

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



БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

№ 2
2024

Махачкала 2024

УЧРЕДИТЕЛЬ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Дагестанский федеральный исследовательский центр Российской академии наук

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.

№ 2, 2024 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

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

Шагапсоев 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

Волобуев С.В., к.б.н., Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург

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

Супрун 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 ресурсосведение, урбанофлора.

АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЬСТВА

367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45

Тел. +7(8722) 67–58–77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: <http://bovesk.elpub.ru>

**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. 2
2024**

Makhachkala 2024

FOUNDER OF JOURNAL: Daghestan Federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences

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. 2, 2024

EDITOR-IN-CHIEF

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

EDITORIAL COUNCIL

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

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 Sci-
ences, Moscow

Litvinskaya S.A., Dr. Sci. Biol., Professor, Ku-
ban State University, Krasnodar

Nakhutsrishvili G.Sh., Dr. Sci. Biol., Corre-
sponding 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, Ma-
khachkala

Dibirov M.D., Candidate of Biological Sciences, As-
sociate Professor, Mountain Botanical Garden of the
DFRC RAS, Makhachkala

Ismailov A.B. (*executive secretary*), Candidate of Bi-
ological Sciences, Mountain Botanical Garden of the
DFRC RAS, Makhachkala

Magomedova M.A., Dr. Sci. Biol., Professor, Dage-
stan State University, Makhachkala

Murtazaliev R.A. (*deputy editor-in-chief*), Candidate
of Biological Sciences, Associate Professor, Precaspi-
an Institute of Biological Resources 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, So-
chi

Turdiyev T.T., Candidate of Biological Sciences, Insti-
tute of Plant biology and biotechnology, Almaty, Ka-
zakhstan

Urbanavichus G.P., Candidate of Geographical Sci-
ences, Institute of North Industrial Ecology Problems
FRC “Kola Science Centre of RAS”, Apatity

Volobuev S.V., Candidate of Biological Sciences,
Komarov Botanical Intitute of the RAS, Saint-
Peterbourg

AIMS & SCOPE

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

ADDRESS (EDITORIAL AND PUBLISHER)

367000, Makhachkala, M. Gadzhieva Str., 45

Tel.: +7(8722) 67-58-77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: <http://bovesk.elpub.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

<i>Абдурахманова З. И., Асадулаев З. М.</i> Некоторые итоги изучения популяции <i>Amelanchier ovalis</i> (Rosaceae) на Кумторкалинском хребте Предгорного Дагестана	7
<i>Анатов Д. М.</i> Изменчивость морфологических признаков плода природных ценопопуляций <i>Prunus armeniaca</i> вдоль высотного градиента (Дагестан).....	15
<i>Литвинская С. А., Постарнак Ю. А.</i> Природоохранная значимость потенциальной ООПТ «Бужорский лес»	25
<i>Магомедова Б. М.</i> <i>Acantholimon schemachense</i> (Plumbaginaceae) – редкий вид во флоре Дагестана	37
<i>Меламуд Г. К.</i> <i>Dentaria quinquefolia</i> forma <i>pallidiflora</i> (Cruciferae) – новая форма с Северного Кавказа.....	42
<i>Рамазанова Б. А.</i> Генетическая изменчивость шиповника острозубого (<i>Rosa oxyodon</i>) по ISSR-маркерам	46
<i>Сатуева Л. Л., Исмаилов А. Б., Урбанавичене И. Н.</i> Эпифитные лишайники Грозненского, Ножай-Юртовского, Шатойского и Шаройского районов (Россия, Чеченская Республика) ..	57
<i>Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П.</i> Предлагаемые дополнения и изменения в списке лишайников нового издания Красной книги Краснодарского края	63
<i>Яровенко Е. В., Яровенко Ю. А.</i> Распространение и численность <i>Paeonia mlokosewitschii</i> в Рутульском районе Дагестана.....	74
<i>Правила для авторов</i>	79

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

<i>Abdurakhmanova Z. I., Asadulaev Z. M.</i> Some results of the <i>Amelanchier ovalis</i> (Rosaceae) population study on the Kumtorkalinskiy ridge of the Foothills of Dagestan	7
<i>Anatov D. M.</i> Variability of fruit morphological traits of natural <i>Prunus armeniaca</i> cenopopulations along an altitudinal gradient (Dagestan)	15
<i>Litvinskaya S. A., Postarnak Yu. A.</i> Conservation significance of the potential protected area "Buzhora forest"	25
<i>Magomedova B. M.</i> <i>Acantholimon schemachense</i> (Plumbaginaceae) – a rare species in the flora of Dagestan	37
<i>Melamud G. K.</i> <i>Dentaria quinquefolia</i> forma <i>pallidiflora</i> (Cruciferae) – a new form from the North Caucasus	42
<i>Ramazanova B. A.</i> Genetic variability of wild rose (<i>Rosa oxyodon</i>) by ISSR-markers	46
<i>Satueva L. L., Ismailov A. B., Urbanavichene I. N.</i> Epiphytic lichens of Groznenskiy, Nozhai-Yurtovskiy, Shatoyskiy and Shartoyskiy districts (Russia, Chechen Republic).....	57
<i>Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P.</i> Proposed additions and changes to the lichen list of the new edition of the Red Data Book of Krasnodar Territory	63
<i>Yarovenko E. V., Yarovenko Yu. A.</i> Distribution of <i>Paeonia mlokosewitschii</i> population in Rutulskiy district of the Republic of Dagestan	74
<i>Rules for authors</i>	79

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ / ORIGINAL ARTICLES

УДК 581.95: 502.75 (470.67)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_7

Некоторые итоги изучения популяции *Amelanchier ovalis* (Rosaceae) на Кумторкалинском хребте Предгорного Дагестана

З. И. Абдурахманова✉, З. М. Асадулаев

Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 02.09.2024

После рецензирования / Revised: 09.10.2024

Принята к публикации / Accepted: 03.12.2024

Резюме: Получены данные по биоморфологической и пространственной структуре ранее неизученной популяции *Amelanchier ovalis*, произрастающей на северо-восточном склоне горы Сагитма Кумторкалинского хребта. *A. ovalis* реликт, занесенный в Красную книгу Республики Дагестан как находящийся под угрозой исчезновения — 1 (CR). Описан флористический состав сообщества с участием *A. ovalis*, сделана попытка размножения растения зелеными, одревесневшими черенками и семенами с целью создания искусственных ресурсных насаждений.

В результате проведенных геоботанических исследований выделена ассоциация грабово-сосново-дубняка редкотравного с участием *A. ovalis*. В разреженном травостое отмечено 34 ксерофитных и ксеромезофитных вида, полный флористический состав сообщества представлен 62 видами высших сосудистых растений. Выраженного доминанта в травяно-кустарниковом ярусе не отмечено, лесные виды представлены редко. Почвы слаборазвитые псаммоземы с выходами на поверхности песчаниковых глыб (15–40 %) покрытые лишайниками-эпилитами. Накопление влаги осенне-зимних дождей в более глубоких горизонтах почвы позволяет популяции *A. ovalis* существовать здесь на протяжении длительного времени (70 и более лет).

Ключевые слова: редкий вид, охрана сообществ, ирга круглолистная, популяция, интродукция, дубовый лес.

Для цитирования: Абдурахманова З. И., Асадулаев З. М. Некоторые итоги изучения популяции *Amelanchier ovalis* (Rosaceae) на Кумторкалинском хребте Предгорного Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 7–14.

Some results of the *Amelanchier ovalis* (Rosaceae) population study on the Kumtorkalinskiy ridge of the Foothills of Dagestan

Z. I. Abdurakhmanova, Z. M. Asadulaev

Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Abstract: The data on the biomorphological and spatial structure of a previously unstudied population of *Amelanchier ovalis* growing on the north-eastern slope of Mount Sagitma of the Kumtorkalinsky Range in the Republic of Dagestan are obtained. *A. ovalis* is a relic listed in the Red Book of the Republic of Dagestan as endangered – 1 (CR). The floristic composition of the community with the participation of *A. ovalis* is described, an attempt is made to propagate it by green and lignified cuttings and seed material of plants of the rare species in order to create a re-

source introduction planting and further reintroduction into natural communities to increase the population of this species. As a result of the conducted geobotanical studies, an association of *Carpineto-pineto-quercetum rara-herbosum* with the participation of *A. ovalis* was identified. In the sparse herbage, 34 species of higher vascular plants are noted, the full floristic composition of the community is represented by 62 species. There is no pronounced dominant in the grass-shrub layer, forest species are rarely represented. The soils are poorly developed psammozems with sandstone blocks (15–40%) exposed on the surface, covered with epilithic lichens. The accumulation of moisture from autumn-winter rains in deeper soil horizons allows the *A. ovalis* population to exist here for a long time (70 years or more).

Keywords: rare species, community protection, *Amelanchier ovalis*, population, introduction, oak forest.

For citation: Abdurakhmanova Z. I., Asadulaev Z. M. Some results of the *Amelanchier ovalis* (Rosaceae) population study on the Kumtorkalinskiy ridge of the Foothills of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 7–14.

Введение

Важнейшей основой устойчивого развития экосистем является охрана биологического разнообразия. Уровень биологического разнообразия горных экосистем высок сравнительно с окружающими их равнинными территориями. Несмотря на это они являются уязвимыми и малоустойчивыми к постоянным антропогенным нагрузкам. В связи с этим актуальными остаются вопросы изучения состояния биоразнообразия горных территорий, сбор сведений о численности редких и исчезающих видов растений и об их динамике, как наиболее чувствительных к неблагоприятным воздействиям. Существующая в настоящее время сеть особо охраняемых природных территорий не охватывает всего ценотического, флористического многообразия растительных сообществ. Здесь ведущим принципом, определяющим общую стратегию охраны флористического разнообразия, является сохранение не отдельных видов, а целых растительных сообществ. Т.е. основной формой сохранения растительного мира является охрана растительных сообществ и экосистем. В последнее время отмечается большой интерес отечественных и зарубежных ученых к выделению и описанию сообществ с особой природоохранной значимостью (Lavrenko, 1971; Zelenaya..., 1996; Bulokhov, 2001, 2003; Martynenko, 2009).

Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды сосудистых растений – одна из самых хрупких частей биоразнообразия, которые влияют на целостность экоси-

стем. Каждый вид входит в состав определенных сообществ и как правило, чтобы сохранить его нужно сохранить все сообщество как его местообитание. Е. М. Лавренко (1971), разработавший теоретические основы охраны растительных сообществ, указывал, что главнейшим критерием выделения таких сообществ является участие в их составе редких видов, особенно в статусе доминантов или содоминантов.

На территории Дагестана одним из таких видов является *Amelanchier ovalis* Medik. (Rosaceae) занесенный в Красную книгу Республики Дагестан, как находящийся под угрозой исчезновения (категория 1, статус CR) (Krasnaya..., 2020).

Целью работы была оценка состояния популяции и изучение сообщества с участием *A. ovalis* на северном склоне горы Сагитма (Предгорный Дагестан).

Материал и методика

В основу работы положены материалы полевых исследований, проведенных в 2022–2023 гг. с использованием детально-маршрутного метода в Предгорном Дагестане (Кизилюртовский район, гора Сагитма). Координаты: 43°07'56.9" с.ш., 46°59'59.1" в.д. (рис. 1).

Изучены геоморфологические особенности места произрастания вида, флористический состав сообщества, выявлена численность популяции, дана биоморфологическая характеристика особой популяции *Amelanchier ovalis* Medik.

Для оценки биоморфогических параметров произведены измерения 30 кустов, отобраны генеративные побеги с 10 кустов, а также произведен сбор плодов.

Геоботанические описания сообществ с участием *A. ovalis* выполнены на 3 пробных площадях, на высотах от 275 до 650 м. над ур. моря на склоне северо-восточной экспозиции горы Сагитма Кумторкалинского хребта. Пробные площади (размерами 20×20 м) заложены по стандартной методике Санкт-Петербургской геоботанической школы В. Н. Сукачева (Методы..., 2002). Общее описание каждой пробной площади (ПП) включало данные о ее местоположении, географических координатах в системе WGS-84, определенных с помощью спутникового навигатора GPS, положении в рельефе, смежных участках, степени однородности, типологической принадлежности биогеоценоза, характере почв и растительности сопредельных участков. Описание растительности включало глазомерную таксацию древостоя, определение сомкнутости древесного яруса, подлеска, проективного покрытия видов и ярусов живого напочвенного покрова.

