., Crandall K. A. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology* 9: 1657–1659

[Lepekhina] Лепехина А. А. 1971. *Определитель деревьев и кустарников Дагестана*. Махачкала: 243 с.

[Galushko] Галушко А. И. 1959. *Шиповники средней части северного склона Большого Кавказа и их хозяйственная ценность*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Москва: 26 с.

[Kamelin] Камелин Р. В. 1966. Азиатские горные элементы во флоре Кавказа. *Флора и растительность Алтая: тр. Южно-Сибирского бот. сада*: 5–22

[Shkhagapsoev, Starikiva] Шхагапсоев С.Х., Старикова Н. В. 2002. *Анализ естественной дендрофлоры Кабардино-Балкарии.* Нальчик: 113 с.

[Shancer, Abakarova] Шанцер И. А., Абакарова Б. А. 2012. Происхождение Rosa oxyodon и плейстоценовые контакты между Карпатами и Кавказом. *Биогеография: методология, региональный и методологический аспекты*. Москва: 248–252

[Hrzhanovsky] Хржановский В. Г. 1958. *Розы*. Москва: 496 с.

References

Avise J. C., Arnold J., Ball R. et al. 1987. Intraspecific phylogeography: the mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 18: 489–522

Fer T., Vasak P:, Vojta J., Marhold K. 2007. Out of the Alps or Carpathians? Origin of Central European populations of Rosa pendulina. *Preslia* 79: 367–376

Shancer I. A. 2011. Gibridizaciya, polimorfizm i filogeneticheskie otnosheniya vidov roda Rosa L. Avtoref. Dokt. Diss. [Hybridization, polymorphism and phylogenetic relationships of species of the genus Rosa L. Abstr. Doct Diss.]. Moscow: 41 p (In Russ.).

Galushko A. I. 1980. Flora Severnogo Kavkaza [Flora of the North Caucasus. Vol. 2]. Rostov: 351 p. (In Rus.).

Buzunova I. O., Kamelin R. V. 2004. Species of the genus *Rosa* L. (*Rosaceae*) of the section *Cinnamomeae* DC. in the flora of the Caucasus. *News system. nizsh. rast.* 36: 112–122 (In Rus.).

Doyle J. J., Doyle J. L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. 1987. *Phytochemical Bulletin*. 19: 11–15

Hall A. T. 1999. BioEDit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Nucleic Acids Symposium* 41: 95–98

Templenton A. R., Crandall K. A., Sing C. F. A cladistic analysis of phenotypic associations with haplotypes inferred from restriction endonuclease mapping and DNA sequence data III. Cladogram estimation. 1992. *Genetics* 132: 619–633

Clement M., Posada D., Crandall K. A. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. 2000. *Molecular Ecology* 9: 1657–1659

Lepehina A. A. 1971. *Opredelitel' derev'ev i kustarnikov Dagestana.* [Determinant of trees and shrubs of Dagestan]. Mahachkala: 243 p. (In Russ.).

Galushko A. I. 1959. Shipovniki srednej chasti severnogo sklona Bol'shogo Kavkaza i ih hozyajstvennaya cennost'. Avtoref. Cand. Diss. [Rosehip and the middle part of the northern slope of the Greater Caucasus and their economic value. Abstr. Cand. Diss.]. Moscow: 26 p. (In Russ.).

Kamelin R. W. 1996. Asian mountain elements in the flora of the Caucasus. *Flora i rastitel'nost' Altaya: tr. YUzhno-Sibirskogo bot. sada*: 5–22. (In Rus.).

Shkhagapsoev S. H., Starikiva N. V. 2002. Analiz estestvennoj dendroflory Kabardino-Balkarii. [Analysis of the natural dendroflora of Kabardino-Balkaria]. Nalchik: 113 p. (In Rus.).

Shancer I. A., Abakarova B. A. 2012 Proiskhozhdenie Rosa oxyodon i plejstocenovye kontakty mezhdu Karpatami i Kavkazom. *Biogeografiya: metodologiya, regional'nyj i metodologicheskij aspekty* [The origin of Rosa oxyodon and Pleistocene contacts between the Carpathians and the Caucasus. Biogeography: methodology, regional and methodological aspects]. Moscow: 248–252. (In Rus).

Hrzhanovsky V. G. 1958. Rosi (Roses). Moscow. 496 p. (In Rus.).

Информация об авторах

Рамазанова Байзанат Абакаровна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉baizana@mail.ru

Information about the authors

Ramazanova Bayzanat Abakarovna, Candidate of Biology, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Dagestan Federal Research Centre of Rus-sian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45; ✉baizana@mail.ru

Таблица 1/ Table 1

Список образцов, использованных для филогенетического анализа
List of specimens used for phylogenetic analysis

Таксон/ Taxon	Обозначение образцов/ Designation of samples	Место взятия образца/ Sample location
R. oxyodon	C1, C2, C3	Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, высота 1100 м/ Levashinsky district, env. of Tsudakhar vill., 1100 m (DAG)
	GP3, GP5, GP6	Гунибский р-н, окр. с. Гуниб, высота 1700 м/ Gunibsky district, env. of Gunib vill., 1700 m (DAG)
	DM3, DM4, DM5, DM6, DM8	Гергебельский р-н, окр. с. Дарада-Мурада, высота 1400 м/ Gergebel district, env. of Darada-Murada vill., 1400 m (DAG)
	B-or	Гунибский р-н, Бец-Ор, высота 1400 м / Gunibsky district, Bets-Or, 1400 m (DAG)
	B81, B153, B154, B155	Чародинский р-н, окр. с. Бацада, высота 1200 м / Charodinsky district, env. of Batsada vill., 1200 m (DAG)
	Ch01, Ch02, Ch210, Ch211, Ch213	Чародинский р-н, окр. с. Чарода, высота 1425 м/ Charodinsky district, env. of. Charoda vill., 1425 m (DAG)
	GU1, GU2	Чародинский р-н, окр. с. Гунух, высота 1900 м/ Charodinsky district, env. o. Gunukh vill., 1900 m (DAG)
	KD1, KD3	Чародинский р-н, Карахская дача, высота 2060 м/ Charodinsky district, Karahskaya dacha, 2060 m (DAG)
	T161, T164, T165, T166, T167, T169	Чародинский р-н, окр. с. Тлималало, высота 1480 м/ Charodinsky district, env. with. Tlimalalo, 1480 m
	S180, S183, S184, S185, S186	Чародинский р-н, окр. с. Сумита, высота 1711 м/ Charodinsky district, env. of Sumita vill., 1711 m (DAG)
	U193, U195, U198, U199, U203,	Чародинский р-н, окр. с. Урух-Сота, высота 1820 м/ Charodinsky district, env. of Urukh-Sota vill., 1820 m (DAG)
	Uh01, Uh02	Шамильский р-н, окр. с. Урчух, высота 1650 м/ Shamilsky district, env. of Urchukh vill., 1650 m (DAG)
	MHA14	Северная Осетия, Цей, Сказский ледник/ North Ossetia, Tsey, Skazsky glacier (MHA)
	MHA15	р. Подкумок, 43-й км тр. Кисловодск-Карачаевск, высота 1600 м/ Podkumok river, 43rd km of tr. Kislovodsk-Karachaevsk, 1600 m (MHA)
	MHA17	Закатальский заповедник, ур. Ах-Кимал, с.-в. склон, высота 1750 м (MHA)/ Zakatala Reserve, ur. Akh-Kimal, NE slope, 1750 m (MHA)
	MHA18	Северная Осетия, Цей, Сказкое ущелье, высота 2200 м (MHA)/ North Ossetia, Tsey, Scazskoe Gorge, 2200 m (MHA)
	MHA19	Кабардино-Балкария, окр. Нальчика (MHA)/ Kabardino-Balkaria, env. Nalchik (MHA)
R.majalis	Sch_II_1-26	Псковская область, Кунуй (MHA)/ Pskov region, Kunuy (MHA)
	Sch_II_4-31	Воронежская область, Белогорье и Борисоглебск (MHA)/ Voronezh region, Belogorye and Borisoglebsk (MHA)
	Sch_II_8-45	остров Сахалин (MHA)/ Sakhalin Island (MHA)
	Sch_III-1-47	Калужская область (MHA)/ Kaluga Region (MHA)
	Sch_III-2villosa-48	Калужская область (MHA)/ Kaluga Region (MHA)
	Sch_I-3-6	Башкирия, Курамино (MHA)/ Bashkiria, Kuramino (MHA)
	Sch_I-5-10	Марий Эл, Большая Кокшага (MHA)/ Mari El, Bolshaya Kokshaga (MHA)

	Sch_II-2-27	Псковская область, Куный (МНА)/ Pskov region, Kunuy (МНА)
	Sch_II-3-28	Псковская область, Куный (МНА)/ Pskov region, Kunuy (МНА)
	Sch_II-6-34	Волгоградская область, Иловля (МНА)/ Volgograd region, Ilovlya (МНА)
	Sch_II-7-40	Астраханская область, Богдо (МНА)/ Astrakhan region, Bogdo (МНА)
	Sch_III-3-51	Калужская область (МНА)/ Kaluga Region (МНА)
	Sch_III-4-52	Смоленская область (МНА)/ Smolensk region (МНА)
	Sch_III-5-62	Московская область, Усад, правый берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_III-6-63	Московская область, Усад, правый. берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_III-7-64	Московская область, Усад, правый берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_III-8-65	Московская область, Усад, правый берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_IV-1-66	Московская область, Усад, правый берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_IV-2-67	Волгоградская область, Салтово (МНА)/ Volgograd region, Saltovo (МНА)
	Sch_IV-3-68	Волгоградская область, Салтово (МНА)/ Volgograd region, Saltovo (МНА)
	Sch_IV-4-69	Волгоградская область, Иловля (МНА)/ Volgograd region, Ilovlya (МНА)
	Sch_IV-5-71	Волгоградская область, Иловля (МНА)/ Volgograd region, Ilovlya (МНА)
	Sch_IV-6-72	Московская область, Усад, правый берег р. Клязьмы (МНА)/ Moscow region, Usad, right bank of the Klyazma River (МНА)
	Sch_IV-7-78	Волгоградская область, Салтово (МНА)/ Volgograd region, Saltovo (МНА)
	Sch_IV-8-86	Волгоградская область, Салтово (МНА)/ Volgograd region, Saltovo (МНА)
	Sch_I-1-1	Свердловская область, Афанасьевское (МНА)/ Sverdlovsk region, Afanasievskoe (МНА)
	Sch_I-2-2	Свердловская область, Афанасьевское (МНА)/ Sverdlovsk region, Afanasievskoe (МНА)
	Sch_I-4-7	Кировская область, Константиновка (МНА)/ Kirov region, Konstantinovka (МНА)
	Sch_I-8-22	Калужская область, Березичское лесничество (МНА)/ Kaluga region, Berezichskoye forestry (МНА)
	Sch_II-5-3	Свердловская область, Афанасьевское (МНА)/ Sverdlovsk region, Afanasievskoe (МНА)
R.donetzica	Sch_str3-3_003	урочище Зор-Тау, Донецкая обл., Украина (МНА)/ tract Zor-Tau, Donetsk region, Ukraine (МНА)
	Sch_str3-5_001	урочище Зор-Тау, Донецкая обл., Украина (МНА)/ tract Zor-Tau, Donetsk region, Ukraine (МНА)
R.pendulina	Sch_str3-4_004	Austria, SW Niederoesterreich: 2 km SW of Puchberg-am-Schneeberg at the Schneeberg Mt. foot, Schanzer & Mrkvicka SN-3-B/1, 22.06.2001 (МНА)
	Sch_str3-7_003	Italia, Prov. Bozen Zw. Bozen u. Meran Westl. Grissian. Ca. 1000 m. 3.06.1995, Lewejohann BZ-95-017 (GOET - Гербарий Геттингенского Университета)
	Sch_str3-8_004	Jugoslawien: Slovenien. Caven. 19.7.1972, Lewejohann Slo-72-107 (GOET - Гербарий Геттингенского Университета)

УДК 582.394(470.621)
DOI: 10.33580/24092444_2022_1_27

О находках редких видов мхов в Ростовской области

О. Ю. Ермолаева✉, В. В. Федяева, В. А. Середа
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, РФ
✉*oyermolaeva@sfedu.ru*

Поступила в редакцию / Received: 05.08.2022
После рецензирования / Revised: 24.09.2022
Принята к публикации / Accepted: 05.10.2022

Резюме: Обобщены накопленные сведения о распространении и экологических предпочтениях 4-х уязвимых видов мхов *Grimmia laevigata, Eucladium verticillatum, Gymnostomum aeruginosum, Fontinalis antipyretica*. Все виды имеют низкую встречаемость и единичные места произрастания. Лимитирующие факторы: естественные (низкая конкурентная способность, узкая экологическая амплитуда, редкая встречаемость, низкие плотность и численность популяций) и антропогенные (ведение хозяйственной деятельности, туризм).

Ключевые слова: Красная книга, флора, мхи, редкий вид, статус редкости, меры охраны.

Для цитирования: Ермолаева О. Ю., Федяева В. В., Середа В. А. О находках редких видов мхов в Ростовской области. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2022, 1: 27–40.

About the findings of rare species of mosses in Rostov region

O. Yu. Ermolaeva✉, V.V. Fedyaeva, V.A. Sereda
Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia
✉*oyermolaeva@sfedu.ru*

Abstract: The accumulated data on the distribution and ecological preferences of 4 vulnerable moss species *Grimmia laevigata, Eucladium verticillatum, Gymnostomum aeruginosum, Fontinalis antipyretica* are summarized. All species have low occurrence and single points of growth. Limiting factors: natural (low competitive ability, narrow ecological amplitude, rare occurrence, low density and population size) and anthropogenic (economic activity, tourism).

Keywords: Red Book, flora, mosses, rare species, rarity status, conservation measures.

For citation: Ermolaeva O. Yu., Fedyaeva V.V., Sereda V.A. About the findings of rare species of mosses in Rostov region. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2022, 1: 27–40.

Введение

С целью сохранения редкого и исчезающего генофонда биоты в Ростовской обл. учреждена Красная книга (Krasnaya…, 2004, 2014). Мониторинг растительных объектов – растений и грибов, занесенных в Красную книгу Ростовской обл. (далее – ККРО) является долгосрочным целевым мероприятием. Он предусматривает сбор и анализ научной информации о местах локализации и состоянии популяций редких и исчезающих видов, качестве среды их обитания, изменения ареалов и численности. Эта новая информация необходима для обеспечения преемственности и системности ведения ККРО, её регулярного обновления и пересмотра перечней занесенных в неё видов растений и грибов на основе усовершенствованных научно-методических подходов.