Для проведения химического анализа произведен отбор почвенных образцов. Названия видов приведены по «Конспекту флоры Дагестана» (Murtazaliev, 2009).

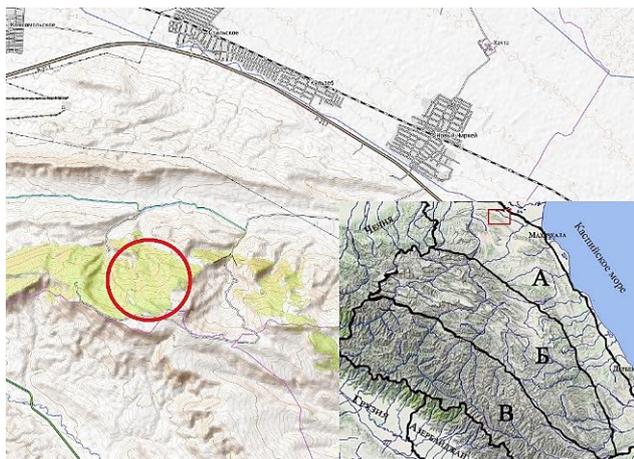


Рис. 1. Расположение изученной популяции *Amelanchier ovalis* в Предгорном Дагестане.

Fig. 1. Location of the studied population of *Amelanchier ovalis* in the foothills of Dagestan.

Результаты и их обсуждение

Amelanchier ovalis — летнезеленый листопадный кустарник до 3–5 м высотой. Листья эллиптические, яйцевидные или обрат-

но-овальные, на вершине округлые, нередко с выемкой или реже очень короткозаостренные, при основании большей частью округлые или слабо сердцевидные. Цветки обоеполые, в густых щитовидках 5–8 цветковых кистях. Цветоножки у верхних цветков 2–5 мм, у нижних до 10–12 мм. Чашелистики треугольно-ланцетные, заостренные, при плодах прямостоячие. Лепестки продолговато-ланцетные или линейные снаружи слегка волосистые, 13–16 мм длиной, 2–5 мм шириной. Плоды величиной с горошину, черные с сизым налетом. *Amelanchier ovalis* — энтомофил, орнитохор, ирруптивный, светолюбивый, мезофит, мезотерм, мезотроф, ассектатор подлеска.

Естественная область распространения *A. ovalis* охватывает горы Центральной, Южной и Восточной Европы, ареал вида простирается от Европы до Кавказа и северо-запада Африки. На территории России произрастает в Крыму и на Кавказе (Западный, Центральный и Восточный Кавказ, Центральное и Южное Закавказье). Географический ареал средиземноморский (Grossgeim, 1952; Murtazaliev, 2009; Krasnaya..., 2020).

По данным Н.Н. Цвелева (2001; 2011) для европейской части России для рода *Amelanchier* Medik приводятся 8 видов, из которых только один *A. ovalis* является аборигенным, а остальные интродуцированы из северной Америки.

В горах Крыма и Кавказа *A. ovalis* произрастает до высоты 1900 м. над ур. моря, в скалистых и каменистых местах, в кустарниках по опушкам и в подлеске светлых лесов, местами образуют заросли, так как дает многочисленные побеги от корневищ. К почве нетребовательна, весьма светолюбива, предпочитает открытые солнечные места. (Grossgeim, 1952). Имеют почвозащитное и противозрозионное значение, поэтому сообщества с их произрастанием должны охраняться (Azealy..., 1980).

В Дагестане известно 8 локаций этого вида, где он представлен единичными растениями: между сс. Хунзах и Голотль (Хунзахский район), Верхний Гуниб (Гунибский район), окрестности водохранилища Ирганайское ГЭС (Унцукульский район), окр. с. старый Зубутли (Казбековский район), хребет напротив с. Кульзеб (Кизилюртовский

район), окр. с. Карата (Ахвахский район), окр. с. Кособ (Тляртинский район), окр. сс. Ириб и Цемер (Чародинский район)) (Krasnaya..., 2020).

Нами в условиях горы Сагитма Кумторкалинского хребта на высотах 275–650 м над ур. моря изучена одна из популяций *A. ovalis*, указанных в Красной книге РД. Ранее о состоянии и численности популяции ничего не было известно, лишь информации о местонахождении данной популяции. Вид произрастает в подлеске сосново-грабово-дубового леса.

Почвы здесь сформированы на песчаниках, повсеместно видны песчано-каменистые обнажения со ступенчато-бугристым микро-

рельефом и крутыми перепадами между скальными блоками. Популяция *A. ovalis* произрастает на средней части хребта, местами встречаются крупные куртины, выделяющиеся темно-зеленым цветом на общем фоне скалистого склона, у подножия хребта и по мере поднятия к вершине гребня количество кустов уменьшается. В верхнем ярусе подлеска сомкнутого сосново-дубового древостоя *A. ovalis* представлен выраженным доминантом. Из других кустарников встречаются виды *Juniperus oblonga*, *Cotoneaster racemiflorus*, виды *Rosa*, *Prunus divaricata*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotinus coggygria*, *Viburnum lantana* с сомкнутостью до 0,2 (рис.2).



Рис. 2. Общий вид местообитания *Amelanchier ovalis*.
Fig. 2. General view of the habitat of *Amelanchier ovalis*.

Кумторкалинская популяция *A. ovalis* является самой многочисленной из известных локалитетов в Дагестане; количество особей достигает 250 экземпляров, что во много раз превышает общую численность особей всех известных ранее местонахождений, не превышающих 150 экземпляров. Согласно данным Красной книги Республики Дагестан до исследования Кумторкалинской, более многочисленной считалась популяция, произрастающая вдоль дороги Хунзах – Голотль (Шамильский р-он) – 70 особей. В остальных шести локалитетах (Верхний Гуниб (Гунибский район), окрестности водохранилища Ирганайское ГЭС (Унцукульский район), окр. с. старый Зубутли (Казбековский район), окр. с. Карата (Ахвахский район), окр. с. Кособ (Тляртинский район), окр. сс. Ириб и Цемер (Чародинский район)) количество особей не превышало 5–10 экземпляров (Krasnaya..., 2020).

В изученной популяции *A. ovalis* представлен раскидистыми кустами, со средней высотой 40–70 см с диаметром кроны 80, 100, и 120 см. Максимальную высоту (160 см), имел куст с диаметром кроны 70 см, у некоторых кустов диаметр кроны достигает 230 см. Каждое растение имеет от 4 до 12 стволов, с диаметром 1–4 см. Генеративные боковые побеги имеют длину 15–20 см, соцветий 5–8, щитковидные, на которых распускаются по 2–8 иногда достигающих 10 белых цветков.

Все особи здесь слаборослые, у некоторых отмечены признаки объедания и повторного отрастания. Состояния растений в естественных условиях оценено в 2022 и 2023 гг. В 2023 году отмечено отмирание некоторых скелетных ветвей, что возможно связано с объеданием побегов.

Вегетация у всех особей *A. ovalis* Кумторкалинской популяции Предгорного Даге-

стана начинается одновременно во второй половине апреля. Массовое цветение начинается 25–30 апреля. Плоды созревают в конце июля – начале августа. В условиях Горного Дагестана (Гунибское плато) цветение растений происходит несколько позже – в конце мая, в начале июня.

5 августа 2022 г. до полного созревания произведен сбор плодов. В период же полного созревания плоды очень быстро поедаются птицами. Плоды округлой формы, темно-пурпуровой окраски с сизым налетом, кисло-сладкие, с мясистой темно-розовой мякотью. Окраска плодов изменяется по мере созревания, от малиново-бордовых до темно-синих. Возможно, из-за экстремальных сухих условий Предгорного Дагестана урожай здесь низкий, несмотря на обильное цветение. Нами плоды собраны с 12-ти кустов. Число плодов на кустах сильно варьи-

рует – от 3 до 56 шт. (табл.). В одной кисти 6–9 ягод. Средняя масса плода 1,04 г, максимальная 1,26 г. Семена после проведенных измерений были посеяны в грунт на месте произрастания исходной природной популяции. Всходы получить не удалось. Вероятно, для получения результатов всхожести в сухих условиях предгорного Дагестана, семена необходимо высевать после лабораторной стратификации. Согласно данным Е. И. Глебова, В. В. Данькова и М. М. Скрипченко (1990) при весеннем посеве предварительная стратификация семян необходима на 3 месяца при температуре 1–5°C, смешивая их с песком в соотношении 1:2. На исследуемом участке нами отмечено всего 7 сеянцев под кронами деревьев, что говорит о периодическом естественном семенном возобновлении вида.

Таблица / Table

Число плодов на куст *Amelanchier ovalis* в изученной популяции (г. Сагитма)
Number of fruits per bush of *Amelanchier ovalis* in the studied population (Mont. Sagitma)

№ кустов No. of shrubs	Кол-во плодов, шт. Number of fruits, pcs.	Выс. куста, см Bush height, cm	Диаметр куста, м Bush diameter, m
1	13	1,2	2,1
2	17	1,2	2,6
3	12	0,6	1
4	3	0,7	0,9
5	7	0,9	1,2
6	6	0,6	1,4
7	19	0,7	1,6
8	56	1,6	2,5
9	11	0,7	1
10	38	1,2	1,7
11	18	1,2	1,5
12	9	0,7	0,9
Среднее / Average	17,4 ±4,37	0,9 ±0,09	1,5 ±0,17
CV	87,0	34,6	39,0

Для проверки способности вида к вегетативному размножению в конце ноября 2023 г. заготовленные одревесневшие черенки в количестве 50 штук были высажены в условиях ботанического сада ДГУ (г. Махачкала). Вегетативное размножение черенками также оказалось неудачным. Сведения о результатах размножения данного вида зелеными и одревесневшими черенками в литературе нам найти не удалось.

На основании заложенных 3 геоботанических описаний выделена ассоциация грабово-сосново-дубняка редкотравного (*Carpineto-pineto-quercetum rara-herbosum*) с участием ирги круглолистной. У основания горы выделяются заросли из низкорослого порослевого *Quercus petraea*, верхняя часть занята грабово-дубовым лесом. В средней части горы выделяется полоса сосново-дубового редколесья с примесью *Betula pendula*, впервые описанной

П. Л. Львовым (1964). В древостое сомкнутостью 0,4–0,7 доминируют *Quercus pubescens* в сложении также учувствуют *Pinus kochiana*, единично отмечены *Carpinus betulus*, *Sorbus caucasica*, *Betula pendula*. Высота древостоя колеблется от 4 до 6,5 м. В разнородном сомкнутом ярусе подлеска (0,2–0,4) кроме *A. ovalis* встречаются *Crataegus monogyna*, *Juniperus oblonga*, *Pyrus salicifolia*, *Mespilus germanica*, виды *Rosa*, *Prunus divaricata*, *Spiraea hypericifolia*, *Cotinus coggygria*, *Euonymus verrucosus*, *Cerasus incana*, *Viburnum lantana*. *Amelanchier ovalis* встречается повсеместно по всему склону. В разреженном травостое отмечено 34 вида сосудистых растений, полный флористический состав сообщества представлен 62 видами. Травяно-кустарничковый ярус с общим проективным покрытием 10–15% образован ксерофитными и ксеромезофитными видами: *Poa bulbosa*, *Melandrium album*, *Lithospermum officinale*, *Vulpia ciliata*, *Thalictrum foetidum*, *Asparagus verticillatus*, *Bufonia tenuifolia*, *Pimpinella rhodantha*, *Glaucium corniculatum*, *Peucedanum ruthenicum*, *Linaria genistifolia*, *Teucrium polium*, *T. chamaedrys* и *T. orientale*, мезофитными: *Luzula pilosa*, *Milium effusum*, *Potentilla erecta*, *Polygonatum glaberrimum*, *Dictamnus caucasicus*, *Corydalis marschalliana*, *Scilla siberica*, *Geum urbanum*, *Polypodium vulgare* и другие. Выявленного доминанта в травяно-кустарничковом ярусе не отмечено, лесные виды представлены реже.

Необходимо также отметить, что на примыкающем через небольшое ущелье склоне в сосново-дубовом редколесье кроме указанных выше видов кустарников, *A. ovalis* произрастает с *Rhododendron luteum*.

Почвы на исследуемом участке согласно новой классификации слаборазвитые, представлены псаммоземами (Klassifikatsiya..., 2004). Микрорельеф ступенчато-бугристый, перепады между скальными блоками от 20 до 70 см, на поверхности почвы выходы песчаников (15–40 %) покрыты лишайниками-эпилитами. Лесная подстилка слабо развита, мощность ее не превышает 1–2 см, сложена слаборазложившимися остатками ветоши листьев дуба и хвои сосны, местами подстилка отсут-

ствует. Почвы сильно дренированы, хотя годовое количество осадков незначительное – 300–350 мм (Fizicheskaya..., 1996). По результатам проведенного наим химического анализа, почвы очень бедны органикой и минеральными питательными веществами. Содержание гумуса в верхних горизонтах (А) очень низкое – 0,1–0,5. Содержание общего азота в верхних горизонтах и показатели поглощенных и подвижных элементов питания по всему почвенному профилю низкие. Вследствие песчаного грунта маломощный горизонт А не задерживает здесь питательные вещества, и они быстро вымываются. Горизонт В мощный, расплывчатый и не выраженный визуально. Вероятно, произрастанию здесь популяции *A. ovalis* на протяжении длительного времени (более 70-ти лет) (L'vov, 1964) способствует накопление влаги осенне-зимних дождей в более глубоких горизонтах почвы.

Выводы

Получены данные по биоморфологической и пространственной структуре ранее неизученной популяции редкого вида *A. ovalis*, находящегося под угрозой исчезновения. Вид произрастает на северо-восточном склоне горы Сагитма Кумторкалинского хребта (Предгорный Дагестан), где на основании заложенных 3 геоботанических описаний выделена ассоциация грабово-сосново-дубняка редкотравного (*Carpineto-pineto-quercetum rara-herbosum*) с участием *A. ovalis*. В разреженном травостое отмечено 34 ксерофитных и ксеромезофитных видов сосудистых растений, полный флористический состав сообщества представлен 62 видами.

Сделана попытка размножения растений зелеными, одревесневшими черенками и семенами, с целью создания искусственных ресурсных насаждений.

В целом состояние данной популяции оценено нами как устойчивое. Необходимо продолжить более полное изучение всех известных популяций для уточнения численности вида, особенностей его биологии, репродуктивного потенциала, возрастной и виталитетной структуры, оценки устойчивости вида к различным экологическим факторам в пределах всего ареала в регионе.

Литература

- [Arealy...] *Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 2.* 1980. Л.: 142 с.
- [Bulokhov] Булохов А.Д. 2001. *Травяная растительность Юго-Западного Нечерноземья России.* Брянск: 296 с.
- [Bulokhov] Булохов А.Д., Соломещ А.И. 2003. *Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья России.* Брянск: 359 с.
- [Glebova et. al] Глебова Е.И., Даньков В.В., Скрипченко М.М. 1990. *Ягодный сад.* Ленинград: 205 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А.А. 1952. *Флора Кавказа. Т. 5.* М.–Л.: 453 с.
- [Klassifikatsiya...] *Классификация и диагностика почв России.* 2004. Смоленск: 341 с.
- [Krasnaya...] *Красная книга Республики Дагестан.* 2020. Махачкала: 800 с.
- [Lavrenko] Лавренко Е.М. 1971. Об охране ботанических объектов в СССР. *Вопросы охраны ботанических объектов.* Л.: 6–13.
- [L'vov] Львов П. Л. 1964. *Леса Дагестана.* Махачкала: 215 с.
- [Martynenko] Мартыненко В.Б., Миркин Б.М., Баишева Э.З., Мулдашев А.А., Наумова Л.Г., Широких П.С., Ямалов С.М. 2015. Зеленые книги: концепции, опыт, перспективы. *Успехи современной биологии* 135(1): 40–51.
- [Metody...] *Методы изучения лесных сообществ.* 2002. СПб: 240 с.
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р.А. 2009. *Конспект флоры Дагестана.* Махачкала: Т. 1. 320 с. Т. 2. 248 с. Т. 3. 304 с. Т. 4. 232 с.
- [Fizicheskaya...] *Физическая география Дагестана.* 1996. Москва: 380 с.
- [Tsvelev] Цвелёв Н. Н. 2011. О роде ирга (*Amelanchier Medik, Rosaceae*) в европейской России. *Новости систематики высших растений* 42: 174–177. <https://doi.org/10.31111/novitates/2011.42.174>
- [Tsvelev] Цвелёв Н. Н. 2001. Род *Amelanchier Medik.* *Флора Восточной Европы. Т. 10.* М.: – СПб.: 552–555.

References

- Arealy derev'ev i kustarnikov SSSR. T. 2* [Areas of trees and shrubs of the USSR. Vol. 2]. 1980. Leningrad: 142 p. (In Russ.).
- Bulokhov A.D. 2001. *Travyanaya rastitel'nost' Yugo-Zapadnogo Nechernozem'ya Rossii* [Herbaceous vegetation of the South-West Non-Black Earth Region of Russia.]. Bryansk: 296 p. (In Russ.).
- Bulokhov A.D., Solomeshch A.I. 2003. *Ekologo-floristicheskaya klassifikatsiya lesov Yuzhnogo Nechernozem'ya Rossii* [Ecological and floristic classification of forests of the Southern Non-Black Earth Region of Russia]. Bryansk: 359 p. (In Russ.).
- Glebova E.I., Dankov V.V., Skripchenko M.M. 1990. *Yagodnyi sad* [Berry Garden]. Leningrad: 205 p. (In Russ.).
- Grossgeim A.A. 1952. *Flora Kavkaza. T. 5.* [Flora of the Caucasus. Vol. 5]. М.–Л.: 453 p. (In Russ.).
- Fizicheskaya geografiya Dagestana* [Physical geography of Dagestan]. 1996. Moscow: 380 p. (In Russ.).
- Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii* [Classification and diagnostics of soils of Russia]. 2004. Smolensk: 341 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [The Red Book of the Republic of Dagestan]. 2020. Makhachkala: 800 p. (In Russ.).
- Lavrenko E.M. On the protection of botanical sites in the USSR. *Voprosy oxrany botanicheskikh ob'ektov.* [Issues of protection of botanical objects]. 1971. L.: 6–13. (In Russ.).
- L'vov P. L. 1964. *Lesa Dagestana* [Forests of Dagestan]. Makhachkala: 215 p. (In Russ.).

- Martynenko V.B., Mirkin B.M., Baisheva E.Z., Muldashev A.A., Naumova L.G., Shirokikh P.S., Yamalov S.M. 2015. Green books: concepts, experience, perspectives. *Uspekhi sovremennoi biologii* 135(1): 40–51. (In Russ.).
- Metody izucheniya lesnykh soobshhestv* [Methods of studying of the forest community]. 2002. St. Petersburg: 240 p. (In Russ.).
- Murtazaliev R.A. 2009. *Konspekt flory Dagestana*. [Conspectus of the flora of Dagestan] Makhachkala: T. 1. 320 p. T. 2. 248 p. T. 3. 304 p. T. 4. 232 p. (In Russ.).
- Tsvelev N. N. 2001. Genus *Amelanchier* Medik. *Flora Vostochnoi Evropy. T. 5* [Flora of Eastern Europe. Vol. 10.]. M.: – St. Petersburg.: 552–555.
- Tsvelev N. N. 2011. About the genus *irga* (*Amelanchier* Medik, Rosaceae) in European Russia. *Novosti sistematiki vysshikh rastenii* 42: 174–177. <https://doi.org/10.31111/novitates/2011.42.174>

Информация об авторах

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](mailto:zagidat.abdurahmanova88@mail.ru)

Асадулаев Загирбег Магомедович, доктор биологических наук, профессор, руководитель Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; [✉asgorbs@mail.ru](mailto:asgorbs@mail.ru)

Information about the authors

Abdurakhmanova Zagidat Ibragimovna, Candidate of Biology, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45; [✉zagidat.abdurahmanova88@mail.ru](mailto:zagidat.abdurahmanova88@mail.ru)

Asadulaev Zagirbeg Magomedovich, Doctor of Sciences (Biology), Professor, director of the Mountain Botanical Garden of the Dagestan Federal Research Centre of the Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45; [✉asgorbs@mail.ru](mailto:asgorbs@mail.ru)

УДК 634.21 575.21:581.47 (470.67)
DOI: 10.33580/24092444_2024_2_15

Изменчивость морфологических признаков плода природных ценопопуляций *Prunus armeniaca* вдоль высотного градиента (Дагестан)

Д. М. Анатов

Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

✉ djalal@list.ru

Поступила в редакцию / Received: 15.10.2024

После рецензирования / Revised: 06.11.2024

Принята к публикации / Accepted: 26.11.2024

Резюме: В статье представлены результаты исследования изменчивости морфологических признаков плода и косточки природных ценопопуляций абрикоса обыкновенного (*Prunus armeniaca* L.) вдоль высотного градиента. В качестве реперных точек были выбраны три модельные ценопопуляции Внутригорного Дагестана по бассейну реки Аварское Койсу наиболее сильно различающиеся вдоль высотного градиента (600–1420 м над ур. моря). Сравнительный анализ ценопопуляций *P. armeniaca* в условиях Дагестана показал, что дикорастущий абрикос в целом характеризуется мелкими размерами плода и косточки, средний геометрический диаметр плодов и косточек составили 25,4 мм и 14,0 мм соответственно, а масса составляет в среднем 10,6 г и 1,3 г., при этом наибольшие значения по большинству признаков отмечены на высоте 1050 м, наименьшие – 1420 м. Анализ изменчивости (CV, %) количественных признаков показал, что вариабельность признаков уменьшается вдоль высотного градиента, что может свидетельствовать о формировании адаптивной формы и размеров плода и косточки с ростом высоты над уровнем моря. Результаты исследования подтверждены итогами однофакторного дисперсионного, регрессионного и дискриминантного анализов. Установлена наибольшая зависимость от высотного фактора по компонентам дисперсии для признаков: ширина косточки ($\eta^2 = 32,5\%$), доля семени в плоде (31,7%) и средний диаметр косточки (30,4%). По итогам регрессионного анализа выявлено, что высотный уровень оказывает слабый отрицательный эффект на размеры плодов природных ценопопуляций *P. armeniaca*, приводя к постепенному уменьшению ширины и толщины плода, что в конечном итоге приводит к формированию овальных плодов. Коэффициенты корреляции показали заметную достоверную отрицательную связь среднего диаметра плода ($r_{xy} = -0,36$) и массы плода ($r_{xy} = -0,34$) с высотой над уровнем моря. При этом размеры косточки и семени, связанные с толщиной, наоборот увеличиваются с высотой над уровнем моря, что в конечном итоге приводит к увеличению репродуктивного усилия плода ($r_{xy} = 0,55$). Итоги дискриминантного анализа наглядно показали, что вдоль первой оси отражены различия между ЦП по размерам плода вдоль высотного уровня, а вдоль второй оси отражено изменение оптимума абрикоса, что согласуется с оценкой виталитета ценопопуляций. Индекс виталитета ценопопуляций (IVC) показал, что максимум продуктивности ценопопуляций приходится на высоты 800–1200 м, при этом низкое значение размерной пластичности (ISP=1,12) указывает на относительную стабильность размеров плода, косточки и семени вдоль высотного градиента.

Ключевые слова: абрикос, ценопопуляции, изменчивость, индекс виталитета ценопопуляций, высотный градиент, морфологические признаки, плод, эндокарпий, семя, Дагестан.

Для цитирования: Анатов Д. М. Изменчивость морфологических признаков плода природных ценопопуляций *Prunus armeniaca* вдоль высотного градиента (Дагестан). *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 15–24.