Мохообразные представлены во флоре Ростовской обл. более чем 160 видами (Babenko, Fedyaeva, 2001; Sereda, 2008, 2009;

Sereda, Fedyaeva, 2008; Sereda, Ignatov, 2008 и др.), 27 из которых занесены во 2-е издание ККРО (Krasnaya…, 2004, 2014). Их доля в общем перечне краснокнижных растительных объектов составляет 9,9 % (в 1-м издании КК РО – 46 видов, или 14,1 %). Снижение доли моховидных во 2-м издании ККРО почти в полтора раза связано как с продолжающейся инвентаризацией бриофлоры области, давшей ряд ценных находок редких видов, так и с результатами мониторинга краснокнижных мхов в предшествующие годы (Sereda, 2006, 2008, 2009; Sereda, Fedyaeva, 2008 и др.). Из ее состава исключены виды, не имеющие угрожаемого состояния, и виды, произрастание которых в области не подтверждено или в высокой степени сомнительно; ряд видов исключен из-за пересмотра систематических трактовок. В последние годы сделаны находки раритетных мхов на территории Ростовской обл. (Ermolaeva et al., 2021), что дополняет сведения об их распространении и позволяет изменить категорию редкости для некоторых видов. В задачи исследования входило изучение современного распространения редких видов мхов на территории Ростовской обл.

Материал и методика

Объектами исследований являлись популяции *Grimmia laevigata*, *Eucladium verticillatum*, *Gymnostomum aeruginosum*, *Fontinalis antipyretica* в ранее известных и новых местонахождениях на территории Ростовской обл. Материалом для статьи послужили данные, полученные авторами в ходе собственных полевых работ в период с 2019 по 2022 г. на территории Ростовской обл. При реализации проекта использована методика регионального мониторинга занесенных в ККРО видов растений и грибов (Fedyaeva, Rusanov, 2005) с дополнениями и уточнениями, разработанными при ведении Красной книги. Категория редкости приведена в соответствие со 2-м изданием ККРО (Krasnaya…, 2014).

Названия видов приводятся в соответствии с ККРО (2014). Гербарные сборы, подтверждающие местонахождения видов, хранятся в научных фондах Гербария им. И. В. Новопокровского кафедры ботаники ЮФУ (RV).

Результаты и их обсуждение

Grimmia laevigata (Brid.) Brid. (рис. 1). Категория статуса редкости 3 б, в, т.е. это редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций (б) и, одновременно, узкую экологическую приуроченность, связанный со специфическими условиями произрастания, в данном случае – скальными выходами пород (в) (Krasnaya…, 1984). В последние годы вид в пределах Европы оценен по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Mancebo, 2019).

Рис. 1. / Fig. 1. *Grimmia laevigata* (Фото Ермолаевой О.Ю. / Foto by Ermolaeva O. Yu.).

Скальный мох, распространенный на всех континентах, кроме Антарктиды, преимущественно в аридных и горных странах, включая Россию, где известен из немногих местонахождений в степи и лесостепи Европейской части и на юге Сибири; в пределах всего ареала редок (Ignatova, Munoz, 2007). Во 2-м издании ККРО было известно четыре местонахождения вида, приуроченные к Донецкому кряжу и его отрогам (Белокалитвинский, Матвеево-Курганский и Тарасовский р-ны). По итогам мониторинга выявлено 3 новых местонахождения вида в Кашарском (1), Красносулинском (1) и Усть-Донецком (1) р-нах. Таким образом, в Ростовской обл. вид отмечен в следующих географических точках: Белокалитвинский р-н (пос. Синегорский; хут. Чапаев), Матвеево-Курганский р-н (с. Кульбаково, долина р. Ясиновки), Кашарский (1,2 км северо – западнее х. Будановка, выходы плотного

крупнообломочного песчаника), Красносулинский р-н (3,3 км на северо-запад от ст-цы Владимировской, правый отвершек каменистой балки Огибы), Тарасовский р-н (хут. Павловка, урочище Городище) и Усть-Донецкий р-н (правый коренной берег р. Северский Донец, выходы плотного крупнообломочного песчаника на склоне балки Дедова) (RV). Здесь и далее местонахождения с гербарных этикеток фондов гербариев, зарегистрированных в международной системе Index Herbariorum, обозначены акронимами: RV (гербарий кафедры ботаники Южного федерального университета). Карта распространения *Grimmia laevigata* приведена на рис. 2.

Рис. 2. Распространение *Grimmia laevigata* на территории Ростовской обл.

Fig. 2. Distribution of *Grimmia laevigata* in Rostov region.

Примечание. Здесь и далее: синий маркер – известные местонахождения, оранжевый маркер – новые местонахождения.

Note. Here and further: blue dot – known locality, orange dot – new locality.

Ниже приведены описания ценопопуляций гриммии гладкоплодной в новых местонахождениях.

Местонахождение 1: Кашарский р-н, 1,2 км северо – западнее х. Будановка (Кашарское сельское поселение), правый берег р. Яблоновой, приводораздельный склон, выходы песчаника. Географические координаты: 49.26796° с.ш., 41.33340° в.д. Почва: серопески с выходами песчаника. Общее проективное покрытие – 60 %. Покрытие почвы мхами и лишайниками – до 15%. Растительность на выходах плотного песчаника не сформирована. Пионерные группировки зарастания на освещённой поверхности камней образованы только мхами и лишайниками. Моховую синузию образуют широко распространенный эврилитофит *Grimmia pulvinata* и значительно менее обильная *G. laevigata.* Среднее проективное покрытие мохового покрова на поверхности камней в данном местообитании – до 40%, в немногих случаях оно достигает 60%. Микрониши, в которых растёт гриммия гладкоплодная, представляют собой крупные валуны плотного песчаника. Проективное покрытие *Grimmia laevigata* на площадках 0,04 кв. м изменяется от 5 до 80%. На площадке в среднем отмечено 5,4 дерновинок (от 1 до 13 шт.), их размещение в пределах описываемого экотопа очень неравномерное. Размеры дерновинок варьируют от 3 до 6 см (в среднем 3,8 см). Высота побегов 1,0-1,2 см. Общая площадь, на которой встречается вид в данном местообитании, составляет 500 кв. м. В момент наблюдений (середина июля) растения не спороносят.

Местонахождение 2: Красносулинский р-н, 3,3 км на северо-запад от ст-цы Владимировской (Владимировское сельское поселение), 3 км от трассы М 4. Правый отвершек каменистой балки Огибы. Географические координаты: 47.96080° с. ш., 40.26577° в. д. Субстрат: плотный песчаник. Описание растительности: пионерные моховые группировки (синузии) на обнажениях песчаника; ассоциация *Grimmia pulvinata*. Растительность на выходах плотного песчаника не сформирована. Пионерные группировки зарастания на освещённой поверхности камней образованы только мхами. Моховую синузию образуют широко распространенный эврилитофит *Grimmia pulvinata* и значительно менее обильная *G. laevigata*, также в небольшом обилии примешивается *G. ovalis* и *Ceratodon purpureus*. Среднее проективное покрытие мохового покрова на поверхности камней в данном местообитании – до 50%, в немногих случаях оно достигает 75–80%. Микрониши, в которых растёт гриммия гладкоплодная, представляют собой круп-

ные обломки довольно плотного песчаника в смеси с глинистым сланцем. Средний диаметр дерновинок *Grimmia laevigata* – около 2,2 см. Высота побегов 1,0–1,2 см. Среднее число дерновинок на учётной площадке 20 × 20 см равно 3,5. Общая площадь, на которой встречается вид в данном местообитании, составляет 150 кв. м.

Местонахождение 3: Усть-Донецкий р-н, в 13,5 км на северо-запад от ст-цы Усть-Быстрянской (Нижнекундрюченское сельское поселение). Правый коренной берег р. Северский Донец. Выходы плотного крупнообломочного песчаника на склоне балки Дедова. Географические координаты: 47.90710° с. ш., 40.94275° в. д. Субстрат: крупнообломочный плотный песчаник. Описание растительности: пионерные моховые группировки (синузии) на обнажениях песчаника; ассоциация *Grimmia pulvinata*. Моховую синузию образуют широко распространенный эврилитофит *Grimmia pulvinata* и значительно менее обильная *G. laevigata*. Среднее проективное покрытие мохового покрова на поверхности камней в данном местообитании – около 20 – 30%, в немногих случаях оно достигает 50 – 60%. Состояние популяции: микрониши, в которых растет гриммия гладкоплодная, представляют собой крупные обломки довольно плотного песчаника. Средний диаметр дерновинок *Grimmia laevigata* – около 2,6 см. Высота побегов 1,0 -1,3 см. Среднее число дерновинок на учётной площадке 20 × 20 см равно 3,0. Общая площадь, на которой встречается вид в данном местообитании, составляет 500 кв. м.

Таким образом, изученные популяции *Grimmia laevigata* малочисленны, вместе с тем, их состояние может быть оценено как относительно устойчивое. В изученных местонахождениях наблюдались спороносящие особи, хотя на территории России *Grimmia laevigata* крайне редко встречается со спорофитами (Ignatova, Munoz, 2007). Экологически обусловленная наличием каменистого субстрата (облигатный литофит) пространственная разобщённость всех местонахождений, низкая конкурентоспособность являются важными факторами уязвимости популяций вида, в связи с чем необходим регулярный контроль численности популяций.

При переиздании ККРО необходимо внести коррективы в рубрику «Меры охраны», дополнив её указанием, что вид в пределах Европы оценен по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Mancebo, 2019).

Eucladium verticillatum (With.) Bruch et Schimp. (рис. 3). Категория статуса редкости – 1 б (находящийся под угрозой исчезновения вид, в силу крайне низкой численности и крайне ограниченного числа местонахожде-ний находящийся в состоянии высокого рис-ка утраты; вид монотипного рода) (Krasnaya…, 2004, 2014). Вид в пределах Ев-ропы оценен по критериям МСОП (The IUCN Red List of Threatened Species) с при-своением категории редкости LC (Campisi, Cogoni, 2019 a).

Рис. 3. Местообитание *Eucladium verticillatum* и *Gymnostomum aeruginosum* в Аксайском р-не (фото Ермолаевой О.Ю.).
Fig. 3. Habitat of *Eucladium verticillatum* and *Gymnostomum aeruginosum* in Aksay district (Foto by Ermolaeva O. Yu.).

Дизъюнктивный аридный вид эукладиум мутовчатый имеет голарктический ареал. Он распространён преимущественно в холодных, умеренных и субтропических (в горах) странах всего Северного полушария; в последние годы найден также в Южном полушарии в Андах (Чили) (Ireland, 2017). В России очень часто встречается на Кавказе в районах распространения известняков, и отдельные находки есть в Псковской и Ростовской областях; кроме того, вид был указан для российского Дальнего Востока (Приморский край), но эти указания требуют проверки (Ignatov,

Ignatova, 2008). Особенно редок в степной зоне, где сравнительно недавно считался исчезнувшим (Bojko, 1991, 1999). Единичные находки *Eucladium verticillatum* в Ростовской обл. пока продолжают оставаться единственными известными местонахождениями в степной зоне Европейской России. В первом издании ККРО (Krasnaya…, 2004) эукладиум мутовчатый приводился только для Аксайского р-на (ст. Пчеловодная), где он был найден Л.А. Бабенко, причём эта находка явилась первой современной находкой в степной зоне Восточной Европы (Babenko, 1994). Позже он был найден В.А. Середа в Мясниковском р-не. Оба этих местонахождения были учтены во 2-м издании ККРО (Krasnaya…, 2014). При мониторинговых работах 2019 г. удалось подтвердить местонахождение вида в Аксайском р-не в окрестностях ст. Пчеловодная (рис. 4), где вид найден на постоянно увлажнённом родниковыми водами ракушечнике (Ermolaeva et al., 2020).

Таким образом, на территории Ростовской обл. вид достоверно произрастает в Мясниковском р-не, около 1-1,2 км к северо-востоку от х. Недвиговка, ООПТ категории охраняемый природный объект «Каменная балка» и в Аксайском р-не, в 1,5 км западнее ст. Пчеловодная (RV). Карта распространения *Eucladium verticillatum* приведена на рис. 4.

Рис. 4. Распространение *Eucladium verticillatum* на территории Ростовской обл.
Fig. 4. Distribution of *Eucladium verticillatum* in Rostov region.

Экологически эукладиум мутовчатый весьма специфичен. Он является одним из важнейших индикаторов современного туфообразования в разных регионах Северного полушария (Cantonati et al., 2016). Он приурочен к постоянно увлажненным текучими водами карбонатным породам: известнякам, доломитам, туфам и т.п., гораздо реже встречаясь на других каменистых породах или же почвенных обнажениях. Входит в состав пионерных моховых группировок. В Ростовской обл. растёт на тенистых и увлажнённых родниковыми водами выходах известняка-ракушечника, где занимает скальные вертикальные поверхности или неширокие горизонтальные уступы известняка под нависающими скальными карнизами в гротах. В обоих известных местонахождениях встречается только в стерильном состоянии, весьма интенсивно разрастается вегетативно (Sereda, Fedyaeva, 2014).

В Ростовской обл. популяции малочисленны, занимают малую площадь и сильно географически изолированы, но тем не менее, способны к самоподдержанию в течение длительного времени. Стабильное существование популяции находится в прямой зависимости от неизменности условий существования, в первую очередь гидрологических.

Лимитирующими факторами являются природно-историческая редкость, узкая экологическая приуроченность, малочисленность и географическая изолированность популяций, отсутствие спороношения, уничтожение местообитаний при промышленных и стихийных заготовках камня и дачном строительстве, циклические климатические колебания и связанное с ними ухудшение гидрологического режима, антропогенные нарушения среды обитания (рекреационная нагрузка). В связи с большой редкостью эукладиума мутовчатого в Ростовской обл. и большой научной значимостью его местонахождений в области целесообразны специальные поиски новых пунктов его произрастания на выходах известняков.

Одна из популяций охраняется на ООПТ категории охраняемый природный объект «Каменная балка». Необходим мониторинг популяций вида, ограничение хозяйственной деятельность в местах произрастания.

При переиздании ККРО необходимо внести коррективы в рубрику «Меры охраны», дополнив её указанием на оценку европейской части ареала вида по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Campisi, Cogoni, 2019 a).

Gymnostomum aeruginosum Sm. (рис. 3). Категория статуса редкости – 3 в (редкий вид, имеющий узкую экологическую приуроченность, связанный со специфическими условиями произрастания) (Krasnaya…, 2014). Вид в пределах Европы оценен по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Sim-Sim, 2019).

Горный по генезису вид гимностомум сине-зелёный распространён очень широко. В горных районах *Gymnostomum aeruginosum* встречается в обоих полушариях и на всех континентах, кроме Антарктиды, на равнинах отмечается также в арктических районах Евразии и Северной Америки, а вне Арктики он также имеет широкое, но спорадическое распространение и приурочен к скальным выходам карбонатных пород (Belikovich et al., 2006). В России вид распространён неравномерно: более обычен в Сибири, на Урале и Кавказе, на равнине же Европейской части страны редок (Кольский п-ов, Карелия, Липецкая, Тверская и Ростовская обл., Крым) (Ignatov, Ignatova, 2003), хотя вполне вероятно его распространение здесь не до конца выявлено. Единичные находки *Gymnostomum aeruginosum* в Ростовской обл. пока продолжают оставаться единственными известными местонахождениями в степной зоне юга Европейской России. Вид был выявлен в области В. А. Середа после выхода 1-го издания ККРО (Krasnaya…, 2004) и в качестве охраняемого объекта был включён только во 2-е её издание. Единственное известное местонахождение гимностомума сине-зелёного находится в Мясниковском р-не. При мониторинговых работах 2019 года выявлено новое местонахождение вида в Аксайском р-не, в 1,5 км западнее ст. Пчеловодная, на постоянно увлажнённом родниковыми водами ракушечнике (RV) (Ermolaeva et al., 2020). Таким образом, на территории Ростовской обл. достоверно подтверждено два местонахождения: Мясниковский р-н, около 1-1,2 км к северо-востоку от х. Недвиговка, ООПТ категории охраняемый природный объект «Каменная балка» и Аксайский р-н, в 1,5 км западнее ст. Пчеловодная. Карта распространения *Gymnostomum aeruginosum* приведена на рис. 5.

Рис. 5. Распространение *Gymnostomum aeruginosum* на территории Ростовской обл.
Fig. 5. Distribution of *Gymnostomum aeruginosum* in Rostov region.

По экологии гимностомум сине-зелёный – петрофит и кальцефил, растущий на поверхности, в трещинах и щелях сырых камней и скал карбонатных пород во влажных и затенённых местообитаниях, реже он отмечается на гранитах, в поймах рек на основаниях стволов деревьев, перекрытых известковистым налетом и т.п. В Ростовской обл. он отмечен только на тенистых и увлажнённых родниковыми водами выходах известняка-ракушечника, где занимает скальные вертикальные поверхности или неширокие горизонтальные уступы известняка под нависающими скальными карнизами в гротах. Входит в состав пионерных моховых группировок, встречается только в стерильном состоянии, размножается только вегетативно.

В Ростовской обл. популяции малочисленны, занимают малую площадь и сильно географически изолированы, но тем не менее, способны к самоподдержанию в течение длительного времени. Стабильное существование популяции находится в прямой зависи-

мости от неизменности условий существования, в первую очередь гидрологических.

Лимитирующими факторами являются природно-историческая редкость, узкая экологическая приуроченность, малочисленность и географическая изолированность популяций, отсутствие спороношения, уничтожение местообитаний при промышленных и стихийных заготовках камня и дачном строительстве, циклические климатические колебания и связанное с ними ухудшение гидрологического режима, антропогенные нарушения среды обитания (рекреационная нагрузка). В связи с большой редкостью гимностомума сине-зелёного в Ростовской обл. и большой научной значимостью его местонахождений в области целесообразны специальные поиски новых пунктов его произрастания на выходах известняков.

Одна из популяций охраняется на ООПТ категории охраняемый природный объект «Каменная балка». Необходим мониторинг популяций вида, ограничение хозяйственной деятельности в местах произрастания.

Ниже приведено описание ценопопуляции *Gymnostomum aeruginosum* в новом местонахождении.

Местонахождение: Аксайский р-н, 1,5 км западнее ст. Пчеловодная (Большелогское сельское поселение). Балка с небольшим водопадом. Географические координаты: 47.29681°с. ш., 39.94118° в. д. Субстрат: увлажнённые тенистые скальные выходы известняка-ракушечника. Описание растительности: пионерные группировки мхов – туфообразователей с участием *Eucladium verticillatum* и *Gymnostomum aeruginosum*. Суммарная площадь микрониш на вертикальных скальных поверхностях (оптимум развития) и на узких горизонтальных уступах известняка под нависающими скальными карнизами составляет 4 кв. м, проективное покрытие мохового покрова с участием *Gymnostomum aeruginosum* – 15 % (общее покрытие мохового покрова – 40 %). Выявлено, что коврики и дернинки мха на влажном известняке вкраплены в преобладающий по площади покров *Eucladium verticillatum*. Популяция приурочена строго к влажным выходам известняка. Средняя высота побегов – 3–3,5 мм. Мох обнаружен только в стерильном состоянии, возобновляется вегетативно. Повреждений особей не отмечено. Прямая угроза существованию популяции проистекает также вследствие стихийного использования территории в рекреационных целях и уничтожения субстрата при потенциально возможной добыче известняка.

При переиздании ККРО возможно изменение категории редкости вида с 3 (редкий вид) на категорию 1 (вид под угрозой исчезновения). Также необходимо внести коррективы в рубрику «Меры охраны», дополнив её указанием на оценку европейской части ареала по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Sim- Sim, 2019).

Fontinalis antipyretica Hedw. (рис. 6). Категория статуса редкости – 0 (вероятно исчезнувший вид). Основание – редкий, вероятно исчезнувший в области вид, не собиравшийся в течение последних 80 лет. В последние годы европейская часть ареала вида оценена по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Campisi, Cogoni, 2019 b).

Рис. 6. / **Fig. 6.** *Fontinalis antipyretica* (фото Ермолаевой О. Ю. / Foto by Ermolaeva O. Yu.).

Fontinalis antipyretica распространен по всей Голарктике, за исключением аридных районов. В России распространён преимущественно в лесной зоне, включая и горные страны, в лесостепи и степи практически исчез (Bojko, 1991; Maksimov, Ignatov, 2020). В Ростовской обл. в обоих изданиях ККРО (2004, 2014) *Fontinalis antipyretica* учтён по старым указаниям Л.И. Волкова (Volkov, 1940) для Аксайского р-на. Л.И. Волковым отмечалась редкость вида в области («… в

других водоёмах нашей области он не встречается», l. c.: c. 157). Балка Змеевая (Змиевая, Змеёвая) располагается северо-восточнее г. Аксай, западнее хут. Большой Лог и на северной окраине хут. Российский; это второе от устья правое ответвление балки Большой Лог; в балке имеется временный водоток. Обследование балки летом не выявило произрастание мха. Возможно, причиной этого было практически полное отсутствие воды в водотоке в период наблюдения. Кроме того, территория вокруг балки представляет собой сильно антропогенно трансформированный ландшафт. Правый (южный) борт балки на всём её протяжении, включая отроги, является зоной застройки, к левому борту основного русла и крупного северного отрога примыкают поля. На днище балки имеются довольно густые заросли кустарников и насаждения из одичавших древесных интродуцентов. Нахождение фонтиналиса противопожарного в таких условиях маловероятно, но с учётом экологии вида без проведения дополнительных специальных поисков не может быть полностью исключено. В ходе мониторинга 2020 года выявлены два новых местонахождения вида в области в Красносулинском (1) и Усть-Донецком (1) р-нах (Ermolaeva et al., 2021). Карта распространения фонтиналиса противопожарного приведена на рис. 7.

Ниже приведены описания ценопопуляций *Fontinalis antipyretica* в новых местонахождениях.

Местонахождение 1: Красносулинский р-н, 5 км юго-западнее х. Большая Федоровка (Владимирское сельское поселение). Обводнённая балка Ясеновская левобережной системы р. Кундрючьей. Байрачный лес на днище в нижней части балки (рис. 8). Географические координаты: 47.973133° с.ш., 40.29590° в.д. Субстрат: текучая родниковая вода.

Описание растительности: сообщество погружённой водной растительности (гидатофитов); ассоциация: Fontinalietum antipyreticae. *Fontinalis antipyretica* произрастает в чистой группировке водной растительности, сформированной в ручье с быстрым течением. Общее проективное покрытие – 60%. *Fontinalis antipyretica* обнаружен в левом притоке р. Кундрючьей – ручье, протекающем по днищу балки Ясеновской.

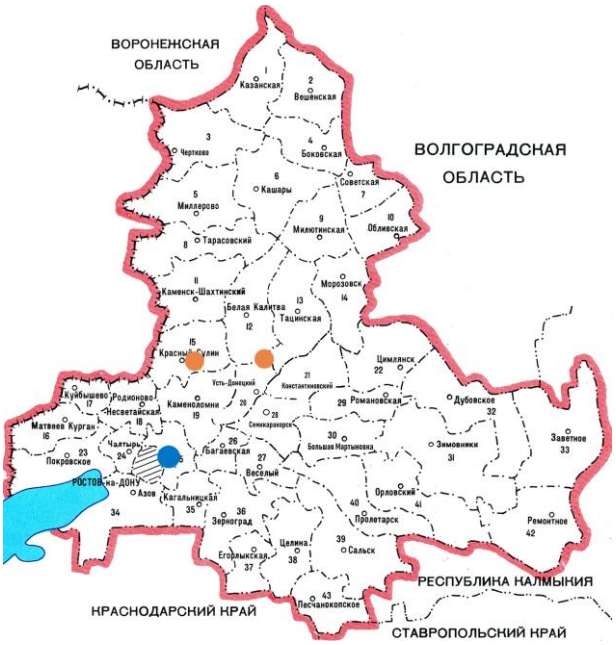

Рис. 7. Распространение *Fontinalis antipyretica* на территории Ростовской обл.
Fig. 7. Distribution of *Fontinalis antipyretica* in Rostov region.

Рис. 8. Местообитание *Fontinalis antipyretica* в Ясеновской балке, Красносулинский р-н (Фото Ермолаевой О.Ю.).
Fig. 8. Habitat of *Fontinalis antipyretica* in Yasenevkaya balka, Krasnosulinskiy district (Foto by Ermolaeva O. Yu.).

Ручей расположен на днище байрачной дубравы крапивово-пёстроперловниковой ассоциации *Quercus robur* + *Fraxinus excelsior* + *Urtica dioica* + *Melica picta*; в момент

описания в травяном ярусе господствовали сезонные домининанты – эфемероиды (*Corydalis marschalliana, C. solida, Scilla siberica* и др.). Благодаря расположению в лесу водный поток затенён. Ручей с хорошо выраженным течением воды. Вода в ручье чистая, прозрачная, дно глинистое. Фонтиналис противопожарный образует крупные чистые скопления на быстринах небольших перекатов на глубинах от 25 до 50 см. На площади 1 кв. м отмечено от 1 до 5 куртин разного размера. Диаметр куртин от 10 до 22 см, длина побегов от 6 до 38 см. Произрастание фонтиналиса противопожарного отмечено на протяжении 350 м по руслу ручья. Спороношения не выявлены, что характерно для данного вида. Самоподдержание популяции происходит за счёт вегетативного размножения. Степень антропогенной трансформации экотопа невысокая, выражена в рекреационной нагрузке.

Местонахождение 2: Усть-Донецкий р-н, 10,5 км северо-восточнее х. Топилина (Верхнекундрюченское сельское поселение). Правый берег р. Северский Донец, обводнённая балка Дедова. Байрачный лес на днище в средней части балки (выше устья правого отвершка – балки Мирошкиной). Географические координаты: 47.90624° с.ш., 40.94261° в.д. Субстрат: текучая родниковая вода. Описание растительности: сообщество погружённой водной растительности (гидатофитов); ассоциация: Fontinalietum antipyreticae. *Fontinalis antipyretica* произрастает в чистой группировке водной растительности, сформированной в ручье с быстрым течением. Общее проективное покрытие – до 20%. *Fontinalis antipyretica* обнаружен в правом притоке р. Северский Донец – мощном ручье, протекающем по днищу балки Дедова. Ручей питается из родников, крупнейшим из которых является родник Мирошник (в устье правого отвершка – балки Мирошниковой). Ручей расположен на днище байрачной дубравы пёстроперловниковой ассоциации *Quercus robur* + *Acer campestre* + *Melica picta*. Благодаря расположению в лесу водный поток затенён. Ручей с хорошо выраженным течением воды. Вода в ручье чистая, прозрачная, дно каменистое, с выходами плотного песчаника. Фонтиналис противопожарный образует на быстринах небольших перекатов чистые скопления небольшого размера на глубинах от 15 до 35 см. На площади 1 кв. м зафиксировано 3-4 дернины мха диаметром от 8 до 16 см, длина побегов от 5 до 12 см. Произрастание фонтиналиса противопожарного отмечено преимущественно в средней части балки. Спороношения не выявлены, что характерно для данного вида. Самоподдержание популяции происходит за счёт вегетативного размножения. Степень антропогенной трансформации экотопа невысокая, что обусловлено относительной удалённостью от населённого пункта и труднодоступностью места.

Обе выявленные популяции вида обитают в благоприятных для вида условиях (ключевые воды), характеризуются удовлетворительным состоянием, имеют площадь и численность, достаточные для обеспечения их устойчивости. Выявленные местонахождения фонтиналиса противопожарного находятся на неохраняемых территориях (вне сети ООПТ). В связи с этим необходим постоянный контроль состояния популяций вида в этих местонахождениях и специальные меры по их охране. Наиболее целесообразной мерой охраны является организация ООПТ областного значения в балке Ясеновской (Красносулинский р-н) и балке Дедова (Усть-Донецкий р-н), где сосредоточен комплекс видов, занесенных в КК РО. С учётом новых находок, а также в связи с большой редкостью фонтиналиса противопожарного в Ростовской обл. и международным статусом его охраны целесообразны специальные поиски новых пунктов его произрастания в области.

Температурный фактор является, вероятно, важнейшим, лимитирующим его распространение не только в степной зоне, но и в лесостепи (напр., отнесен к категории редкости 0 в Красной книге Воронежской обл.) (Krasnaya…, 2011), а в более поздние годы переведен в статус исчезнувших с территории области (Krasnaya…, 2018).

В связи с подтверждением произрастания *Fontinalis antipyretica* в области при подготовке очередного (3-го) издания ККРО требуется корректировка категории редкости вида, в частности, её изменение с категории 0 (вероятно исчезнувший вид) на категорию

3 (редкий вид) или иную, в зависимости от результатов мониторинга на территории других районов области. Так же необходимо внести коррективы в рубрику «Меры охраны», дополнив её указанием, что европейская часть ареала оценена по критериям МСОП с присвоением категории редкости LC (Campisi, Cogoni, 2019 b).

Таким образом, в статье приводятся данные о четырех видах мхов, для которых приведены новые сведения об их распространении в Ростовской обл. Для двух видов (*Gymnostomum aeruginosum* и *Fontinalis antipyretica*) предлагается изменить категорию статуса. Для всех изученных видов европейские популяции по критериям МСОП отнесены к категории LC. Необходимость охраны указанных видов мхов на территории Ростовской области связана с их редкой встречаемостью, малочисленностью популяций и усилением негативного антропогенного воздействия.