Variability of fruit morphological traits of natural *Prunus armeniaca* cenopopulations along an altitudinal gradient (Dagestan)

D. M. Anatov

Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

✉ djalal@list.ru

Abstract: The paper presents the results of the study of variability of fruit and stone morphological traits of natural apricot (*Prunus armeniaca* L.) populations along the altitudinal gradient. Three model cenopopulations of Inner-mountain Dagestan along the Avarskoe Koysu river basin, which differ most strongly along the altitudinal gradient (600–1420 m a.s.l.), were chosen as reference points. Comparative analysis of *P. armeniaca* cenopopulations in Dagestan conditions showed that wild apricot in general is characterised by small fruit and stone sizes, the average geometric diameter of fruit and stone was 25.4 mm and 14.0 mm, respectively, and the weight averaged 10.6 g and 1.3 g, with the highest values for most traits at 1050 m altitude and the lowest at 1420 m altitude. Analysis of variability (CV, %) of quantitative traits showed that variability of traits decreases along the altitudinal gradient, which may indicate the formation of adaptive shape and size of fruit and stone with increasing altitude. The results of the study were confirmed by the results of one-factor variance, regression and discriminant analyses. The highest dependence on the altitude factor in terms of variance components was found for the following traits: stone width ($\eta^2 = 32,5\%$), fruit reproductive effort (31,7%) and average stone diameter (30,4%). Regression analysis revealed that the altitude level negatively affects the fruit size of natural *P. armeniaca* cenopopulations, leading to a gradual decrease in fruit width and thickness, which eventually leads to the formation of oval fruits. Correlation coefficients showed a noticeable significant negative relationship of mean fruit diameter ($r_{xy} = -0,36$) and fruit weight ($r_{xy} = -0,34$) with altitude. Meanwhile, stone and seed thickness related dimensions conversely increased with altitude, ultimately leading to an increase in fruit reproductive effort ($r_{xy} = 0,55$). The results of the discriminant analysis clearly showed that along the first axis, differences between CPs in fruit size along the altitudinal gradient were reflected, and along the second axis, the change in apricot optimum to the peripheries was reflected, which is consistent with the assessment of the vitality of the cenopopulations. The index of vitality of cenopopulations (IVC) showed that the maximum productivity of cenopopulations occurs at altitudes of 800–1200 m, with a low value of dimensional plasticity (ISP=1,12) indicating relative stability of fruit, stone and seed sizes along the altitudinal gradient.

Keywords: apricot, cenopopulations, variability, index of vitality of cenopopulations, altitudinal gradient, morphological characters, fruit, endocarp, seed, Dagestan.

For citation: Anatov D. M. Variability of fruit morphological traits of natural *Prunus armeniaca* cenopopulations along an altitudinal gradient (Dagestan). *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 15–24.

Введение

Начальным этапом изучения биологического разнообразия является оценка структуры изменчивости природных популяций (Magomedmirzaev, 1978; Solbring, Solbring, 1982). Экологические условия играют важную роль в выявлении пластичности видов, их приспособленности к колебаниям условий внешней среды, благодаря высокой внутривидовой изменчивости (Williams, 1986; Anatov, 2012). Широкая амплитуда условий произрастания подразумевает и бо-

лее широкую полиморфность и изменчивость видов (Musaev et al., 2023). Наибольшую ценность при изучении внутривидовой изменчивости растений представляет анализ количественных морфологических признаков, так как именно они часто связаны с адаптивными свойствами организма. Исследование фенотипического разнообразия популяций позволяет установить закономерности внутривидовой изменчивости и описать популяционную структуру вида (Abakarova et al., 2008).

Изучение механизмов экологической пластичности природных и сортовых популяций растений представляет собой одну из важнейших задач генетики и экологии. Влияние высотного градиента усиливает адаптивную изменчивость растений и успешное произрастание в широком диапазоне факторов среды (Anatov, 2011). Оценки степени устойчивости морфологических признаков вдоль экологических градиентов зарекомендовали себя как достаточно информативные (Ishbirdin, Ishmuratova, 2004a; Kulagin et al., 2020). При этом градиентный анализ является одним из важнейших методов оценки эколого-ценотических воздействий на особи растений и их популяции (Zlobin et al., 1996).

Среди диких сородичей плодовых культур в Дагестане особое положение занимает абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.) который является типичным представителем аридных и субаридных территорий горных систем Центральной Азии, Северо-Восточного Китая и Кавказа (Zhukovsky, 1964). Наибольшее распространение природные популяции *P. armeniaca* на Кавказе получили на территории Горного Дагестана, где они распространены в бассейнах рек Аварское Койсу, Андийское Койсу, Казикумухское Койсу и Кара-Койсу на высотах 600–1500 м н.у.м., иногда по южным склонам – до 1900 м (Asadulaev, Anatov, 2019).

Изучение изменчивости обычно начинают с морфологических признаков, которые наглядно отражают адаптивные изменения любого вида в естественных условиях. Особое внимание при этом уделяют вариабельности признаков плода и семян как наиболее генетически детерминированным. Выявление генетически неоднородных растений в пределах популяций по хозяйственно-ценным признакам и оценка их нормы реакции имеет важное практическое значение для селекции.

В наших предыдущих исследованиях отмечалось заметное фенотипическое разнообразие по качественным признакам плода и косточек, разнообразие которых снижается в зависимости от удаленности от садов и с высотой над уровнем моря. Однако изменчивости количественных признаков вдоль высотного градиента не уделялось внимания.

В этой связи оценка изменчивости морфологических признаков плода и косточки *P. armeniaca* вдоль высотного градиента позволит выделить основные механизмы морфологических преобразований вида.

Цель работы – оценка изменчивости природных популяций *Prunus armeniaca* L. по количественным признакам плода и косточки вдоль высотного градиента в условиях Внутригорного Дагестана.

Материал и методика

Для выявления основных трендов в изменчивости морфологических признаков плода выбраны три модельные ценопопуляции (ЦП) Внутригорного Дагестана по бассейну реки Аварское Койсу контрастно различающихся вдоль высотного градиента на северных экспозициях склонов (Унцукульский район, с. Майданское с усредненной высотой над уровнем моря – 600 м; Хунзахский район, с. Хариколо – 1050 м; Шамильский район, с. Ратлуб – 1420 м). Анализ фенотипической изменчивости природных популяций проводились по медианным значениям для каждого дерева.

Измерения линейных признаков проведены штангенциркулем с точностью до 0,01 мм, вес – электронными весами с точностью до 1 мг.

У плода измеряли следующие размерные признаки (рис. 1): длина (Lf), ширина (Wf), толщина (Tf), масса (Mf); – косточки: длина (Lh), ширина (Wh), толщина (Tk), масса (Mk); – семени: длина (Ls), ширина (Ws), толщина (Ts), масса (Ms).

У частей плода дополнительно определяли индексные показатели: средний геометрический диаметр плода, косточки и семени (D_{gf} , D_{gc} , D_{gs}), долю семени в плоде или выход семени (P_s), индекс сферичности плода, косточки и семени (Φ_f , Φ_c , Φ_s), индекс округлости плода и косточки (R_f , R_k) и объем плода, косточки и семени (V_f , V_k , V_s). Для получения этих расчетных параметров были использованы уравнения, представленные в таблице 1 (Hassan-Beygi et al., 2009; Milosevic et al., 2014).

Оценку адаптивности ценопопуляций вдоль высотного градиента рассчитывалась по индексу виталитета ценопопуляций (IVC), а также по размерной пластичности

вида (ISP) – отношение максимального значения индекса (IVC_{max}) к минимальному (IVC_{min}) его значению.

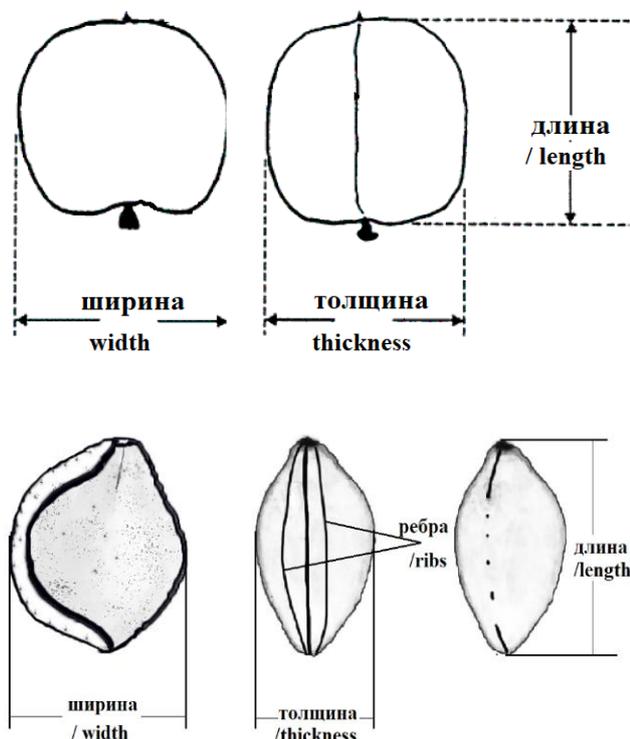


Рис. 1. Схема обозначения основных признаков плода (сверху) и косточки (снизу) *P. armeniaca* L.

Fig. 1. Schematic diagram of the main features of the fruit (upper) and stone (lower) *P. armeniaca* L.

Индекс виталитета ценопопуляций (IVC) рассчитывался по формуле:

$$IVC = (\sum Xi / X_{cp}) / N,$$

где Xi – среднее значение i признака в ценопопуляции, X_{cp} – среднее значение i признака для всех ценопопуляций (при мониторинге одной ценопопуляции – среднее значение для всех лет наблюдений), N – число признаков (Ishbirdin, Ishmuratova, 2004б; Ishmuratova et al., 2020).

Индекс (IVC) вычисляется для каждой ценопопуляции, а в случае мониторинга одной популяции – для каждого года наблюдения. Градиент ухудшения условий роста (или усиления стресса) выстраивается как ряд ценопопуляций (при мониторинге – ряда лет) по убыванию значения индексов виталитета. Наибольшее значение индекса соответствует наилучшим условиям реализации ростовых потенциалов, а наименьшее – худшим условиям. Предложенный метод позволяет высчитывать жизнечность как ценопопуляций, так и отдельных особей (Ishmuratova et al., 2020)

Статистический анализ межпопуляционной и внутривидовой изменчивости морфологических признаков плода выполнен методами описательной статистики, дисперсионного, регрессионного и дискриминантного анализов, с применением системы обработки данных STATISTICA v.13.3.

Таблица 1 / Table 1

Наименования индексов и формулы их получения
Names of indices and formulas for obtaining them

Усл. обоз. Symbols	Название индекса Index name	Формула расчета Calculation formula
Dg	Геометрический средний диаметр, мм / Geometric mean diameter, mm	$Dg = \sqrt[3]{LWT}$
Ps	Доля семени в плоде, % / Percent kernel, %	$Ps = 100 * Ms / Mf$
Φ	Индекс сферичности, % / Sphericity, %	$\varphi = Dg / L$
R	Индекс округлости, % / Aspect ratio, %	$R = 100 * W / L$
V	Объем, мм ³ / Volume, mm ³	$V = (LWT\pi) / 6$

Результаты и их обсуждение

При сравнении ЦП по признакам плода наибольшие значения по большинству признаков отмечены на высоте 1050 м, наименьшие – 1420 м (таблица 2). В целом дикорастущий абрикос характеризуется мелкими размерами плода и косточки, сред-

ний геометрический диаметр плодов и косточек (Dgf и Dgk) составили 25,4 мм и 14,0 мм соответственно, а масса (Mf и Mk) составляет в среднем 10,6 г и 1,3 г. Более разнообразное влияние оказывают на индексные показатели. Выход семени и косточки увеличиваются с высотой над уровнем моря.

Сферичность и округлость плода и косточки, постепенно снижаются. Индекс виталитета ценопопуляций плода показывает, что оптимум приходится на среднегорную зону и ухудшение условий обитания к нижнему и верхнему высотным уровням. Значение размерной пластичности ($ISP=1,12$) также низкое, что указывает на относительную стабильность признаков плода. Изменчивость

количественных признаков плода и косточки вдоль высотного градиента, по коэффициенту вариации ($CV, \%$) показала, что изменчивость признаков уменьшается с высотой над уровнем моря. Характер варьирования морфологических признаков подчиняется известным закономерностям и увеличивается от линейных признаков к весовым и объемным (Мамаев, 1973).

Таблица 2 / Table 2

Сравнительная характеристика природных популяций по количественным признакам плода вдоль высотного градиента

Comparative characterisation of natural populations for quantitative fruit traits along an altitudinal gradient

Признаки / Signs	600 м/м (n=18)		1050 м/м (n=30)		1420 м/м (n=23)		Σ (n=71)	
	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Lf	26,7±0,88	14,0	27,8±0,50	9,8	24,5±0,57	11,1	26,5±0,39	12,4
Wf	27,0±0,88	13,8	27,3±0,51	10,2	23,7±0,52	10,5	26,0±0,40	12,9
Tf	25,1±0,77	13,1	25,1±0,48	10,5	21,7±0,46	10,1	24,0±0,37	12,9
Lk	17,6±0,58	13,9	20,2±0,44	11,9	17,5±0,32	8,7	18,6±0,30	13,5
Wk	14,1±0,41	12,3	15,9±0,30	10,3	13,7±0,23	8,0	14,7±0,22	12,3
Tk	9,3±0,20	9,0	10,5±0,16	8,2	10,2±0,20	9,4	10,1±0,12	9,9
Ls	12,8±0,42	14,0	13,7±0,28	11,1	12,1±0,20	7,9	13,0±0,19	12,3
Ws	9,3±0,23	10,4	10,1±0,16	8,7	8,8±0,15	8,2	9,5±0,12	10,7
Ts	6,6±0,16	10,2	6,8±0,11	8,9	7,3±0,16	10,7	6,9±0,09	10,4
Mf	11,4±1,11	41,1	12,0±0,60	27,5	8,1±0,47	28,1	10,6±0,45	36,1
Mk	1,1±0,09	36,2	1,5±0,07	25,5	1,2±0,05	20,5	1,3±0,05	30,3
Ms	0,4±0,03	37,3	0,5±0,02	21,8	0,4±0,02	21,6	0,4±0,01	27,7
Dgf	26,2±0,84	13,6	26,7±0,47	9,6	23,3±0,48	10,0	25,4±0,37	12,3
Dgk	13,2±0,34	11,0	15,0±0,24	8,9	13,4±0,21	7,4	14,0±0,18	10,7
Dgs	9,2±0,22	10,2	9,8±0,14	7,7	9,2±0,14	7,4	9,5±0,10	8,8
Ps	3,6±0,17	20,6	4,2±0,14	18,2	5,1±0,24	22,5	4,3±0,13	24,8
Фf	98,0±0,56	2,4	96,0±0,79	4,5	94,9±0,90	4,5	96,1±0,48	4,2
Фс	75,7±1,04	5,8	74,6±0,70	5,2	77,0±0,76	4,7	75,7±0,48	5,3
Фs	72,5±1,01	5,9	71,7±0,77	5,9	75,9±0,86	5,5	73,2±0,54	6,2
Rf	100,7±0,93	3,9	98,4±1,16	6,5	96,8±1,33	6,6	98,5±0,71	6,1
Rk	81,1±1,28	6,7	79,2±0,99	6,8	78,1±1,06	6,5	79,3±0,64	6,8
Vf	9918±1068	45,7	10187±520	28,0	6777±432	30,6	9014±414	38,6
Vk	1240±116	39,6	1796±95	29,0	1292±60	22,2	1492±61	34,6
Vs	426,2±35	34,6	502±21	22,9	411±20	22,9	454±15	27,3
IVC	0,97		1,06		0,94			
ISP			1,12					

Анализ изменчивости изучаемых параметров проводился с применением двух моделей дисперсионного анализа – однофакторной модели и модели с учетом линейной регрессии по степени влияния высотного градиента: η^2 – для однофакторной модели и r^2 – для модели с учетом линейной регрессии (Anatov et al., 2015). Результаты однофакторного дисперсионного анализа показали достоверные различия почти по всем учтенным признакам между ЦП за исключением

сферичности косточки, округлости плода и косточки (таблица 3). Наибольшее влияние условий произрастания оказывали на следующие признаки: ширина косточки ($\eta^2 = 32,5\%$), выход семени (31,7%) и средний диаметр косточки (30,4%).

В целом различия между ценопопуляциями по морфологическим признакам плода, косточки и семени, в разрезе высотного фактора, относительно минимальные, что возможно связано с высокой внутривидовой

онной гетерогенностью как возможного результата процессов одичания в местах соприкосновения природных популяций и культурных посадок.

Проведенный однофакторный регрессионный анализ по фактору высота над уровнем моря показал линейную связь между вариабельностью признаков плода и косточки и высотным градиентом. Наибольшее линейное влияние высотного градиента отмечено для признаков: репродуктивное усилие

плода ($r^2 = 30,5\%$), толщина (18,2%) и ширина плода (14,1%). Данные однофакторного регрессионного анализа показали, что большая разница между h^2 и r^2 по большинству признаков плода говорит о заметных отклонениях от линии регрессии. Высокая согласованная изменчивость по Δr между компонентами η^2 и r^2 отмечена для сферичности плода и составила 97,9%, репродуктивного усилия плода – 96,1% и 92,1% для толщины семени.

Таблица 3 / Table 3

Результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов по показателям плода абрикоса в зависимости от высотного градиента
Results of ANOVA and regression analyses on apricot fruit indices parameters as a function of altitudinal gradient

Признаки / Signs	$\eta^2, \%$	$r^2, \%$	$\Delta r, \%$	r_{xy}
Lf	18,4**	6,3*	34,4	-0,25*
Wf	24,3***	14,1**	58,3	-0,38**
Tf	26,9***	18,2***	67,5	-0,43***
Lk	27,9***	–	–	–
Wk	32,5***	–	–	–
Tk	23,6***	11,3**	48,1	0,34**
Ls	20,1***	–	–	–
Ws	30,0***	–	–	–
Ts	11,1*	10,2**	92,1	0,32**
Mf	21,5***	11,3**	52,9	-0,34**
Mk	24,1***	–	–	–
Ms	16,0**	–	–	–
Dgf	23,9***	13,0**	54,2	-0,36**
Dgk	30,4***	–	–	–
Dgs	13,2**	–	–	–
Ps	31,7***	30,5***	96,1	0,55***
Фf	8,5*	8,4*	97,9	-0,29*
Фс	–	–	–	–
Фs	16,9**	8,2*	48,2	0,29*
Rf	–	–	–	–
Rk	–	–	–	–
Vf	20,1***	12,0**	59,8	-0,35**
Vk	26,0***	–	–	–
Vs	11,7*	–	–	–

Примечание: η^2 – компоненты дисперсии; r^2 – коэффициент детерминации; $\Delta r, \%$ – доля линейного фактора в общей изменчивости; r_{xy} – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком; звездочками выделены уровни значимости * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$; прочерк – отсутствие достоверных различий.

Note: η^2 – components of variance; r^2 – coefficient of determination; $\Delta r, \%$ – share of linear factor in total variability; r_{xy} – correlation coefficient between altitude level and the studied trait; asterisks indicate significance levels * – $P < 0.05$; ** – $P < 0.01$; *** – $P < 0.001$; dash – no significant differences.

Для морфологических признаков плода обнаружена отрицательная связь с высотным градиентом. Так, средние размерные и весовые признаки плода, включая средний диаметр плода и масса плода уменьшаются с высотой над уровнем моря, корреляцию с высотным фактором составило $r_{xy} = -0,36$ и $r_{xy} = -0,34$ соответственно (таблица 3, рис.

2А). Среди индексных показателей достоверно реагируют на изменение условий произрастания вдоль высотного градиента – индекс сферичности ($r_{xy} = -0,29$). При этом некоторые признаки косточки, семени связанные с толщиной, а также репродуктивное усилие плода ($r_{xy} = 0,55$) положительно коррелирует с высотным градиентом (рис. 2Б).

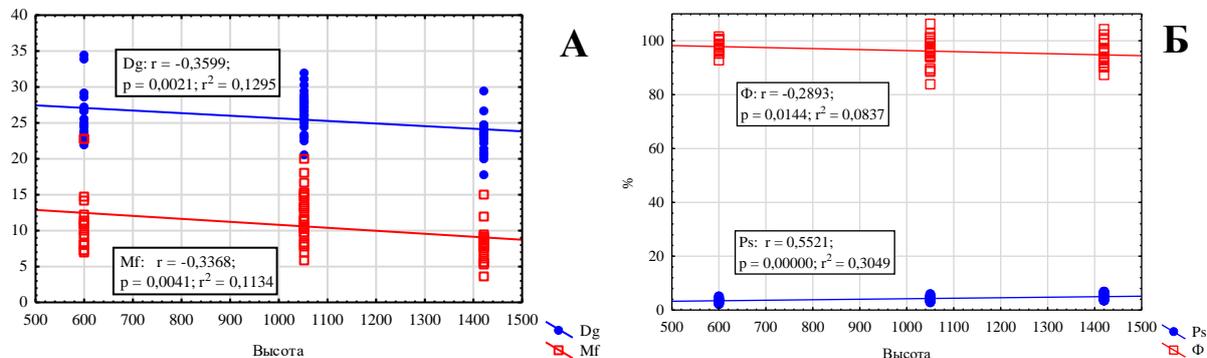


Рис. 2. Зависимость некоторых морфологических признаков (А) и индексов (Б) плода от высотного уровня.
Fig. 2. Dependence of some morphological features (A) and indices (B) of the fruit on the altitude level.

Иную картину дают взаимосвязи между морфологическими признаками и виталитетом ценопопуляций. В противоположность действию высоты произрастания ценопопуляций сопряженность признаков с IVC нейтральная или слабая положительная за исключением индекса сферичности семени и косточки. В качестве иллюстраций приведены некоторые результаты корреляции между

IVC и морфологическими признаками (рис. 3). Оптимум для формирования крупных округлых плодов находится в среднегорной части (рис. 3А). Отмечен слабый тренд по индексу выхода семени (доля семени в плоде), как показатель, отражающий ухудшение условий произрастания, реагирует обратно пропорционально изменению оптимума, т.е. отрицательно.

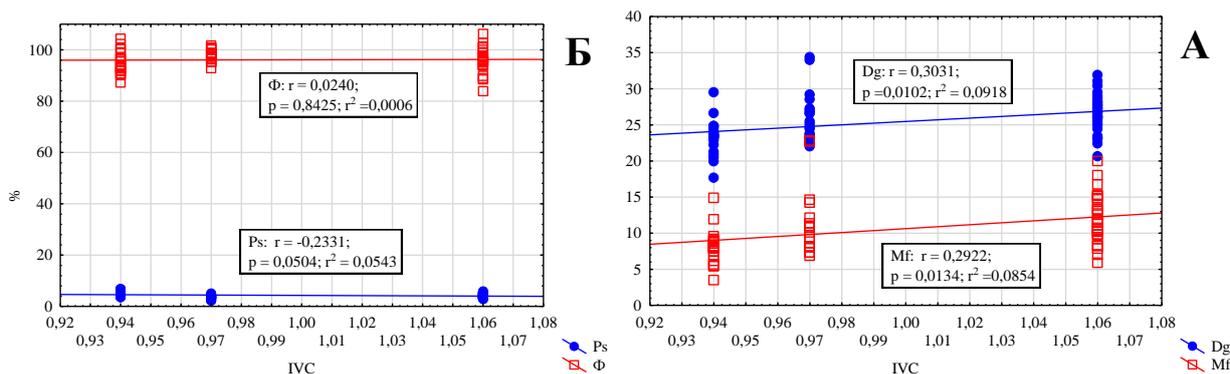


Рис. 3. Зависимость виталитета ценопопуляций (IVC) от некоторых морфологических признаков (А) и индексов (Б) плода.

Fig. 3. Dependence of cenopopulation vitality (IVC) on some morphological traits (A) and indices (B) of the fruit.