Благодарности

Исследования проводились при финансовой поддержке Минприроды Ростовской области (Государственный контракт № Ф.2021.023 от 12 апреля 2021 г.).

Литература

[Babenko, Fedyaeva] Бабенко Л. А., Федяева В. В. 2001. *Биоразнообразие Нижнего Дона: бриофлора.* Ростов- на-Дону: 104 с.

[Babenko] Бабенко Л. А. 1994. Флора мохообразных Ростовской области. *Материалы международной конференции молодых ученых*. СПб: 123–124.

[Belikovich et al.] Беликович А. В., Галанин А. В., Афонина О. М., Макарова И. И. 2006. *Растительный мир особо охраняемых территорий Чукотки*. Владивосток: 260 с.

[Bojko] Бойко М. Ф. 1991. Редкие виды бриофлоры степной зоны европейской части СССР. *Ботанический журнал* 76 (5): 759–766.

[Bojko] Бойко М. Ф. 1999. *Анализ бриофлоры степной зоны Европы*. Киев: 180 с.

[Ermolaeva et al.] Ермолаева О. Ю., Карасева Т. А., Федяева В. В. 2020. Итоги мониторинга редких видов растений, грибов и лишайников в Аксайском районе Ростовской области. *Разнообразие растительного мира* 2 (5): 51–61.

[Ermolaeva et al.] Ермолаева О. Ю., Карасёва Т. А., Шмараева А. Н., Шишлова Ж. Н., Соколова Т. А. 2021. Новые находки редких видов растений и грибов в центральных районах Ростовской области. *Разнообразие растительного мира* 1 (8): 58–74.

[Fedyaeva, Rusanov] Федяева В. В., Русанов В. А. 2005. Мониторинг редких и исчезающих видов растений и грибов Ростовской области. *О состоянии и перспективах развития особо охраняемых природных территорий и проблеме борьбы с деградацией (опустыниванием) земель: материалы научно-практической межрегиональной конференции (14—16 сент. 2005 г., станица Вёшенская).* Ростов-на-Дону: 29–36.

[Ignatov, Ignatova] Игнатов М. С., Игнатова Е. А. 2003. *Флора мхов средней части Европейской России. Т. 1*. М.: 1–608.

[Ignatov, Ignatova] Игнатов М. С., Игнатова Е. А. 2008. Род *Eucladium* Bruch, Schimp. & Gümbel — Эвкладиум. *Флора мхов России*. http://arctoa.ru/Flora/taxonomy-ru/Eucladium-text-russian.pdf (Дата обращения: 15 IX 2022).

[Ignatova, Munoz] Игнатова Е. А., Муньос Й. 2007. Grimmiaceae. Genus *Grimmia* — Гриммия. *Флора мхов России*. http://arctoa.ru/Flora/taxonomy-ru/taxonomy-ru.php (Дата обращения: 15 IX 2022).

[Krasnaya…, 1984] *Красная книга СССР: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений*. Т.2. 1984. М.: 480 с.

[Krasnaya…, 2004] *Красная книга Ростовской области. Т. 2. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения грибы, лишайники и растения*. 2004. Ростов-на-Дону: 333 с.

[Krasnaya…, 2011] *Красная книга Воронежской области. Т. 1: Растения. Лишайники. Грибы.* 2011. Воронеж: 472 с.

[Krasnaya…, 2014] *Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения и грибы.* 2014. Ростов-на-Дону: 344 с.

[Krasnaya…, 2018] *Красная книга Воронежской области. Т. 1. Растения. Лишайники. Грибы*. 2018. Воронеж: 416 с.

[Maksimov, Ignatov] Максимов А. И., Игнатов М. С. 2020. Fontinalis. *Флора мхов России. Т. 5. Hypopterygiales – Hypnales (Plagiotheciaceae – Brachytheciaceae).* М.: 150 – 161.

[Sereda, Fedyaeva] Середа В. А., Федяева В. В. 2008. Мохообразные каменистых обнажений Северного Приазовья. *Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Материалы Всероссийской конференции.* Петрозаводск: 328–331.

[Sereda, Fedyaeva] Середа В. А., Федяева В. В. 2014. Эукладиум мутовчатый – Eucladium verticillatum (Brid.) B. S. G. *Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения и грибы*. Ростов-на-Дону: 85.

[Sereda] Середа В. А. 2006. Новые находки мохообразных в Ростовской области. *Arctoa* 15: 255–256.

[Sereda] Середа В. А. 2008. Новое местонахождение *Sphagnum palustre* L. в Шолоховском районе. *Музей-заповедник: экология и культура: Материалы третьей Международной научно-практической конференции*. Ростов–на–Дону: 106–107.

[Sereda] Середа В. А. 2009. Мохообразные особо охраняемых природных территорий Северного Приазовья (Ростовская область). *Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка*. 22–24: 165–166.

[Volkov] Волков Л. И. 1940. Материалы к флоре Азовского моря. *Труды Ростовского областного биологического общества*. 4: 114-137.

Campisi P., Cogoni A. 2019a. *Eucladium verticillatum*. The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/species/87560742/87771951 (Дата обращения: 15 IX 2022).

Campisi P., Cogoni A. 2019b. *Fontinalis antipyretica*. The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/species/87560742/87771951 (Дата обращения: 15 IX 2022).

Cantonati M., Segadelli S., Tran H., Sanders D., Ogata K., Celico F., Gerecke R., Rott E., Filippini M., Gargini A. 2016. A global review on ambient Limestone-Precipitating Springs (LPS): Hydrogeological setting, ecology, and conservation. *The science of the total environment*. 568: 624-637. https://doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.02.105.

Ireland R. R., Bellolio G., Larraín J., Rodríguez R. 2017. Studies on the moss fora of the Bío-Bío Region of Chile: Part 3. *PhytoKeys* 77: 1–20. https://doi.org/10.3897/phytokeys.77.10926 (Дата обращения: 15 IX 2022).

Mancebo G. J. 2019. *Grimmia laevigata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. https://www.iucnredlist.org/species/85842791/87713717 (Дата обращения: 15 IX 2022).

Sereda V.A., Ignatov M.S. 2008. Bryoflora of Northern Azov area (Rostov-on-Don province, European Russia). *Arctoa* 17: 185–190.

Sim-Sim M. 2019. *Gymnostomum aeruginosum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. https://www.iucnredlist.org/species/87564582/87715437 (Дата обращения: 15 IX 2022).

References

Babenko L. A., Fedyaeva V. V. 2001. *Bioraznoobrazie Nizhnego Dona: brioflora* [Biodiversity of the Lower Don: bryoflora]. Rostov-on-Don: 104 p. (In Russ.).

Babenko L. A. 1994. *Flora mohoobraznyh Rostovskoi oblasti* [Bryophyte flora of the Rostov region]. Materialy mezhdunarodnoj konferencii molodyh uchenyh [Materials of the international conference of young scientists]. St. Petersburg: 123-124. (In Russ.).

Belikovich A. V., Galanin A. V., Afonina O. M., Makarova I. I. 2006. *Rastitel'nyj mir osobo ohranyaemyh territorij Chukotki* [Flora of specially protected territories of Chukotka]. Vladivostok: 260 p. (In Russ.).

Bojko M. F. 1991. Redkie vidy brioflory stepnoj zony evropejskoj chasti SSSR [Rare species of bryoflora of the steppe zone of the European part of the USSR]. *Botanicheskij zhurnal* [Botanical journal]. 76 (5): 759-766. (In Russ.).

Bojko M. F. 1999. *Analiz brioflory stepnoj zony Evropy*. [Analysis of the bryoflora of the steppe zone of Europe]. Kyiv: 180 p. (In Russ.).

Ermolaeva O. YU., Karaseva T. A., Fedyaeva V. V. 2020. Itogi monitoringa redkih vidov rastenij, gribov i lishajnikov v Aksajskom rajone Rostovskoj oblasti [Results of monitoring rare species of plants, fungi and lichens in the Aksai district of the Rostov region.]. *Raznoobrazie rastitel'nogo mira* 2 (5): 51–61. (In Russ.).

Ermolaeva O. YU., Karasyova T. A., SHmaraeva A. N., Shishlova Zh. N., Sokolova T. A. 2021. Novye nahodki redkih vidov rastenij i gribov v central'nyh rajonah Rostovskoj oblasti [New finds of rare species of plants and fungi in the central regions of the Rostov region]. *Raznoobrazie rastitel'nogo mira* 1 (8): 58-74. (In Russ.).

Fedyaeva V. V., Rusanov V. A. 2005. Monitoring redkih i ischezayushchih vidov rastenij i gribov Rostovskoj oblasti [Monitoring of rare and endangered species of plants and fungi in the Rostov region]. *O sostoyanii i perspektivah razvitiya osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij i probleme bor'by s degradaciej (opustynivaniem) zemel' : materialy nauchno-prakticheskoj mezhregional'noj konferencii (14—16 sent. 2005 g., stanica Vyoshenskaya)* [On the state and prospects for the development of specially protected natural areas and the problem of combating land degradation (desertification): materials of the scientific and practical interregional conference (September 14-16, 2005, the village of Vyoshenskaya)]. Rostov-on-Don: 29–36. (In Russ.).

Ignatov M. S., Ignatova E. A. 2003. *Flora mhov srednej chasti Evropejskoj Rossii* [Flora of mosses in the middle part of European Russia]. T. 1. Moscow: 608 p. (In Russ.).

Ignatov M. S., Ignatova E. A. 2008. Rod Eucladium Bruch, Schimp. & Gümbel – Eucladium. [Genus Eucladium Bruch, Schimp. & Gümbel — Eucladium]. *Flora mhov Rossii* [Flora of mosses of Russia]. http://arctoa.ru/Flora/taxonomy-ru/Eucladium-text-russian.pdf (Date of access: 15 IX 2022). (In Russ.).

Ignatova E. A., Munoz Y. 2007. Grimmiaceae. Genus *Grimmia*. Flora mhov Rossii [Flora of mosses of Russia]. http://arctoa.ru/Flora/taxonomy-ru/taxonomy-ru.php (Date of access: 15 IX 2022). (In Russ.).

Krasnaya kniga SSSR: redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoj ischeznoveniya vidy zhivotnyh i rastenij [Red Book of the USSR: rare and endangered species of animals and plants]. 1984. T.2. Moscow: 480 p. (In Russ.).

Krasnaya kniga Rostovskoj oblasti: Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoj ischeznoveniya griby, lishajniki i rasteniya [Red Book of the Rostov region: Rare and endangered fungi, lichens and plants] T. 2. 2004. Rostov-on-Don : 333 p. (In Russ.).

Krasnaya kniga Voronezhskoj oblasti. T. 1: Rasteniya. Lishajniki. Griby [Red Book of the Voronezh Region. Volume 1: Plants. Lichens. Mushrooms]. 2011. Voronezh: 472 p. (In Russ.).

Krasnaya kniga Rostovskoj oblasti. T. 2. Rasteniya i griby [Red Book of the Rostov region. T. 2. Plants and mushrooms.]. 2014. Rostov-on-Don : 344 p. (In Russ.).

Krasnaya kniga Voronezhskoj oblasti. T. 1. Rasteniya. Lishajniki. Griby [Red Book of the Voronezh region. T. 1. Plants. Lichens. Mushrooms]. 2018. Voronezh: 416 p. (In Russ.).

Maksimov A. I., Ignatov M. S. 2020. Fontinalis. *Flora mhov Rossii. T. 3* [Flora of mosses of Russia. Vol. 3]. M.: 150 – 161. (In Russ.).

Sereda V. A., Fedyaeva V. V. 2008. Mohoobraznye kamenistyh obnazhenij Severnogo Priazov'ya [Bryophytes of stony outcrops of the Northern Sea of Azov]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy botaniki v nachale XXI veka: Materialy Vserossijskoj konferencii* [Fundamental and applied problems of botany at the beginning of the XXI century: Proceedings of the All-Russian Conference]. Petrozavodsk: 328–331. (In Russ.).

Sereda V. A., Fedyaeva V. V. 2014. Eukladium mutovchatyj – Eucladium verticillatum (Brid.) B. S. G. [Eucladium verticillatum (Brid.) B. S. G.] *Krasnaya kniga Rostovskoj oblasti. T. 2. Ras-*

teniya i griby [Red Book of the Rostov region. T. 2. Plants and mushrooms.]. 2014. Rostov-on-Don : 85. (In Russ.).

Sereda V. A. 2006. Novye nahodki mohoobraznyh v Rostovskoj oblasti [New finds of bryophytes in the Rostov region]. *Arctoa*. 15: 255–256. (In Russ.).

Sereda V. A. 2008. Novoe mestonahozhdenie Sphagnum palustre L. v Sholohovskom rajone [New locality of Sphagnum palustre L. in the Sholokhov district]. *Muzej-zapovednik: ekologiya i kul'tura: Materialy tret'ej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii* [Museum-Reserve: Ecology and Culture: Proceedings of the Third International Scientific and Practical Conference]. Rostov-on-Don : 106–107. (In Russ.).

Sereda V. A. 2009. Mohoobraznye osobo ohranyaemyh prirodnyh territorij Severnogo Priazov'ya (Rostovskaya oblast') [Bryophytes of specially protected natural areas of the Northern Sea of Azov (Rostov region)]. *Visnik Kiivs'kogo nacional'nogo universitetu imeni Tarasa Shevchenka* [Bulletin of the Kyiv National University named after Taras Shevchenko.]. 22–24: 165–166. (In Ukr.).

Volkov L. I. 1940. Materialy k flore Azovskogo morya [Materials for the flora of the Sea of Azov.]. *Trudy Rostovskogo oblastnogo biologicheskogo obshchestva. T.4* [Proceedings of the Rostov Regional Biological Society. Vol. 4]. 4: 114-137. (In Russ.).

Campisi P., Cogoni A. 2019 a. *Eucladium verticillatum*. The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/species/87560742/87771951 (Date of access: 15 IX 2022).

Campisi P., Cogoni A. 2019 b. *Fontinalis antipyretica*. The IUCN Red List of Threatened Species. https://www.iucnredlist.org/species/87560742/87771951 (Date of access: 15 IX 2022).

Cantonati M., Segadelli S., Tran H., Sanders D., Ogata K., Celico F., Gerecke R., Rott E., Filippini M., Gargini A. 2016. A global review on ambient Limestone-Precipitating Springs (LPS): Hydrogeological setting, ecology, and conservation. *The science of the total environment*. 568: 624-637. https://doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.02.105.

Ireland R. R., Bellolio G., Larraín J., Rodríguez R. 2017. Studies on the moss fora of the Bío-Bío Region of Chile: Part 3. *PhytoKeys* 77: 1–20. https://doi.org/10.3897/phytokeys.77.10926 (Date of access: 15 IX 2022).