Проведенный дискриминантный анализ с пошаговым включением показал, что наибольшую дискриминацию между ЦП определяют следующие признаки: ширина, толщина и масса косточки, толщина и масса плода, длина, ширина и масса семени, ин-

декс округлости косточки. Остальные признаки оказались малоинформативными.

Квадраты расстояний Махаланобиса по итогам дискриминантного анализа показали высокую самоидентификацию ЦП (в среднем 94%), и заметную отдаленность их друг от друга. Наглядно, это представлено на ри-

сунке 4, где показано расположение объектов в пространстве двух канонических корней.

Конфигурация расположения объектов позволяет предположить, что вдоль первой оси X отражены различия между ЦП по изменению размеров плода вдоль высотного градиента. Разброс показателей и расположение выборок вдоль второй оси Y отразили изменение размеров косточки и семян.

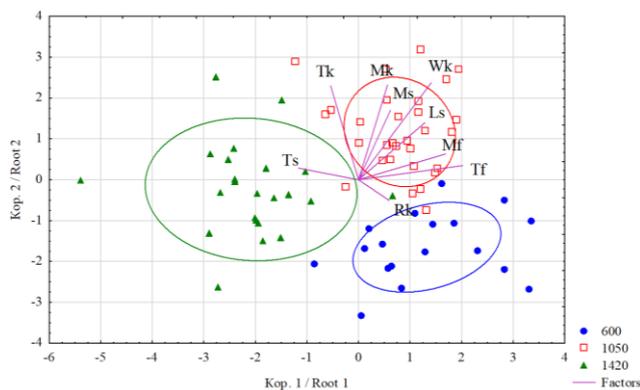


Рис. 4. График рассеивания объектов в пространстве двух канонических корней.

Fig. 4. Scatter plot of objects in the space of two canonical roots.

Выводы

Результаты сравнительного анализа ценопопуляций абрикоса по количественным признакам плода показали, что наибольшие значения по большинству признаков отмечены на высоте 1050 м, наименьшие – 1420 м. Изменчивость количественных признаков

плода и косточки вдоль высотного градиента, по коэффициенту вариации (CV, %) уменьшается с высотой над уровнем моря. Наибольшую дифференцирующую роль в межпопуляционной изменчивости признаков на высотном градиенте определяют признаки: репродуктивное усилие плода, толщина и ширина плода.

С возрастанием высоты над уровнем моря размеры плода уменьшаются по толщине и ширине, что приводит к постепенному обмельчанию и преобладанию овальных форм. При этом признаки косточки, семени связанные с толщиной увеличиваются в высотном направлении, что в конечном итоге приводит к увеличению выхода семени ($r_{xy}=0,55$).

Индекс виталитета ценопопуляций (IVC) показал, что оптимум формирования крупноплодных форм ценопопуляций приходится на высоты 800–1200 м, при этом низкое значение размерной пластичности ($ISP=1,12$) указывает на относительную стабильность размеров плода, косточки и семени вдоль высотного градиента.

Таким образом, проведенное исследование показало, что с высотой над уровнем моря плоды постепенно мельчают в ценопопуляциях *Prunus armeniaca* L. в основном за счет уменьшения ширины и толщины мякоти, при относительно высокой детерминации размеров косточки и семени.

Литература

- [Abakarova, Asadulaev] Абакарова Б. А., Асадулаев З. М. 2008. Внутрипопуляционная изменчивость признаков *Rosa oxydon* Voiss. на Гунибском плато. *Юг России: экология, развитие* 3(4): 42–46.
- [Anatov et al.] Анатов Д. М., Амирова Л. А., Раджабов Г. К. 2015. Внутривидовая изменчивость природных популяций *Delphinium crispulum* Rupr. по морфологическим признакам и суммарному содержанию флавоноидов и антоцианов в условиях Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 1: 8–17.
- [Anatov] Анатов Д. М. 2011. *Изменчивость морфологических признаков продуктивности зерновых злаков вдоль высотного градиента*. Дис. ... канд. биол. наук. Астрахань: 139.
- [Anatov] Анатов Д. М. 2012. Изменчивость морфологических признаков генеративного побега природных популяций *Psathyrostachis daghestanica* (Alexeenko) Nevski. *Материалы XIV Международной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и Юга России»*, Махачкала: 284–285.
- [Asadulaev, Anatov] Asadulaev Z. M., Anatov D. M. 2019. Spatial structure of *Prunus armeniaca* L. populations in the arid woodlands of Mountainous Dagestan. *Arid Ecosystems* 9(2): 104–110. <https://doi.org/10.1134/S2079096119020021>

- [Hassan-Beygi et al.] Hassan-Beygi, S. R., Ghaebi S. M., Arabhosseini A. 2009. Some physico-mechanical properties of apricot fruit, pit and kernel of Ordubad variety. *Agricultural Engineering International: the CIGRE journal. Manuscript* 1459(11): 1-16.
- [Ishbirdin, Ishmuratova] Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. 2004а. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iremelica* Boriss. по размерному спектру. *Ученые записки НТГСПА*: 80–85.
- [Ishbirdin, Ishmuratova] Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. 2004б. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений. *Методы популяционной биологии. Сборник материалов VII Всероссийского популяционного семинара*. Сыктывкар: 113–120.
- [Ishmuratova et al.] Ишмуратова М. М., Барлыбаева М. Ш., Ишбирдин А. Р., Суюндуков И. В. и др. 2020. *Методика изучения популяций редких и ресурсных видов растений на охраняемых природных территориях Республики Башкортостан*. Уфа: 276 с.
- [Kulagin et al.] Кулагин А. Ю., Ишбирдин А. Р., Тагирова О. В. 2020. Адаптационная изменчивость ивы белой (*Salix alba* L.) в условиях техногенного загрязнения окружающей среды (регион Южного Урала). *Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология* 20(1): 90–101. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2020-20-1-90-101>
- [Magomedmirzayev] Магомедмирзаев М. М. 1978. Пути выявления и использования генетических ресурсов высших растений. *Журнал общей генетики* 3: 130–168.
- [Мамаев] Мамаев С. А. 1973. *Формы внутривидовой изменчивости древесных растений*. Москва: 284.
- [Milošević et al.] Milošević T., Milošević N., Glišić I., Glišić I. S. 2014. Determination of size and shape properties of apricots using multivariate analysis. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 13(5): 77-90.
- [Musaev et al.] Мусаев А. М., Раджабов Г. К., Алиев А. М., Исламова Ф. И. 2023. Экспериментальное изучение структуры изменчивости природных популяций *Origanum vulgare* L. из Горного Дагестана. *Юг России: экология, развитие* 18(3): 81–94. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-3-81-94>
- [Solbring, Solbring] Солбринг О., Солбринг Д. 1982. *Популяционная биология и эволюция*. Москва: 488.
- [Williams] Williams G. C. 1986. Retrospect on modular organism. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 313(1159): 245–250.
- [Zhukovsky] Жуковский П. М. 1964. *Культурные растения и их сородичи*. Ленинград: 791.
- [Zlobin] Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Мельник Т. И. 1996. Концепция континуума и градиентный анализ на уровне особей и популяций растений. *Журнал общей биологии* 57(6): 684–695.

References

- Abakarova B. A., Asadulaev Z. M. 2008. Intrapopulation variability of *Rosa oxyodon* Boiss. indications on Gunib Plateau. *South of Russia: ecology, development* 3(4): 42–46. (In Russ.).
- Anatov D. M. 2011. *Variability of morphological traits of grain cereal productivity along an altitudinal gradient*. Diss. Cand. of Biological Sciences. Astrakhan: 139 p. (In Russ.).
- Anatov D. M. 2012. Variability of morphological traits of generative shoot of natural populations of *Psathyrostachis daghestanica* (Alexeenko) Nevski. *Proceedings of the XIV International Conference "Biological Diversity of the Caucasus and South of Russia"*. Makhachkala: 284–285. (In Russ.).
- Anatov D. M., Amirova L. A., Radzhabov G. K. 2015. Intraspecific variability of natural populations of *Delphinium crispulum* Rupr. on morphological characters and total flavonoid and anthocyanin content in Dagestan conditions. *Botanical Bulletin of the North Caucasus* 1: 8–17. (In Russ.).

- Asadulaev Z. M., Anatov D. M. 2019. Spatial structure of *Prunus armeniaca* L. populations in the arid woodlands of Mountainous Dagestan. *Arid Ecosystems* 9(2): 104–110. <https://doi.org/10.1134/S2079096119020021>
- Hassan-Beygi, S. R., Ghaebi S. M., Arabhosseini A. 2009. Some physico-mechanical properties of apricot fruit, pit and kernel of Ordubad variety. *Agricultural Engineering International: the CIGRE journal. Manuscript* 1459(11): 1–16.
- Ishbirdin A. R., Ishmuratova M. M. 2004a. To estimation of vitality of *Rhodiola iremelica* Boriss. cenopopulations by size spectrum. *Scientific Notes of NTGSPA*: 80–85. (In Russ.).
- Ishbirdin A. R., Ishmuratova M. M. 2004b. Adaptive morphogenesis and ecological and cenotic survival strategies of herbaceous plants. *Methods of population biology. Proceedings of the VII All-Russian Population Seminar*. Syktyvkar: 113–120. (In Russ.).
- Ishmuratova M. M., Barlybaeva M. S., Ishbirdin A. R., Suyundukov I. V. et al. 2020. Metodika izucheniya populyaciy redkikh i resursnykh vidov rasteniy na ohranyaemykh prirodnykh territoriyakh Respubliki Bashkortostan. [Methodology for studying populations of rare and resource plant species in protected natural areas of the Republic of Bashkortostan]. Ufa: 276 p. (In Russ.).
- Kulagin A. Y., Ishbirdin A. R., Tagirova O. B. 2020. Adaptive variability of willow white (*Salix alba* L.) in the conditions of technogenic pollution of the environment (South Ural Region). *Izvestiya of Saratov University. New series. Series: Chemistry, Biology, Ecology* 20(1): 90–101. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2020-20-1-90-101>(In Russ.).
- Magomedmirzaev M. M. 1978. Ways of identification and utilisation of genetic resources of higher plants. *Journal of general genetics* 3:130–168. (In Russ.).
- Mamaev S. A. 1973. Formy vnutrividovoy izmenchivosti drevesnykh rasteniy. [Forms of intraspecific variability of woody plants]. Moscow: 284. (In Russ.).
- Milošević T., Milošević N., Glišić I., Glišić I. S. 2014. Determination of size and shape properties of apricots using multivariate analysis. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* 13(5): 77–90.
- Musaev A. M., Rajabov G. K., Aliev A. M., Islamova F. I. 2023. Experimental study of the structure of variability of natural populations of *Origanum vulgare* L. from mountainous Dagestan. *South of Russia: ecology, development* 18(3): 81–94. <https://doi.org/10.18470/1992-1098-2023-3-81-94> (In Russ.).
- Solbring O., Solbring D. 1982. Populyatsionnaya biologiya i evolyutsiya. [Population biology and evolution]. Moscow: 488. (In Russ.).
- Williams G. C. 1986. Retrospect on modular organism. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London* 313(1159): 245–250.
- Zhukovsky P. M. 1964. Kul'turnye rasteniya i ikh sorodichi. [Cultural plants and their congeners]. Leningrad: 791. (In Russ.).
- Zlobin Y. A., Sklyar V. G., Melnik T. I. 1996. Continuum concept and gradient analysis at the level of individuals and plant populations. *Zhurnal obshhey biologii* 57(6): 684–695. (In Russ.).

Информация об авторах

Information about the authors

Анатов Джалалудин Магомедович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉djalal@list.ru

Anatov Dzhalaludin Magomedovich, Candidate of Biology, senior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva st., 45; ✉djalal@list.ru

УДК 502.1+719 (470.620)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_25

Природоохранная значимость потенциальной ООПТ «Бужорский лес»

С. А. Литвинская^{1,2}✉, Ю. А. Постарнак¹

¹Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

²Южный Федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

✉Litvinsky@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received: 05.08.2024

После рецензирования / Revised: 26.09.2024

Принята к публикации / Accepted: 19.11.2024

Резюме: В статье представлено обоснование выделения новой ООПТ с точки зрения сохранения биологического разнообразия флоры и растительности. Территория предполагаемого памятника природы «Бужорский лес» является западным форпостом дубового леса в Северо-Западном районе Кавказа. Флора этой территории включает 166 видов растений из 58 семейств, включая виды из Северо-Западной Закавказской и Кубанской широколиственной областей. Важной особенностью данного лесного массива является присутствие двух популяций редкого вида подснежника, который занесен в Красную книгу РФ – подснежник складчатый (*Galanthus plicatus* M. Vieb.). Второй важной особенностью является произрастание дубовых и дубово-грабовых лесов на границе своего ареала. Они находятся на границе с Крымско-Новороссийской провинцией и представляют собой гетерогенную среду с клекачкой перистой и грабинником в подлеске и во втором ярусе. Отмечается разнообразие ценоотического спектра: преобладают дубово-грабовые, дубово-грабово-грабинниковые, дубово-ясенево-грабовые и грабовые сообщества. Типичным лесным сообществом является дубово-грабовый лес с клекачкой. Значительный интерес представляют сообщества шибляка, которые находятся на границе памятника природы и включают в себя средиземноморские виды растений. Также здесь были обнаружены редкие и исчезающие виды растений, среди которых *Steveniella satyrioides*, *Orchis wulffiana*. Находка последнего вида орхидеи в массиве Бужорский лес является второй регистрацией данного вида на территории Северо-Западного Закавказья. Лесные дубовые и дубово-грабовые сообщества на южном склоне водораздела представляют собой важные места обитания для различных редких и охраняемых видов животных, включая боливарию короткокрылую (*Bolivaria brachyptera* (Pallas, 1773)), дыбку степную (*Saga pedo* (Pallas, 1771) и других. Северо-западная часть памятника природы включает в себя участок леса, на котором обитает средиземноморская черепаха.

Ключевые слова: биологическое разнообразие, Северо-Западное Закавказье, памятник природы, ООПТ, дубовые леса, дубово-грабовые леса, редкий вид.

Для цитирования: Литвинская С. А., Постарнак Ю. А. Природоохранная значимость потенциальной ООПТ «Бужорский лес». *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 25–36.

Conservation significance of the potential protected area "Buzhora forest"

S. A. Litvinskaya^{1,2}✉, Yu. A. Postarnak¹

¹Kuban State University, Krasnodar, Russia

²Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia

✉Litvinsky@yandex.ru

Abstract: The article presents the justification for the allocation of a new protected area from the point of view of preserving the biological diversity of flora and vegetation. The territory of the proposed natural monument «Buzhora Forest» is the western outpost of the oak forest in the North-Western region of the Caucasus. The flora of this area includes 166 different plant species from 58 families and has special characteristics related to the presence of species from the North-Western Transcaucasian and Kuban broad-leaved areas. An important feature of this forest area is the presence of two populations of a rare species of snowdrop, which is listed in the Red Book of the Russian Federation – the folded snowdrop (*Galanthus plicatus* M. Bieb.). The second important feature of the vegetation cover of the Buzhora Forest natural monument is the growth of oak and oak-hornbeam forests on the border of its area. They are located on the border with the Crimean-Novorossiysk province and represent a heterogeneous environment with cloverleaf pinnate and hornbeam in the undergrowth and in the second tier. The diversity of cenotic spectrum is marked: oak-hornbeam, oak-hornbeam-hornbeam-hornbeam, oak-jasneberry-hornbeam and hornbeam communities prevail. A typical forest community is oak-hornbeam-hornbeam forest with clematis. Of considerable interest are the shibliak communities, which are located on the border of the nature monument and include Mediterranean plant species. Rare and endangered plant species were also found here, including *Steveniella satyrioides*, *Orchis wulffiana*. Finding of the latter species of orchid in Bujorsky forest is the second registration of this species in the territory of North-Western Transcaucasia. Forest oak and oak-hornbeam communities on the southern slope of the watershed are important habitats for various rare and protected animal species, including *Bolivaria brachyp-tera* (Pallas, 1773), *Saga pedo* (Pallas, 1771) and others. The northwestern portion of the natural monument includes a patch of forest that is home to the Mediterranean tortoise.

Keywords: biodiversity, North-Western Transcaucasia, Natural Monument, protected area, oak, oak-hornbeam forests, rare species.

For citation: Litvinskaya S. A., Postarnak Yu. A. Conservation significance of the potential protected area "Buzhora forest". *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 25–36.

Введение

На территории городского округа город-курорт Анапа расположены одна ООПТ федерального значения (государственный природный заповедник «Утриш»), 9 ООПТ регионального значения (государственный природный заказник «Большой Утриш», государственный природный заказник «Красная Горка, государственный природный заказник «Анапский», природный парк «Анапская пересыпь», памятники природы «Водопадная щель» (входит в состав заповедника «Утриш», необходимо исключение из списка памятников природы), два дуба черешчатого, можжевельник красный, прибрежный природный комплекс «Анапское взморье»). В 2017 году в городе-курорте Анапа было образовано 2 ООПТ местного значения. К ним относятся: природная рекреационная зона «Сквер имени И.В. Гудовича», природная рекреационная зона «Парк Ореховая роща». На территории природных рекреационных зон уполномоченными органами местного самоуправления осущест-

ляется муниципальный контроль в области охраны и использования особо охраняемых природных территорий в порядке, установленном муниципальными правовыми актами.

Предлагаемая территория в качестве новой ООПТ регионального значения «Бужорский лес» находится на территории Анапского сельского округа, включающего 7 поселений. Бужор – хутор в Краснодарском крае, входит в состав муниципального образования город-курорт Анапа, Анапского сельского округа. Территория ООПТ «Бужорский лес» находится на землях сельскохозяйственного назначения. Территория предполагаемой ООПТ представляет собой лесной массив на крайнем западе Северо-Западного Кавказа, где представлены сообщества дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menits.) и дуба пушистого (*Quercus pubescens* Willd.), а также две самые западные популяции редкого вида подснежника складчатого (*Galanthus plicatus* M. Bieb.).

Материал и методика

Объектом исследования является планируемая к созданию ООПТ регионального значения лесной участок территории Анапского сельского поселения. Цель исследований – комплексное экологическое обследование участка территории, примыкающей к границе хут. Бужор, обосновывающее создание особо охраняемой природной территории регионального значения «Бужорский лес». В рамках исследований были применены геоботанические, флористические и созологические методы исследований, проведены полевые обследования мест произрастания редких видов флоры. Поставленные задачи решались методом комплексной эколого-ландшафтной оценки современного состояния природных комплексов и объектов на основе проведенных полевых, дистанционных исследований, анализа фондовых материалов и литературных источников. При изучении растительного покрова и фиксации антропогенного воздействия района исследований применяли маршрутный метод. На изучаемой территории закладывалась сеть маршрутов, наиболее отражающих дифференциацию растительного покрова. Все полевые наблюдения сопровождалось определением географических координат и записью маршрутных треков.

Результаты и их обсуждение

По схеме физико-географического районирования территория памятника природы «Бужорский лес» относится к самой западной части Северо-Кавказской провинции Большого Кавказа (Gvozdetskiy, Smagina, 1986) и находится на границе Степной (область Предкавказья) и средиземной (область Большого Кавказа) ландшафтных зон (рис. 1).

Согласно ландшафтной карте в районе исследований представлены Крымско-Кавказские варианты ландшафтов (784 а): предгорья холмистые и низкие горы плоскогорядовые, пологосклонные, реже крутосклонные, с пологими оползневыми склонами, сложенные терригенными породами молассовой формации, эрозионно-денудационный с дубовыми лесами, участками сельскохозяйственных земель. Ландшафт региона субтропический северный, Крымско-Кавказский, субсредиземноморский (Landshaftnaya..., 1980).

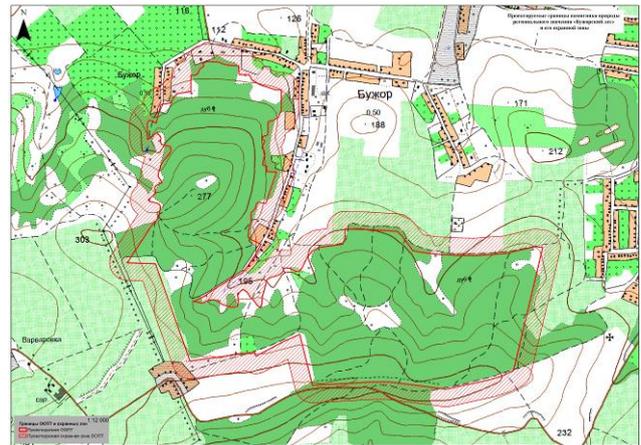


Рис. 1. Место расположения планируемой ООПТ.
Fig. 1. Location of the planned protected natural territory.

Согласно районированию В.Н. Тюрина (Tyurin et al., 2016), район исследований входит в: VII. Провинция ландшафтов южного макросклона Северо-Западного Кавказа и причерноморских ландшафтов. Район холмистых низкогорных тектонических ландшафтов с широколиственными лесами из бука, дуба и гемиксерофитными кустарниками на бурых горнолесных оподзоленных и перегнойно-карбонатных почвах. Занимает северную часть Черноморского побережья Кавказа.

На территории Анапского района сформировались две физико-географические провинции: горно-возвышенная и низменно-возвышенная. Исходя из геоморфологического районирования, территория проектируемой ООПТ входит в состав Кавказской горной страны и относится к области Северо-Западного Кавказа провинции Большого Кавказа, находится на границе Керченско-Таманской складчатой области (Таманский морфоструктурный район), представленной антиклинальными зонами, разделенными синклиналями и Новороссийским морфоструктурным районом. Преобладают нижнегорные хребты с эрозионным рельефом. Тип рельефа: низкогорный эрозийно-тектонический в области развития неогеновых антиклинальных и брахиантиклинальных структур (Safronov, 1969). В геологическом отношении район больше тяготеет к Новороссийско-Лазаревской структурно-фациальной зоне северо-западного замыкания мегаантиклинория Большого Кавказа. Рассматриваемая территория сложена отложениями меловой системы и четвертичными отложениями (рис. 2).

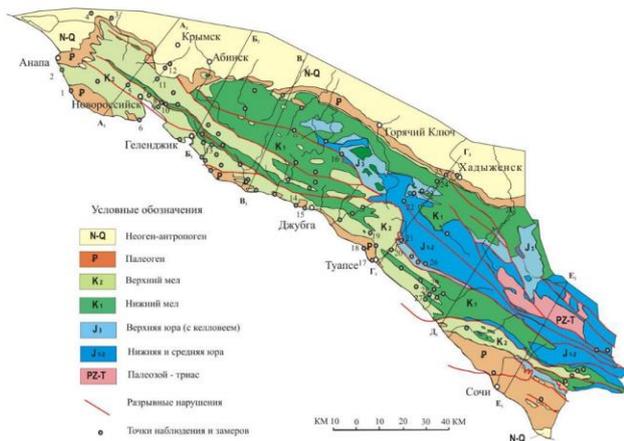


Рис. 2. Схематическая геологическая карта Северо-Западного Кавказа с расположением геологических разрезов (Zemchenko et al., 1978).

Fig. 2. Schematic geologic map of the Northwest Caucasus with location of geologic sections

В оротографическом отношении территория городского округа расположена в трех различных геоморфологических районах. Юго-восточная, относительно небольшая часть, находится на северо-западном окончании Большого Кавказа. Северо-западная часть городского округа относится к Керченско-Таманскому прогибу и расположена на холмисто-грядовой равнине юго-восточной части Таманского полуострова. Северо-восточная часть относится к южному крылу Западно-Кубанского краевого прогиба. Анапский район находится в области северо-западного погружения мегантиклинория Большого Кавказа. Западное периклинальное окончание геоантиклинория Главного Кавказского хребта выражено здесь серией затухающих кулисообразных антиклиналей кавказского простирания, разделенных широкими и неглубокими прогибами.