Mancebo G. J. 2019. *Grimmia laevigata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. https://www.iucnredlist.org/species/85842791/87713717 (Дата обращения: 15 IX 2022).

Sereda V. A., Ignatov M. S. 2008. Bryoflora of Northern Azov area (Rostov-on-Don province, European Russia). *Arctoa* 17: 185–190. (Date of access: 15 IX 2022).

Sim-Sim M. 2019. *Gymnostomum aeruginosum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019. https://www.iucnredlist.org/species/87564582/87715437 (Date of access: 15 IX 2022).

Информация об авторах

Ермолаева Ольга Юрьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; Россия, 344041, г. Ростов-на-Дону, пер. Ботанический спуск, 7; ✉oyermolaeva@sfedu.ru

Федяева Валентина Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»; Россия, 344041, г. Ростов-на-Дону, пер. Ботанический спуск, 7; ✉vfedyaeva@gmail.com

Середа Влада Александровна, кандидат биологических наук, учитель биологии и химии МБОУ Новониколаевская ООШ; Россия, 344041, г. Ростов-на-Дону, пер. Ботанический спуск, 7; ✉seredam@yandex.ru

Information about the authors

Ermolaeva Olga Yurievna, Candidate of Biology, Ass. Professor of the Dpt. of Botany Southern Federal University, Russia, 344041, Rostov-on-Don, lane Botanicheskii spusk, 7; ✉oyermolaeva@sfedu.ru

Fedyaeva Valentina Vasilievna, Candidate of Biology, Ass. Professor of the Dpt. of Botany Southern Federal University, Russia, 344041, Rostov-on-Don, lane Botanicheskii spusk, 7; ✉vfedyaeva@gmail.com

Sereda Vlada Aleksandrovna, Candidate of Biology, teacher of Biology and Chemistry, MBOU Novonikolaevskaya OOSH; Russia, 344041, Rostov-on-Don, lane Botanicheskii spusk, 7; ✉seredam@yandex.ru

УДК 581.552+504.732; 504.7+470.67
DOI: 10.33580/24092444_2022_1_41

О ценофлоре горных берёзовых лесов Дагестана

Д. С. Кессель[1]✉, М. Г. Гаджиатаев[2], З. И. Абдурахманова[2], К. В. Щукина[1]
[1]Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, РФ
[2]Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, Махачкала, РФ
✉*dasha_kessel@mail.ru*

Поступила в редакцию / Received: 29.07.2022
После рецензирования / Revised: 16.10.2022
Принята к публикации / Accepted: 19.10.2022

Резюме: Приводятся данные о ценофлоре лесов с доминированием в древесном ярусе *Betula litwinowii, Betula raddeana* в Высокогорном и Внутреннегорном Дагестане. Общее число видов сосудистых растений в описанных нами сообществах – 438, из них в древостое – 18, в подлеске – 32 вида, в травяно-кустарничковом ярусе – 388 видов. Виды ценофлоры березняков Дагестана относятся к 73 семействам, 219 родам. Порядок распределения ведущих 10 семейств в изученной ценофлоре является типичным для флор Голарктического царства. Нахождение сем. Poaceae на втором месте по количеству видов, после Asteraceae, а также обилие видов Ranunculaceae (3,19%) отражают бореальные черты ценофлоры берёзовых лесов Дагестана. В биоморфологическом спектре преобладают гемикриптофиты (70,32%), что характерно для горных флор и также свидетельствует о голарктическом характере флоры. Мохово-лишайниковый ярус и подлесок березняков, как правило, развиты слабо кроме березняков рододендроновых (подлесок из *Rhododendron caucasicum*, проективное покрытие которого достигает 90%). В травяно-кустарничковом ярусе преобладают луговые виды (46,58%), большинство доминантов этого яруса – луговые субальпийские виды.

Ключевые слова: *Betula litwinowii, Betula raddeana*, растительность, берёзовые леса, флороценоэлемент, структура растительных сообществ, Дагестан.

Для цитирования: Кессель Д. С., Гаджиатаев М. Г., Абдурахманова З. И., Щукина К. В. О ценофлоре горных берёзовых лесов Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2022, 1: 41–48.

About the coenoflora of mountain birch forests of Dagestan

D. S. Kessel[1]✉, M. G. Gadzhiataev[2], Z. I. Abdurakhmanova[2], K. V. Shchukina[1]
[1]Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg, Russia
[2]Mountain Botanical Garden of DFRC RAS, Makhachkala, Russia
✉*dasha_kessel@mail.ru*

Abstract: Data on the coenoflora of forests dominated by *Betula litwinowii* and *Betula raddeana* in the tree layer in Alpine and Inland Dagestan based on the results of field studies 2018–2020 are presented. 103 geobotanical descriptions were performed in the Gunibsky, Charodinsky, Tsumadinsky, Laksky, Akushinsky, Tsuntinsky and Dokuzparinsky administrative districts. The total number of vascular plant species in the communities described by us is 438, of which 18 are in the tree stand, 32 are in the undergrowth layer, and 388 are in the grass-shrub layer. The species of the coenoflora of the birch forests belong to 73 families, 219 genera. The order of distribution of the leading 10 families of the coenoflora of the birch forests of Dagestan characterizes it as typical for the flora of the Holarctic kingdom. The presence of Poaceae in second place in the number of species, after Asteraceae, as well as the abundance of Ranunculaceae species (3,19%) reflect the boreal features

of the coenoflora of the birch forests of Dagestan. The biomorphological spectrum is dominated by hemicryptophytes (70,32%), which is characteristic of mountain flora and also indicates the Holarctic nature of the flora. Moss-lichen layer and undergrowth of birch forests, as a rule, are poorly developed except for communities with undergrowth of *Rhododendron caucasicum*, the projective coverage of which reaches 90%. In the grass-shrub layer of birch forests, meadow species predominate (46,58%). Most of the dominants of the grass-shrub layer are meadow subalpine species.

Keywords: *Betula litwinowii*, *Betula raddeana*, vegetation, birch forests, florocoenoelement, structure of plant communities, Dagestan.

For citation: Kessel D. S., Gadzhiataev M. G., Abdurakhmanova Z. I., Shchukina K. V. About the coenoflora of mountain birch forests of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2022, 1: 41–48.

Введение

Берёзовые леса широко распространены на верхней границе лесного пояса по обоим склонам Большого Кавказа. В древесном ярусе доминируют *Betula litwinowii* Doluch. и *Betula raddeana* Trautv. Берёзовые леса, как и большая часть образованных другими древесными породами лесных массивов в Дагестане, в основном, приурочены к склонам северной экспозиции, где зимой может скапливаться снег и летом почвы не так сильно пересыхают, как на южных склонах. В Дагестане горные березняки произрастают во Внутреннегорной и Высокогорной физико-географических областях.

Betula raddeana – эндемичный вид центральной и восточной частей Главного Кавказского хребта (северные склоны), нигде не является массовым растением. Эта сравнительно низкорослая берёза (до 8–10 м выс.) распространена на Северном Кавказе от Дагестана до северной окраины Приэльбрусья в субальпийском поясе, приурочена преимущественно к известнякам. *B. raddeana* редко образует чистые древостои, чаще встречается вместе с *B. litwinowii*, как правило, во втором ярусе (Zamyatin, 1951; Arealy…, 1977).

Betula litwinowii – широко распространённый вид субальпийского пояса Кавказа (кроме Талыша и Нахичеванской АССР). Совместно с *Betula pendula* и *B. raddeana* образует большие по площади субальпийские криволесья на высоте 2000–2200 м н.у.м., а в Дагестане – до 2800 м н.у.м., спускающиеся и до 1900–1500 м н.у.м. по крутым склонам и скалам и в долины с поясами инверсии температуры (Arealy…, 1977). Произрастание этого вида вне высокогорий нехарактерно, и чаще всего связано с заселением вырубок, пожарищ, оползней и других нарушенных участков (Bykov, 1965).

В настоящей работе приводятся данные о ценотическом и флористическом разнообразии горных берёзовых лесов на территории Республики Дагестан.

Материал и методика

В ходе полевых исследований 2018–2020 гг. на территории Гунибского, Чародинского, Цумадинского, Лакского, Акушинского, Цунтинского и Докузпаринского административных районов Дагестана (рис. 1) было выполнено 103 геоботанических описания по стандартной методике (Ipatov, Mirin, 2008).

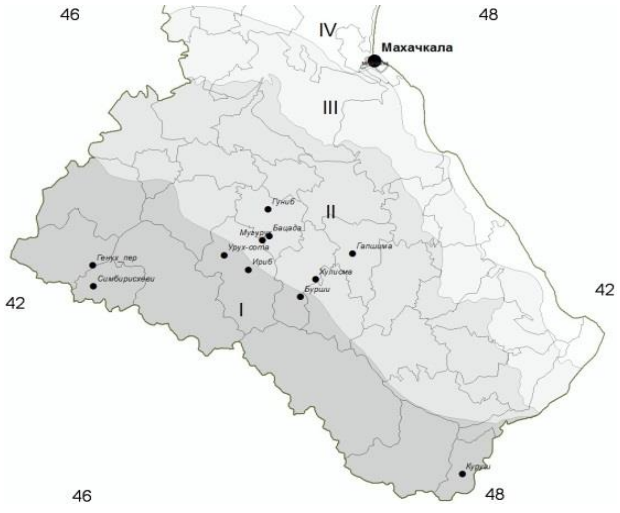

Рис. 1. Карта-схема мест сбора материала.
Fig. 1. Map-diagram of the places where the material was collected.

Примечание. Физико-географические области Дагестана: I – Высокогорный; II – Внутреннегорный; III – Предгорный; IV – Низменный.

Note. Physical and geographical regions of Dagestan: I – Alpine; II – Inland; III – Foothill; IV – Lowland.

Пробные площади размером 20×20 м были заложены в горных берёзовых лесах с доминированием в древостое берёзы Литвинова (*Betula litwinowii* Doluch.) и берёзы Радде (*Betula raddeana* Trautv.) на высотах от 1500 до 2600 м н.у.м.

Анализ ценофлоры по жизненным формам растений проводился по классификации Раункиера (Raunkiaer, 1934).

Проведён анализ соотношения эколого-ценотических групп в ценофлоре берёзовых лесов (Ivanov, 2019; Kessel et al., 2022).

Для оценки ценотической значимости видов травяно-кустарничкового яруса в сообществе использовался коэффициент участия (КУ):

$$КУ = \frac{ППср}{\sum ППср} \times р$$

где ППср – среднее проективное покрытие вида, р – встречаемость вида (Tikhodeeva, Lebedeva, 2015).

Названия сосудистых растений приведены по Конспекту флоры Дагестана (Murtazaliev, 2009).

Результаты и их обсуждение

Нами описаны сообщества березняков на склонах северной, северо-восточной, северо-западной и восточной экспозиций. Диапазон крутизны склонов от 5° до 70°. Сомкнутость древостоя варьировала от 0,3 (парковый тип) до 0,9.

Берёзы, как правило, представлены многоствольной формой, средний возраст стволов – 60–80 лет. На относительно пологих участках склонов, где антропогенная нагрузка небольшая (вдалеке от селений), встречаются одноствольные деревья, возраст которых достигает 110–120 лет.

На высоте 1400–1600 м н.у.м. *Betula litwinowii* входит в состав смешанных лесов. В таких березняках в древостое единично встречаются *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Betula pendula* L., *Carpinus betulus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Malus orientalis* Uglitzk., *Pinus kochiana* Klotsch ex G. Koch., *Populus tremula* L., *Pyrus caucasica* Fed., *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L., *Tilia cordata* Mill. Выше 1800 м н.у.м. в качестве примеси в древостое березовых лесов, произрастающих на известняках, участвуют только *Salix caprea*, *Sorbus aucuparia* и *Pinus kochiana*. В сланцевых районах *Quercus macranthera* Fisch. et Mey. и *Fagus orientalis* Lipsky в составе древесного яруса встречаются до высоты 2250 м н.у.м. *Betula raddeana* отмечена нами в древостое начиная с высоты около 1600 м н.у.м.

Разнообразие местообитаний горных берёзовых лесов, обусловленное широкой экологической амплитудой *Betula litwinowii*, является причиной высокого видового и типологического богатства этих сообществ. Общее число видов сосудистых растений в описанных нами сообществах – 438, из них в древостое – 18, в подлеске – 32 вида. В травяно-кустарничковом ярусе – 388 видов, при этом 129 видов имеют встречаемость всего 0.97%.

Виды ценофлоры березняков Дагестана относятся к 73 семействам, 219 родам. На долю ведущих 7 семейств приходится 50% видов ценофлоры березняков (218 видов) (рис. 2). Порядок распределения ведущих 10 семейств ценофлоры березняков Дагестана следующий: Asteraceae (57 видов), Poaceae (44 вида), Rosaceae (35 видов), Apiaceae (24 вида), Fabaceae (22 вида), Lamiaceae (20 видов), Caryophyllaceae (16 видов), Ranunculaceae (14 видов), Scrophulariaceae (11 видов) и Orchidaceae (11 видов). Перечень крупнейших семейств ценофлоры характеризует ее как типичную для флор Голарктического царства, что также подтверждает содержание в составе первых трех ведущих семейств более четверти (31%) видов всей ценофлоры. Бореальные черты ценофлоры берёзовых лесов проявляются в том, что сем. Poaceae находится на втором месте по количеству видов, после Asteraceae (как и во флоре Северного Кавказа), а также в обилии видов Ranunculaceae (3,19%) (Kamelin, 1973).

В биоморфологическом спектре ценофлоры берёзовых лесов преобладают гемикриптофиты (70,32%), примерно равное количество (по 11%) криптофитов и фанерофитов, доля терофитов – около 4%, хамефитов – 3% (табл. 1). Преобладание гемикриптофитов характерно для горных флор и также свидетельствует о голарктическом характере ценофлоры (Kamelin, 1973; Bondarenko, 2010).

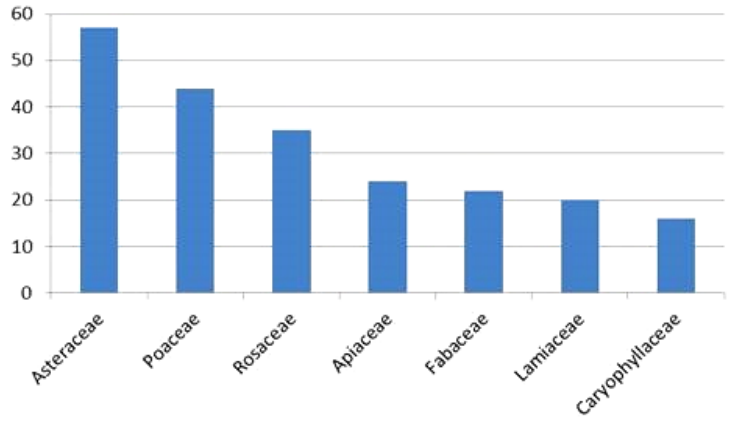

Рис. 2. Число видов в ведущих семействах ценофлоры берёзовых лесов.
Fig. 2. The number of species in the leading families of the coenoflora of birch forests.

Таблица 1 / Table 1

Биоморфологический спектр ценофлоры берёзовых лесов Дагестана
Biomorphological spectrum of the coenoflora of the birch forests of Dagestan

Жизненная форма / Life form	Ph				Ch	HK	K	T
	Phmg	Phms	Phm	Phn				
Кол-во видов / Number of species	3	11	4	30	14	308	51	17
Доля, % / Ratio, %	0,68	2,51	0,91	6,85	3,2	70,32	11,64	3,88

Примечание. Биоморфа (по Raunkiaer, 1934): Ph – фанерофит; Phmg – мегафанерофит; Phms – мезофанерофит; Phm – микрофанерофит; Phn – нанофанерофит; Ch – хамефит; HK – гемикриптофит; K – криптофит; T – терофит.

Note. Biomorph (according to Raunkiaer, 1934): Ph – phanerophyte; Phmg – megafanerophyte; Phms – mesophanerophyte; Phm – microphanerophyte; Phn – nanophanerophyte; Ch – hamefite; HK – hemicryptophyte; K – cryptophyte; T – therophyte.

Число видов травяно-кустарничкового яруса на одной пробной площади – в среднем 38 видов, что говорит о высокой видовой насыщенности. Проективное покрытие (ПП) травяно-кустарничкового яруса – 25–80% (в среднем – 53%).

Мохово-лишайниковый ярус, как правило, выражен слабо, ПП в среднем составляет 13%. Количество выявленных мохообразных – 67 видов.

Подлесок в сообществах березняков, в основном, не имеет большого обилия (ПП 1–10%). В этом ярусе встречаются *Berberis vulgaris* L., *Cotoneaster integerrimus* Medik., *Juniperus oblonga* M. Bieb., *Lonicera xylosteum* L., *Rosa oxyodon* Boiss., *R. pimpinelifolia* L., *R. canina* L. и др. Исключение составляют березняки рододендроновые с подлеском из *Rhododendron caucasicum* Pall., проективное покрытие которого достигает 90% (Kessel et al., 2020).

В травяно-кустарничковом ярусе березняков преобладают луговые виды (46,58%), в том числе альпийские и субальпийские. Видов, относящихся к лесной эколого-ценотической группе, меньше – 35,16%. Такое соотношение является следствием заноса луговых видов с окружающих лугов. Присутствие видов скальной (7,76%), степной (6,62%) и аквальной (1,14%) эколого-ценотической групп отражает разнообразие условий местообитания берёзовых лесов. Наличие сорных видов (2,74%) говорит об антропогенном влиянии (табл. 2).

В таблице 3 приведены виды травяно-кустарничкового яруса березняков, имеющие наибольшую ценотическую значимость в сообществах горных берёзовых лесов Дагестана. Доминантами и содоминантами травяно-кустарничкового яруса в основном являются виды, характерные для субальпийских лугов: *Calamagrostis arundinacea*, *Astrantia major* subsp. *biebersteinii*, *Betonica macrantha* и др.

Таблица 2 / Table 2

Соотношение эколого-ценотических групп в ценофлоре берёзовых лесов Дагестана
Ratio of ecological and coenotic groups in the coenoflora of the birch forests of Dagestan

Эколого-ценотическая группа / Ecological and coenotic group	Кол-во видов / Number of species	Доля, % / Ratio, %
Луговая (в т.ч. альпийские и субальпийские виды) / Meadow (including alpine and subalpine)	204	46,58
Лесная / Forest	154	35,16
Скальная (кальцепетрофильные, псаммофильные виды) / Rocky (calcepetrophilic, psammophilic)	34	7,76
Степная / Steppe	29	6,62
Сорная / Weed	12	2,74
Аквальная (гигрофильные и гидрофильные виды) / Aquatic (hygrophilic and hydrophilic)	5	1,14

Таблица 3 / Table 3

Ценотически значимые виды травяно-кустарничкового яруса березняков.
Coenotic significant species of grass-shrub layer of birch forests.

Вид / Species	Эколого-ценотическая группа / Ecological and coenotic groups	Встречаемость / Frequency, %	Максимальное значение ПП / Maximum value of PrC, %	Коэффициент участия / Participation rate, %
Calamagrostis arundinacea (L.) Roth	Pb	0,80	40	8,18
Rubus saxatilis L.	Pb	0,77	15	3,35
Carex alba Scop.	S, Pb, Da	0,52	30	3,30
Geranium sylvaticum L.	S	0,71	50	2,95
Valeriana tiliifolia Troitsky	S, Pb	0,60	40	2,39
Poa nemoralis L.	S	0,66	30	2,02
Astrantia major subsp. *biebersteinii* (Trautv.) I. Grint	Pb, Pc	0,60	20	1,99
Campanula collina Sims or M. Bieb.	Pb, Pc, Do	0,73	20	1,87
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv.	S	0,36	40	1,67
Betonica macrantha K. Koch	Pb	0,61	10	1,19

Примечание. ПП – проективное покрытие. Эколого-ценотические группы: Pb – луговая субальпийская; Pc – луговая альпийская; S – лесная; Da – кальцепетрофильная; Do – оксилофильная (Ivanov, 2019).

Note. PrC – projective coverage. Ecological and coenotic groups: Pb – meadow subalpine; Pc – alpine meadow; S – forest; Da – calcepetrophilic; Do – oxilophilic (Ivanov, 2019).

Среди описанных нами сообществ березняков наиболее часто встречаются следующие группы сообществ, предположительно соответствующие рангу ассоциации: Березняк валериановый, Березняк лесновейниковый, Березняк коротконожковый, Березняк белоосочковый, Березняк рододендроновый, Березняк разнотравный (Kessel et al., 2019).

Заключение

Полученные нами данные о ценофлоре горных березняков Дагестана показывают, что для этих сообществ характерно значительное флористическое (438 видов сосудистых растений, относящихся к 73 семействам, 219 родам) и типологическое разнообразие, высокая видовая насыщенность (в среднем 38 видов на пробную площадь 20×20 м).

Изученная ценофлора имеет типичный для флор Голарктического царства порядок распределения ведущих 10 семейств. В биоморфологическом спектре преобладают гемикриптофиты (70,32%), что также свидетельствует о голарктическом характере флоры и характерно для горных флор. Расположение сем. Poaceae (10%) на втором месте по количеству видов, после Asteraceae (13%), а также обилие видов Ranunculaceae (3,19%) отражает бореальные черты ценофлоры берёзовых лесов Дагестана.

Сообщества большинства ассоциаций березовых лесов на территории Дагестана носят отчетливо олуговелый характер. В них отмечено слабое развитие подлеска и мохово-лишайникового яруса, в списке видов травяно-кустарничкового яруса, а также среди его доминантов, преобладают виды луговой (альпийской и субальпийской) эколого-ценотической группы (46,58%).

Возросшая в настоящее время в Дагестане антропогенная нагрузка (выпас, прокладка коммуникаций, рубки, строительство, рекреационная нагрузка) негативно сказывается на процессах естественного лесовосстановления. Дальнейшее изучение берёзовых лесов, выполняющих водоохранную, склоноудерживающую функции, важно для оценки их современного состояния и разработки охранных мер.

Благодарности

Работа выполнена в рамках плановой темы Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН «Растительность Европейской России и северной Азии: разнообразие, динамика, принципы организации», № 121032500047-1 и плановой темы лаборатории Интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада Дагестанского ФИЦ РАН № АААА-А19-119020890099-4 «Структурные и функциональные особенности растительных сообществ с участием популяций редких и ресурсных древесных видов (на примере Восточного Кавказа)».

Литература

[Arealy…] *Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 1.* 1977. Л.: 164 с.

[Bondarenko] Бондаренко С. В. 2010. Анализ флоры Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (Центральный Кавказ). *Biological Communications*. 4: 81–89.

[Bykov] Быков Б.А. 1965. *Доминанты растительного покрова Советского Союза. Т. 3*. Алма-Ата: 462 с.

[Ipatov, Mirin] Ипатов В. С., Мирин Д. М. 2008. *Описание фитоценоза. Методические рекомендации. Учебно-методическое пособие*. СПб: 71 с.

[Ivanov] Иванов А. Л. 2019. *Конспект флоры Российского Кавказа (сосудистые растения)*. Ставрополь: 341 с.

[Kamelin] Камелин Р. В. 1973. *Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии.* Л.: 356 с.

[Kessel et al.] Кессель Д. С., Гаджиатаев М. Г., Абдурахманова З. И., Щукина К. В., Ликсакова Н. С. 2020. Берёзовые леса с участием *Rhododendron caucasicum* (Ericaceae) в центральной и восточной частях Северного Кавказа. *Ботанический Вестник Северного Кавказа*. 2: 46–56. https://doi.org/10.33580/2409-2444-2020-6-2-46-5w

[Kessel et al.] Кессель Д. С., Щукина К. В., Абдурахманова З. И., Гаджиатаев М. Г., Шильников Д. С. 2019. Разнообразие травяно-кустарничкового яруса березовых лесов Тебердинского заповедника и природного парка «Верхний Гуниб». *Фиторазнообразие Восточной Европы*. XIII(3): 236–249. https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10051

[Kessel et al.] Кессель Д. С., Абдурахманова З. И., Щукина К. В., Гаджиатаев М. Г. 2022. Ценофлоры берёзовых и сосновых лесов Гунибского плато (Дагестан). *Аридные экосистемы.* 28, 3(92): 45–52. https://doi.org/10.24412/1993-3916-2022-3-45-52

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана*. *Т. 1–4.* Махачкала.
Raunkiaer Ch. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. London: 632 p.
[Tikhodeeva, Lebedeva] Тиходеева М. Ю., Лебедева В. Х. 2015. *Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учеб. пособие*. СПб.: 166 с.
[Zamyatin] Замятнин Б. Н. 1951. Род 1. *Betula* – Берёза. *Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции*. *Т. II. Покрытосеменные.* М.−Л.: 295–296.

References

Arealy derev'yev i kustarnikov SSSR. *T. 1.* 1977. [Habitats of trees and shrubs of the USSR. Vol. 1.] Leningrad: 164 p. (In Russ.).
Bondarenko S. V. 2010. Analysis of the flora of the Kabardino-Balkarian State Highland Reserve (Central Caucasus). *Biological Communications*. 4: 81–89. (In Russ.).
Bykov B. A. 1965. *Dominanty rastitel'nogo pokrova Sovetskogo Soyuza*. *T. 3* [Dominants of the vegetation cover of the Soviet Union. Vol. 3]. Alma-Ata: 462 p. (In Russ.).
Ivanov A. L. 2019. *Conspectus florae Caucasi Rossicae (plantae vasculares)*. Stavropol: 341 p. (In Russ.).
Ipatov V. S., Mirin D. M. 2008. *Opisanie fitotsenoza. Metodicheskie rekomendatsii. Uchebnoe posobie* [Description of the phytocoenosis. Guidelines. Study guide]. St. Petersburg: 71 p. (In Russ.).
Kamelin R. V. 1973. *Florogeneticheskii analiz estestvennoi flory gornoi Srednei Azii* [Florogenetic analysis of the natural flora of mountainous Central Asia]. Leningrad: 356 p. (In Russ.).
Kessel D. S., Gadzhiataev M. G., Abdurakhmanova Z. I., Shchukina K. V., Liksakova N. S. 2020. Birch forests with *Rhododendron caucasicum* (Ericaceae) in the Central and Eastern part of the North Caucasus. *Botanical Bulletin of the Northern Caucasus*. 2: 46–56. (In Russ.). https://doi.org/10.33580/2409-2444-2020-6-2-46-5w
Kessel D. S., Shchukina K. V., Abdurakhmanova Z. I., Gadzhiataev M. G., Shilnikov D. S. 2019. Diversity of the Grass-Shrub Layer of Birch Forests of the Teberdinsky Natural Reserve and the Upper Gunib Natural Park. *Phytodiversity of Eastern Europe* XIII(3): 236–249. (In Russ.). https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10051
Kessel D. S., Abdurakhmanova Z. I., Shchukina K. V., Gadzhiataev M. G. 2022. Coenoflora of birch and pine forests of the Gunib Plateau (Dagestan). *Arid ecosystems* 28, 3(92): 34–42. (In Russ.). https://doi.org/10.24412/1993-3916-2022-3-35-42
Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T. 1–4* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 1–4]. Makhachkala. (In Russ.).
Raunkiaer Ch. 1934. *The life forms of plants and statistical plant geography*. London: 632 p.
Tikhodeeva M. Yu., Lebedeva V. Kh. 2015. *Prakticheskaya geobotanika (analiz sostava rastitel'nykh soobshchestv): uchebnoe posobie* [Practical geobotany (analysis of the composition of plant communities): textbook]. St. Petersburg: 166 p. (In Russ.).
Zamyatin B. N. 1951. Genus 1. *Betula* – Birch. *Derev'ya i kustarniki SSSR. Dikorastushchie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii. T. II. Pokrytosemennye***.** [Trees and shrubs of the USSR. Wild, cultivated and promising for introduction. Vol. II. Angiosperms]. Moscow−Leningrad: 295–296. (In Russ.).

Информация об авторах

Кессель Дарья Сергеевна, младший научный сотрудник Лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 2;
✉dasha_kessel@mail.ru

Гаджиатаев Магомед Габибуллаевич, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45;
✉gadzhiataev@mail.ru

Абдурахманова Загидат Ибрагимовна, к.б.н., младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45;
✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Щукина Ксения Владимировна, к.б.н., научный сотрудник Лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 2;
✉vyatka_ks_72@mail.ru

Information about the authors

Kessel Daria Sergeevna, Junior researcher of the Laboratory of General Geobotany of the Komarov Botanical Institute RAS; Russia, 197376, St. Petersburg, Prof. Popov St., 2;
✉dasha_kessel@mail.ru

Gadzhiataev Magomed Gabibullaevich, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Dagestan Federal Research Centre of Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45;
✉gadzhiataev@mail.ru

Abdurakhmanova Zagidat Ibragimovna, Candidate of Biology, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Dagestan Federal Research Centre of Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45;
✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Shchukina Ksenia Vladimirovna, Candidate of Biology, Scientific researcher of the Laboratory of General Geobotany of the Komarov Botanical Institute RAS; Russia, 197376, St. Petersburg, Prof. Popov St., 2;
✉vyatka_ks_72@mail.ru

УДК 634.17:581.9(470.67)
DOI: 10.33580/24092444_2022_1_49

Sorbus kusnetzovii (Rosaceae) в Дагестане

М. Д. Залибеков✉
Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, Махачкала, РФ
✉*marat.zalibekov@mail.ru*

Поступила в редакцию / Received: 31.05.2022
После рецензирования / Revised: 05.09.2022
Принята к публикации / Accepted: 07.10.2022

Резюме: Приведены новые данные о редком, находящемся под угрозой исчезновения восточно-средиземноморском виде *Sorbus kusnetzovii*. Дана эколого-географическая характеристика мест произрастания, охарактеризовано участие вида в фитоценозе, приведены первичные результаты интродукции вида на экспериментальных базах Горного ботанического сада.

Ключевые слова: Восточный Кавказ, дендрофлора, редкий вид, рябина, эколого-географическая характеристика.

Для цитирования: Залибеков М. Д. *Sorbus kusnetzovii* (Rosaceae) в Дагестане. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2022, 1: 49–52.

Sorbus kusnetzovii (Rosaceae) in Dagestan

M. D. Zalibekov✉
Mountain Botanical Garden of DFRC RAS, Makhachkala, Russia
✉ *marat.zalibekov@mail.ru*

Abstract: New data on the rare and endangered East-Mediterranean species *Sorbus kusnetzovii* are presented. An ecological and geographical characteristic of new localities are given with characterization a participation of the species in phytocenosis. The primary results of species growth at the experimental bases of the Mountain Botanical Garden are given.

Keywords: East Caucasus, tree flora, rare species, *Sorbus*, ecological and geographical characteristics.

For citation: Zalibekov M. D. *Sorbus kusnetzovii* (Rosaceae) in Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2022, 1: 49–52.

Введение

Стратегия сохранения генофонда растений в местах естественного произрастания особенно актуальна по отношению к редким видам аборигенной флоры. Поиск редких древесных растений в природных условиях и их изучение в условиях экспериментальных баз (*ex situ*), проводится в Горном ботаническом саду ДФИЦ РАН (ГорБС) на протяжении последних десяти лет. Это позволяет вскрывать экологическую и эволюционную пластичность в новых условиях обитания.

В дендрофлоре Дагестана в естественных сообществах представлены шесть видов рода *Sorbus*, из которых три вида (*S. caucasica* Zinserl., *S. kusnetzovii* Zinserl., *S. subfusca* (Ledeb. ex Nordm.) Boiss.) отнесены к редким и находятся под угрозой исчезновения (Krasnaya…, 2020). Все три вида представлены в родовом комплексе на Гунибской экспериментальной базе ГорБС, который насчитывает 31 вид, 5 разновидностей, сортов и гибридных форм. Это европейско-средиземноморские – 20, восточноазиатские

– 9, среднеазиатские – 2 и североамериканские виды.

Sorbus kusnetzovii встречается на Кавказе, Юго-Восточной Европе и Юго-Западной Азии (рисунок). В лесах Дагестана он встречается единичными экземплярами или небольшими группами. При этом считается, что в Дагестане популяции *S. kusnetzovii* произрастают на северо-восточной границе своего общего ареала (Magomedmirzaev, 1966; Murtazaliev, 2009; Solomon et al., 2013; Zalibekov, Gabibova, 2021). В Красной Книге Дагестана (2020) *S. kusnetzovii* отнесен к уязвимым видам (VU).

Рис. Генеративный побег *S. kusnetzovii*.
Fig. Generative branch of *S. kusnetzovii*.

Результаты и их обсуждение

В северо-западной части Горного Дагестана *S. kusnetzovii* произрастает на одном из отрогов Главного Кавказского хребта в Тляратинском районе близ селения Кутлаб. Высота места произрастания вида 2028 м над ур. м., координаты: N 42°06'11.28", E 46°28'28.56". Почвы на данном участке горно-луговые (Balamirzoev et al., 2006; Zalobekov, 2010). Почвенный покров подвержен водной склоновой эрозии. Материнская порода сланец. Данный вид найден в единственном экземпляре в дубово-можжевеловом редколесье, где помимо *S. kusnetzovii* единично произрастали также *Ulmus campestris*, *Prunus divaricata*, *Berberis vulgaris*, *Rosa sp.* Дерево рябины многоствольное, высотой до 3 м, количество стволов 8, диаметр стволов колеблется от 4 до 10 см. Состояние дерева хорошее, происхождение семенное, находится в периоде генерации, возраст около 40 лет. В этой части Дагестана единичный экземпляр найден и в окрестности с. Бежта Цунтинского р-на. Собранные с тляратинского образца семена в 2021 г. посеяны нами на двух экспериментальных базах ГорБС, на высотах 1100 м и 1750 м.

В Южном Дагестане *S. kusnetzovii* обнаружен на северо-восточном склоне г. Шалбуздаг, близ с. Текипиркент (Докузпаринский район), на высоте 1705 м над ур. м. Кординаты: N 41°20'9.03", E 47°52'48.8". Крутизна склона 20°. Почвы горно-луговые. Почвенный покров характеризуется маломощностью, щебнистостью и каменистостью, почва с нейтральной реакцией и с повышенной прочностью к эрозии (Balamirzoev et al., 2006). Механический состав почв среднесуглинистый. Материнская порода известняк. Сообщество березово-дубово-ивовое редколесье с участием субальпийской флоры (Kuznetsov, 1910). Общая площадь лесного массива около 30 га. Деревья – *Quercus macranthera* Fisch. et C.A.Mey. ex Hohen., *Salix caprea* L., *Betula raddeana* Trautv., кустарники – *Viburnum lantana* L., *Rosa canina* L., *Euonymus verrucosus* Scop., *Lanicera caucasica* Pall., *Rubus caesius* L., травянистый покров – *Urtica dioica* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Anemonastum fasciculatum* (L.) Holub, *Origanum vulgare* L., *Pentanema britannicum* (L.) D.Gut.Larr. et al., *Linum hypericifolium* L., *Solidago vigaurea* L., *Centaurea scabiosa* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Astrantia sp.*, *Helianthermum sp.*, *Thymus sp.*, *Geranicum sp.*, *Ranunculus sp.*.

Проективное покрытие на большей части площадки высокое и достигает до 70–80%, под пологом деревьев 10–20%. Состояние древостоя хорошее, находятся в периоде генерации, подрост ювенильных растений *S. kusnetzovii* не обнаружен. Происхождение изученных деревьев семенное. Всего на этом участке найдено 5 особей, расстояние между ними от 30 до 100 м.

Деревья рябины одно-двух и многоствольные, высотой 3–4,5 м, с диаметром у основания – 0,3–0,8 м, на уровни груди – 0,2–0,5 м, высота штамба 0,3–0,9 м, диаметр

кроны – 3 м, возраст ориентировочно 20–25 лет, плодоносят, жизненность – 5 баллов, годичный прирост – 15–20 см.

Изученные местообитания вида отличаются подстилающими породами: известняк – с.Текипиркент, сланец – с.Кутлаб. Отсюда отметим, что в Высокогорном Дагестане, при благоприятных климатических условиях, вид может произрастать на склонах северных экспозиций независимо от геологического состава почвообразующей породы.

На сегодняшний день на экспериментальных базах ГорБС проходит испытание семенное потомство обеих популяций (120 шт.). На Гунибской базе на восьмой год некоторые образцы перешли в период генерации. Вегетация у интродуцированных растений *S. kusnetzovii* начинается в первых числах мая, цветение – в первой декаде июня, созревания плодов – в конец сентября, завершение вегетации – конец октября. Показатели зимостойкости оценены как хорошие.

Литература

[Balamirzoev et al.] Баламирзоев М. А., Мирзоев Э. М-Р., Аджиев А. М., Муфараджев К. Г. 2006. *Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования*. Махачкала: 336 с.

[Zalibekov] Залибеков З. Г. 2010. *Почвы Дагестана*. М.: 241 с.

[Zalibekov, Gabibova] Залибеков М. Д., Габибова. А. Р. 2021. Редкие виды *Sorbus* L. произрастающие в Дагестане и их интродукция в Горном ботаническом саду. *Бюллетень ГНБС* 169: 46–53. https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-139-46-53

[Krasnaya…] *Красная книга Республики Дагестан*. 2020. Махачкала: 800 с.

[Kuznetsov] Кузнецов Н. И. 1910. *Нагорный Дагестан и значение его в истории развития флоры Кавказа*. СПб.: 48 с.

[Magomedmirzaev] Магомедмирзаев М. М. 1966. *Геоботанические исследования горных лесов Дагестана*. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: 348 с.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. Род Sorbus L. – Рябина. *Конспект флоры Дагестана. Т. 2*. Махачкала: 27–29.

Schatz G., Shulkina T., Solomon J. (eds.). 2013. *Red list of the Endemic Plants of Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, and Turkey*. Saint Louis: 125 p.

References

Balamirzoev M. A., Mirzoev E. M-R., Adzhiev A. M., Mufaradzhev K. G. 2006. *Pochvy Dagestana. Ekologicheskie aspekty ikh racional'nogo ispol'zovaniya* [Soils of Dagestan. Ecological aspects of rational use]. Makhachkala: 336 p. (In Russ.).

Zalibekov Z. G. 2010. *Pochvy Dagestana* [Soils of Dagestan]. Moscow: 241 p. (In Russ.).

Zalibekov M. D., Gabibova A. R. 2021. Rare species of *Sorbus* L. growing in Dagestan and introduction in the Mountain Botanical Garden. *Bull. of the State Nikita Botan. Gard*. 169: 46–53. (In Russ.). https://doi.org/10.36305/0513-1634-2021-139-46-53

Krasnaya kniga Respubliki Dagestan [Red book of the Republic of Dagestan]. 2020. Makhachkala: 800 p. (In Russ.).

Kuznetsov N. I. 1910. *Nagornyy Dagestan i znachenie ego v istorii razvitiya flory Kavkaza* [Upland Dagestan and its significance in the history of the development of the flora of the Caucasus]. Saint-Petersburg: 48 p. (In Russ.).

Magomedmirzaev M. M. 1966. *Geobotanicheskie issledovaniya gornykh lesov Dagestana*. Cand. Diss. [Geobotanical studies of the mountain forests of Dagestan. Cand. Diss.] Makhachkala: 348 p. (In Russ.).

Murtazaliev R. A. 2009. *Sorbus* L. *Konspekt flory Dagestana. T. 2* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 2]. Makhachkala: 27–29. (In Russ.).

Schatz G., Shulkina T., Solomon J. (eds.). 2013. *Red list of the Endemic Plants of Caucasus: Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, and Turkey*. Saint Louis: 125 p.

Информация об авторах

Залибеков Марат Дадавович, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45;
✉*marat.zalibekov@mail.ru*

Information about the authors

Zalibekov Marat Dadvovich, Candidate of Biology, Scientific researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Dagestan Federal Research Centre of Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45;
✉*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 *только в электронной версии* в форматах Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97) с расширением doc или rtf. В состав 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).

Объем работ: обзоры — не более 35 стр.; оригинальные исследования —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. Рукописи, превышающие указанные объемы страниц, рассматриваются идивидуально.

Форматирование текста

шрифт — Times New Roman, 12 пт. Межстрочный интервал — одинарный. Поля: верхнее, нижнее — 2 см., левое — 3 см., правое — 1,5 см., отступ — 1,25 см.

Тире и дефис

Короткое тире «–» *используется при обозначении расстояний или диапазона значений*, включая страницы работ в списках литературы. Набирается без пробелов. Например, «С. 131–136», «0.5–0.7 мм».

Дефис «-» — соединительный знак, который *используется в сложных словах* и всегда ставится без пробелов. Для определения диапазона значений **не применяется**.

В качестве десятичного разделителя используется точка «.». Например, «0.5, 35.2»

Единицы измерения обозначаются следующим образом: мкм, мм, км, км^2, выс., толщ., диам. и т. п. В тексте Abstract обозначаются по-английски, при этом мкм сокращается как μm.. Размеры объектов приводятся следующим образом: (10)12–14(16) × (3)4–5(7) мкм, 10.5–12.5 × (4.5)6.5–7.5(9.0) мкм или 10–12 мкм дл., (3)4–5(7) мкм выс. (толщ.), 0.7 мм диам. и т.д.

Структура статьи

1. УДК.
2. Название статьи (**ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ, полужирным шрифтом**).
3. Инициалы, фамилия автора(ов) (**Строчный, полужирный**).
4. Название учреждения, где выполнялась работа. Необходимо также указать адрес электронной почты, по которому можно связываться с автором.
5. Резюме (0.5–1 стр.). Резюме для оригинальных исследований должно иметь структурированный вид: **цель, методы, результаты, выводы (без выделения подзаголовков).** Англоязычная версия **резюме (Abstract)** должна быть объемом не менее 0.5 стр., включать необходимые разъяснения для наиболее полного восприятия содержания работы читателем, не владеющим русским языком и быть грамотной с точки зрения английского языка.
6. Ключевые слова (до 10). Ключевые слова должны попарно соответствовать на русском и английском языках и не повторять слова из заголовка статьи.
7. **Английский вариант** заглавия статьи, имени, инициала отчества и фамилии каждого из авторов, полное название всех организаций, к которым относятся авторы, структурированное резюме и ключевые слова прилагаются **после резюме и ключевых слов русскоязычного варианта.**
8. Текст статьи (Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение, Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы.
9. Благодарности.

10. Список литературы.

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. и 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, содержимое таблицы, а также примечания к ним на русском и английском языке, если таблица одна, номер не указывается, если больше — порядковый номер указывается над заголовком таблицы: *Таблица 1*, *Таблица 2* и т.д. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу: (табл.) — если таблица одна, (табл. 1) и т.д. — если таблиц несколько. Все сокращения, использованные в таблице, должны быть пояснены в примечании под таблицей.

Оформление иллюстраций

Названия иллюстраций (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) должны быть приведены на русском и на английском языках, нумеруются в порядке упоминания в тексте. Если рисунок один, номер не указывается, в тексте на него делается ссылка (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 300 dpi.

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, должны сопровождаться масштабными линейками. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т.п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами. Содержание этих обозначений, включая масштабные линейки, раскрываются 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 в тексте статьи.

Библиографические ссылки в тексте статьи приводятся *только латиницей* в хронологическом порядке, в круглых скобках, например: (Yusufov, 1986; Magomedmirzaev, 1990; Krasnaya…, 2008; Ismailov, Asadulaev, 2014). Если приводится несколько работ одного автора, опубликованных в один год, то в тексте, также как и в списке литературы, год индексируется латинскими буквами, например, (Murtazaliev, 2000a, b, c, d). Если авторов публикации больше двух, то в тексте после первого автора необходимо указать et al. (Ismailov et al., 2017). Если цитата в тексте приведена из литературного источника без изменений, необходимо указывать страницу, на которой расположена приводимая цитата (Titov, 2001: 45).

Цитируемая литература дается двумя отдельными списками на русском и английском языках в алфавитном порядке (согласно латинскому алфавиту).

Схема транслитерации:

а — a; б — b; в — v; г — g; д — d; е, ё — e; ж — zh; з — z; и — i; й — i; к — k; л — l; м — m; н — n; о — o; п — p; р — r; с — s; т — t; у — u; ф — f; х — kh; ц — ts; ч — ch; ш — sh; щ — shch; ъ — ‘; ы — y; ь — ‘; э — e; ю — yu; я — ya.

Оформление списка литературы.

Источники в списках литературы (Литература и References) *оформляются без нумерации, с выступом 1 см* и располагаются согласно латинскому алфавиту (в хронологическом порядке в случае идентичности состава и последовательности авторов). Источники с использованием кириллицы транслитерируются на латиницу и библиографическая ссылка на них начинается в квадратных скобках с фамилии автора(ов) статьи или с первого слова общего

названия публикации на латинице (см. примеры оформления). В случае, если первое слово общего названия публикации одинаковое у нескольких изадний в списке, например, у Красных книг, то после транслитерированного названия издания приводится год — [Krasnaya…, 2008].

Источники на языках, использующих нелатинский шрифт, приводятся в переводе на английский, с указанием языка оригинала. Библиографические ссылки на опубликованные в один год работы одного (или первого) автора обозначаются буквами латинского алфавита. Названия издательств не указываются. Каждая библиографическая ссылка должна заканчиваться точкой. Названия журналов в списках литературы приводятся полностью.

Год издания приводится после ФИО автора(ов).

DOI необходимо указывать для всех источников, у которых этот идентификатор имеется в настоящее время, руководствуясь при этом поиском https://doi.crossref.org/simpleTextQuery , где можно загружать как отдельные источники, так и весь список литературы согласно представленным в окне программы требованиям.

В библиографическое описание необходимо вносить всех авторов публикации, не ограничивая их тремя, четырьмя и т.д.

Литература

Статьи в журнале (*курсивом* выделяется полное название периодического издания и название вида, если имеется; точка после названия периодического издания не ставится):

[Ismailov et al.] Исмаилов А. Б., Вондрак Я., Урбанавичюс Г. П. 2019. Оценка разнообразия эпифитных лишайников экспресс-методом. *Лесоведение* 4: 294–303. https://doi.org/10.1134/S0024114819030045

Ismailov A., Urbanavichus G., Vondrák J., Pouska V. 2017. An old-growth forest at the Caspian Sea coast is similar in epiphytic lichens to lowland deciduous forests in Central Europe. *Herzogia* 30(1): 103–125. https://doi.org/10.13158/heia.30.1.2017.103

[Murtazaliev] Муртазалиев Р.А. 2019. О некоторых флористических находках во флоре Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 1: 31–37. https://doi.org/10.33580/2409-2444-2019-5-1-31-37

[Zalibekov, Asadulaev] Залибеков М. Д., Асадулаев З. М. 2013. *Crataegus songarica* (Rosaceae) в Дагестане. *Ботанический журнал* 98(11): 1447–1451.

Монографии и главы в монографиях (*курсивом* выделяется название монографии и том, редакторы и название издательства не указываются):

[Arealy…] *Ареалы деревьев и кустарников СССР*. *Т. 3.* 1986. Л.: 182 с.

Azyarbayzhan Respublikasynyn Gyrmyzy kitaby. Nadir vya nasli kasilmyakda olan bitkilyar vya gyebyalyaklyar [Red Data Book of the Republic of Azerbaijan. Rare and endangered plants and mushrooms]. 2013. Baku: 676 p. (На азерб. и англ.).

[Fizicheskaya…] *Физическая география Дагестана*. 1996. Махачкала: 382 с.

[Flora…] *Флора СССР*. *Т. 11*. 1945. М.–Л.: 433 с.

[Grossheim] Гроссгейм А. А. 1940. *Флора Кавказа. Т. 2.* Баку: 284 с.

[Ivanina] Иванина Л. И. 1981. Семейство кипрейные (Onagraceae). *Жизнь растений. Т. 5, ч. 2.* М.: 224–228.

[Kamelin, Fedyaeva] Камелин Р. В., Федяева В. В. 2008. Майкараган волжский — *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. *Красная книга Российской Федерации (растения и грибы)*. М.: 225–226.

[Krasnaya…] *Красная книга Республики Дагестан*. 2009. Махачкала: 552 с.

[Lakin] Лакин Г. Ф. *Биометрия*. 1980. М.: 291 с.

[Litvinskaya, Murtazaliev] Литвинская С. А., Муртазалиев Р. А. 2013. *Флора Северного Кавказа: Атлас-определитель*. М.: 688 с.

[Metody...] *Методы изучения лесных сообществ*. 2002. СПб.: 240 с.

[Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. Семейство Aquifoliaceae — Падубовые. *Конспект флоры Дагестана. Т. 2*. Махачкала: 132.

Nimis P. L., Martellos S. 2004. *Keys to the lichens of Italy. I. Terricolous species*. Trieste: 341 p.

Ockendon D. J., Walters S. M. 1968. *Linum* L. *Flora Europaea. Vol. 2.* Cambridge: 206–211.

Материалы конференций — статьи и тезисы (*курсивом* выделяется название издания, мероприятия):

[Adzhieva] Аджиева А.И. 2010. Группы эндемичных видов растений массива Сарыкум (Дагестан). *Изучение флоры Кавказа: Тезисы докладов Международной научной конференции.* Пятигорск: 6–7.

Asadulaev Z., Murtazaliev R., Aliev Kh. 2013. Types of Dagestan forests and peculiarities of their distribution. *Materials of the International Caucasian Forestry Symposium*. Artvin: 662–667.

Ismailov A., Urbanavichus G., Vondrák J. 2016. Samur forest — the unique habitat for epiphytic lichens in the East Caucasus (Dagestan, Russia). *Lichens in deep time: Abstracts of the 8th IAL Symposium*. Helsinki: 113.

[Ismailov] Исмаилов А.Б. 2018. Эпифитные лишайники и нелихенизированные грибы Дагестана: разнообразие и анализ. *Ботаника в современном мире: Труды XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции. Т. 3. Споровые растения. Микология. Структурная ботаника. Физиология и биохимия растений. Эмбриология растений.* Махачкала: 32–34.

Диссертации или авторефераты диссертаций:

[Aliev] Алиев Х. У. 2013. *Сравнительная характеристика буковых лесов Дагестана*. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: 197 с.

[Omarova] Омарова С. О. 2005. *Сравнительный анализ флоры локальных платообразных поднятий Внутреннегорного Дагестана*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: 23 с.

Электронные ресурсы (для обновляемых электронных ресурсов после названия ресурса указывается год обращения, после ссылки на ресурс — дата обращения):

Usnea fragilescens Hav. ex Lynge in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2020-09-11.

Index Fungorum. 2008–2020. http://www.indexfungorum.org (Дата обращения: 04 II 2020).

International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 https://www.iapt-taxon.org/nomen/pages/intro/title_page.html

IPNI: The International Plant Names Index. 2020. http://www.ipni.org (Дата обращения: 04 II 2020).

IUCN. 2020. The IUCN red list of threatened species, version 2020.1. https://www.iucnredlist.org (Дата обращения: 10 III 2020).

The Plant List. 2020. http://www.theplantlist.org (Дата обращения: 04 II 2020).

References

Статьи в журнале (*курсивом* выделяется полное название периодического издания и название вида, если имеется; точка после названия периодического издания не ставится).

Названия на кириллице приводятся в транслитерированном виде согласно библиографической базе данных Hunt Institute for Botanical Documentation (https://huntbot.org/bph). Если источник в базе отсутствует, транслитерировать его необходимо согласно принятой в журнале «Схеме транслитерации». Если у журнала имеется официальное переводное название на латинице, то приводится оно.

Ismailov A. B., Vondrák J., Urbanavichus G. P. 2019. The express-method of estimation of epiphytic lichens diversity. *Lesovedenie* 4: 294–303. (In Russ.). https://doi.org/10.1134/S0024114819030045

Ismailov A., Urbanavichus G., Vondrák J., Pouska V. 2017. An old-growth forest at the Caspian Sea coast is similar in epiphytic lichens to lowland deciduous forests in Central Europe. *Herzogia* 30(1): 103–125. https://doi.org/10.13158/heia.30.1.2017.103

Murtazaliev R. A. 2019. About some floristic finds in flora of Dagestan. *Botanical herald of the North Caucasus* 1: 31–37. (In Russ.). https://doi.org/10.33580/2409-2444-2019-5-1-31-37

Zalibekov M. D., Asadulaev Z. M. 2013. *Crataegus songarica* (Rosaceae) in Dagestan. *Botanicheskii zhurnal* 98(11): 1447–1451. (In Russ.).

Монографии и главы в монографиях (*курсивом* выделяется название монографии и том, редакторы и название издательства не указываются; в квадратных скобках приводится перевод названия монографии на английский язык):

Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR. T. 3 [Areas of trees and shrubs of the USSR. Vol. 3]. 1986. Leningrad: 182 p. (In Russ.).

Azyarbayzhan Respublikasynyn Gyrmyzy kitaby. Nadir vya nasli kasilmyakda olan bitkilyar vya gyebyalyaklyar [Red Data Book of the Republic of Azerbaijan. Rare and endangered plants and mushrooms]. 2013. Baku: 676 p. (In Azeri and Engl.).

Fizicheskaya geografiya Dagestana [Physical geography of Dagestan]. 1996. Makhachkala: 382 p. (In Russ.).

Flora SSSR. T. 11 [Flora of the USSR. Vol. 11]. 1945. Moscow, Leningrad: 433 p. (In Russ.).

Grossgeim A. A. 1940. *Flora Kavkaza. T. 2* [Flora of the Caucasus. Vol. 2]. Baku: 284 p. (In Russ.).

Ivanina L. I. 1981. Fam. Onagraceae. *Zhizn' rastenii. T. 5, Ch. 2* [Plants life. Vol. 5, Part 2]. Moscow: 224–228. (In Russ.).

Kamelin R. V., Fedyaeva V. V. 2008. *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. *Krasnaya kniga Rossiiskoi Federacii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow: 225–226. (In Russ.).

Krasnaya kniga Respubliki Dagestan [Red book of the Republic of Dagestan]. 2009. Makhachkala: 552 p. (In Russ.).

Lakin G. F. 1980. *Biometriya* [Biometry]. Moscow: 291 p. (In Russ.).

Litvinskaya S. A., Murtazaliev R. A. 2013. *Flora Severnogo Kavkaza: Atlas-opredelitel'* [Flora of the North Caucasus: Atlas-determinant]. Moscow: 688 c. (In Russ.).

Metody izucheniya lesnykh soobshchestv [The methods of studying of the forest community]. 2002. St. Petersburg: 240 p.

Murtazaliev R. A. 2009. Fam. Aquifoliaceae. *Konspekt flory Dagestana. T. 2* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 2]. Makhachkala: 132.

Nimis P. L., Martellos S. 2004. *Keys to the lichens of Italy. I. Terricolous species*. Trieste: 341 p.

Ockendon D. J., Walters S. M. 1968. Linum L. *Flora Europaea. Vol. 2.* Cambridge: 206–211.

Материалы конференций — статьи и тезисы (*курсивом* выделяется транслитерированное название издания, мероприятия; для публикации приводится англоязычное название, но если название публикации в издании приводится только на кириллице, его перевод заключается в квадратные скобки):

Adzhieva A. I. 2010. Groups of endemic plants of the Sarykum massif (Dagestan). *Izuchenie flory Kavkaza: Tezisy dokladov Mezhdanarodnoi nauchnoi konferentsii* [Study of flora of the Caucasus: Abstracts of the International scientific conference]. Pyatigorsk: 6–7. (In Russ.).

Asadulaev Z., Murtazaliev R., Aliev Kh. 2013. Types of Dagestan forests and peculiarities of their distribution. *Materials of the International Caucasian Forestry Symposium*. Artvin: 662–667.

Ismailov A., Urbanavichus G., Vondrák J. 2016. Samur forest — the unique habitat for epiphytic lichens in the East Caucasus (Dagestan, Russia). *Lichens in deep time: Abstracts of the 8th IAL Symposium*. Helsinki: 113.

Ismailov A. B. 2018. Epiphytic lichens and non-lichenized fungi of Dagestan: diversity and analysis. *Botanika v sovremennom mire: Trudy XIV S'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konferencii. T. 3. Sporovye rasteniya. Mikologiya. Structurnaya botanica. Fiziologiya i biokhimiya rasteniy. Embriologiya rasteniy* [Botany in the modern world: Proceedings of the XIVth Congress of the Russian Botanical Society and the conference. Vol. 3. Spore plants. Mycology. Structural botany. Physiology and biochemistry of plants. Plants embriology]. Makhachkala: 32–34. (In Russ.).

Диссертации или авторефераты диссертаций:

Aliev Kh. U. 2013. *Sravnitel'naya kharakteristika bukovykh lesov Dagestana*. Cand. Diss. [Comparative characteristics of the Dagestan beech forests. Cand. Diss.] Makhachkala: 197 p. (In Russ.).

Omarova S. O. 2005. *Sravnitel'nyi analiz flory platoobraznykh podnyatii Vnutrennegornogo Dagestana*. Avtoref. Cand. Diss. [Comparative analisys of the flora of plateau-like uplifts of the Innermountain Dagestan. Abstr. Cand. Diss.]. Makhachkala: 23 p. (In Russ.).

Электронные ресурсы (для обновляемых электронных ресурсов после названия ресурса указывается год обращения, после ссылки на ресурс — дата обращения (Date of access))**:**

Usnea fragilescens Hav. ex Lynge in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2020-09-11.

Index Fungorum. 2008–2020. http://www.indexfungorum.org (Date of access: 04 II 2020).

International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 https://www.iapt-taxon.org/nomen/pages/intro/title_page.html

IPNI: The International Plant Names Index. 2020. http://www.ipni.org (Date of access: 04 II 2020).

IUCN. 2020. The IUCN red list of threatened species, version 2020.1. https://www.iucnredlist.org (Date of access: 10 III 2020).

The Plant List. 2020. http://www.theplantlist.org (Date of access: 04 II 2020).

Адрес редакции:

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

Для заметок

Подготовка оригинал-макета *Исмаилов А.Б.*

Подписано в печать 17.11.2022. Формат 60x84 1/8.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 10,5. Уч.- изд. л. 6,1. Тираж 100 экз. Заказ №20-04-196.
Цена свободная

Отпечатано в типографии АЛЕФ
367002, РД, г. Махачкала, ул. С.Стальского 50, 3 этаж
Тел.: +7 (8722) 935-690, 599-690, +7 (988) 2000-164
www.alefgraf.ru, e-mail: alefgraf@mail.ru