В генезисе климата важнейшая роль принадлежит рельефу, под влиянием которого видоизменяется циркуляция воздушных масс. Благодаря влиянию рельефа климат имеет элементы субтропического. По числу солнечных дней в году (суммарно 2460 часов) Анапа занимает одно из первых мест среди курортов Черноморского побережья. Среднегодовая температура воздуха составляет 11.8 (+14.3)°С. Самые теплые месяцы июнь–сентябрь. Зима в Анапе мягкая, с частыми повышениями температуры воздуха до +15°С и выше. В целом рассматриваемый регион относится к зоне осадков 500–600 мм в год. Наибольшее количество суточных

максимумов осадков приходится как на летний, так и на зимний периоды. Снежный покров исследуемой территории неустойчив.

Основными типами почв, отмеченных в границах памятника природы, являются дерново-карбонатные и серые лесные (серые лесные маломощные слабосмытые суглинистые на делювиальной оглеенной глине). Главное экологическое отличие их от серых лесных почв других регионов состоит в том, что они не промерзают в течение всего года. Это почвы «теплые» (Atyrtsev, Val'kov, 1975; Val'kov et al., 2008). Дерново-карбонатные почвы (рендзины) формируются на элювии известняков и мергелей. На территории памятника природы «Бужорский лес» крупные водотоки отсутствуют, имеется множество балок, щелей и других временных водотоков с отсутствием стока в большую часть года.

Согласно флористическому районированию Кавказа (Menitsky, 1991), территория памятника природы «Бужорский лес» входит в район Северо-Западного Закавказья, Анапа-Геленджикский флористический район. Специфической особенностью флоры территории «Бужорский лес» является присутствие видов с Северо-Западно-Закавказского района и кубанских широколиственных лесов (Адагум-Пшишского флористического района). В результате натурных исследований и анализа авторской базы данных (Litvinskaya, 2019, 2021). Флористический список памятника природы представлен 166 видами из 58 семейств (табл.).

В геоботаническом отношении территория находится на границе Азово-Кубанской подпровинции, Восточноевропейской провинции и Крымско-Новороссийской подпровинции Северокавказской провинции (Shiffers, 1953).

В биогеографическом отношении территория относится к Крымско-Новороссийской провинции, Новороссийскому округу. Для данной биогеографической единицы характерно развитие ксерофильных субсредиземноморских экосистем: пушистодубовый шибляк, можжевельниковые редколесья, ксерофильные кустарниковые сообщества, грабинниковые леса, горные степи с участием средиземноморских элементов, скальные петрофитные группировки (береговая зона). Это особый биотический комплекс, насы-

щенный специфическими флористическими геоэлементами. Он находится на стыке трех флористических районов: степного, кубанского лесного и северо-западнокавказского причерноморского при доминировании вто-

рого. Здесь представлены следующие типы сообществ: лесной дубовый и дубово-грабовый, шибляково-остепненный, лугово-полянны (рис. 3).

Таблица / Table

Таксономический спектр флоры памятника природы «Бужорский лес»
Taxonomic spectrum of the flora of the natural monument "Buzhora forest"

Семейство	Род	Вид	Семейство	Род	Вид
<i>Aceraceae</i>	1	3	<i>Fumariaceae</i>	1	1
<i>Alismataceae</i>	1	1	<i>Geraniaceae</i>	1	4
<i>Amaranthaceae</i>	1	1	<i>Hydrangeaceae</i>	1	1
<i>Anacardiaceae</i>	1	1	<i>Hypericaceae</i>	1	1
<i>Apiaceae</i>	7	9	<i>Juglandaceae</i>	1	1
<i>Apocynaceae</i>	1	1	<i>Lamiaceae</i>	8	12
<i>Araceae</i>	1	2	<i>Malvaceae</i>	1	1
<i>Araliaceae</i>	1	1	<i>Oleaceae</i>	2	2
<i>Aristolochiaceae</i>	1	1	<i>Orchidaceae</i>	6	11
<i>Asclepiadaceae</i>	1	1	<i>Orobanchaceae</i>	2	3
<i>Asteraceae</i>	14	14	<i>Paeoniaceae</i>	1	1
<i>Berberidaceae</i>	1	1	<i>Papaveraceae</i>	1	1
<i>Betulaceae</i>	1	1	<i>Cupressaceae</i>	1	1
<i>Boraginaceae</i>	2	2	<i>Plantaginaceae</i>	1	1
<i>Brassicaceae</i>	3	3	<i>Poaceae</i>	7	8
<i>Campanulaceae</i>	1	1	<i>Primulaceae</i>	2	2
<i>Caprifoliaceae</i>	1	1	<i>Ranunculaceae</i>	2	3
<i>Caryophyllaceae</i>	1	1	<i>Rhamnaceae</i>	3	3
<i>Celastraceae</i>	1	1	<i>Rosaceae</i>	9	10
<i>Colchicaceae</i>	1	1	<i>Rubiaceae</i>	2	4
<i>Convallariaceae</i>	2	3	<i>Rutaceae</i>	1	1
<i>Cornaceae</i>	2	2	<i>Sambucaceae</i>	1	2
<i>Corylaceae</i>	2	3	<i>Scrophulariaceae</i>	2	2
<i>Cyperaceae</i>	1	5	<i>Staphyleaceae</i>	1	1
<i>Dioscoreaceae</i>	1	1	<i>Tiliaceae</i>	1	1
<i>Dipsacaceae</i>	1	1	<i>Ulmaceae</i>	1	1
<i>Euphorbiaceae</i>	1	3	<i>Verbenaceae</i>	1	1
<i>Fabaceae</i>	4	8	<i>Viburnaceae</i>	1	2
<i>Fagaceae</i>	1	4	<i>Violaceae</i>	1	1



Рис. 3. Массив «Бужорский лес» (фото Рудомаха А.В).
Fig. 3. Wooded area «Buzhora forest» (photo by Rudomakha A.V.).

Специфической особенностью памятника природы «Бужорский лес» является произрастание двух популяций редкого вида, занесенного в Красную книгу РФ — подснежника складчатого (*Galanthus plicatus* M. Bieb.) (рис. 4).



Рис. 4. / Fig. 4. *Galanthus plicatus* M. Bieb.

Это одна из целей учреждения данного памятника природы. Первая популяция находится на высоте 130 м над ур. м. Популяция произрастает в травянистом ярусе дубняка грабинникового (Litvinskaya, Simon'yants, 2013). *Galanthus plicatus* – эфемероид и развивается в период до распускания листвы. В период вегетации сообщество имеет совершенно иной облик и произрастание подснежника не фиксируется (рис. 5, 6).



Рис. 5. Дубняк грабинниковый во время цветения подснежника (08.03.2023).

Fig. 5. Hornbeam-oak forest during snowdrop blooming (08.03.2023).

Эдификатором лесного сообщества является *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menits., субэдификатором *Carpinus betulus* L. Во втором ярусе часто доминирует

грабинник (*Carpinus orientalis* Mill.) с редкой встречаемостью *Acer campestre* L., *Acer laetum* C. A. Mey), *Fraxinus excelsior* L., *Tilia begoniifolia* Steven.



Рис. 6. Дубняк грабинниковый в период вегетации (01.05.2023).

Fig. 6. Oak-hornbeam community during the vegetation period (01.05.2023).

В кустарниковом ярусе отмечены *Cornus mas* L., *Ligustrum vulgare* L., *Crataegus monogyna* Jacquin, *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit., *Berberis vulgaris* L., *Viburnum lantana* L., *Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh., *Euonymus europaea* L. Самым характерным элементом кустарникового яруса в Бужорском лесном массиве является *Staphylea pinnata* L. Травянистый ярус развивается уже после массового цветения подснежника складчатого, довольно обилён из лесных видов: *Cardamine hirsuta* L., *Ajuga reptans* L., *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv. *Serratula quinquefolia* M. Bieb. ex Willd., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv., *Ranunculus constantinopolitanus* (DC.) d'Urv., *Primula vulgaris* Huds., *Physospermum cornubiense* (L.) DC., *Orchis mascula* (L.) L., *Asperula taurina* L. subsp. *caucasica*, *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz., *Polygonatum orientale* Desf., *Smyrnum perfoliatum* L.

Galanthus plicatus в окрестностях хут. Бужор (вторая популяция) произрастает на пологом склоне сев.-вост. экспозиции на высоте 234 м над ур. м (рис. 7).

Площадь популяционного поля – 400 м². Растет под пологом: дубово-грабового, грабово-ясенево-кизилового, грабняка грабинникового. В лесных сообществах обычны клекачка перистая, лещина обыкновенная

(*Corylus avellana* L.), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.), кизил (*Cornus mas*), в напочвенном покрове плющ (*Hedera helix* subsp. *caucasigena*). Из травянистых видов с обилием «сп» произрастают птицемлечник Коха (*Ornithogalum navaschirii* Agarova), зубянка пятилисточковая (*Dentaria quinquefolia* M. Bieb.), гравилат (*Geum urbanum* L.), яснотка пурпурная (*Lamium purpureum* L.), яснотка пятнистая (*Lamium maculatum* (L.) L.), физоспермум (*Physospermum cornubiense*).



Рис. 7. Место произрастания подснежника складчатого на физической карте хут. Бужор.

Fig. 7. The place of folded snowdrop growth on the physical map of Buzhor village.

Анализ возрастного спектра и биометрических показателей показал, что популяция полночленная, высокой жизненности. Возрастной спектр популяции: j (ювенильные) – 14%, v (виргинильные) – 14%, g (генеративные) – 67%; s (сенильные) – 5% (рис. 8).

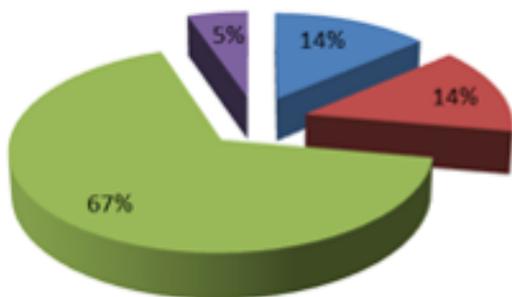


Рис. 8. Возрастной спектр популяции *Galanthus plicatus* (Litvinskaya, Simon'yants, 2013).

Fig. 8. Age spectrum of the *Galanthus plicatus* population.

Второй важной особенностью растительного покрова памятника природы «Бужорский лес» является произрастание дубовых и дубово-грабовых лесов практически на границе западного ценоареала, их гетероген-

ность в связи с нахождением на границе с Крымско-Новороссийской провинцией. Это хорошо сохранившиеся типичные лесные сообщества с клекачкой перистой в подлеске, грабинником во втором ярусе. Эдификатором является редкий кавказско-балканомалоазиатский подвид дуба черешчатого, занесенный в Красную книгу Краснодарского края (Krasnaya..., 2017) – *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menits.1967, как вид со статусом «находящийся под угрозой исчезновения, произрастающий в России на северо-восточной границе ценоареала». Ареал дуба ножкоцветного на Западном Кавказе проходит вдоль северного склона отрога Главного Кавказского хребта от г. Новороссийска до г. Краснодар. Остатки его лесов отмечены в правобережье р. Кубань между Славянском-на-Кубани и ст. Красноармейская, на территории охотничьего заказника «Красный лес», в предгорной части пойм рек в Крымском, Абинском, Северском районах. Самый значительный массив имеет статус памятника природы «Урочище Школьное», где площадь насаждения – 171 га (Dzhangirov, 2011). Бужорский лес – это второй значительный массив дуба ножкоцветного. Происхождение порослевого. В составе древостоя участвуют дуб черешчатый и дуб пушистый.

Ценотический спектр их не отличается высоким разнообразием: дубово-грабовый клекачковый, дубово-грабово-грабинниковый, дубово-ясенево-грабовый клекачковый, дубово-грабовый злаковый с лесовкой горной, грабово-грабинниковый клекачково-осоковый, грабово-грабинниковый с плющом в напочвенном покрове, чистый грабинниковый. Типичным лесным сообществом памятника природы является дубово-грабовый клекачковый тип леса. *Staphylea pinnata* часто доминирует и в дубово-грабовых лесных сообществах. В травостое обычен *Aegonychon purpureo-caeruleum* (L.) Holub, произрастают *Arum orientale* M. Bieb. и *Paeonia caucasica*. Иногда образуются сложные дубово-ясенево-грабовые клекачковые сообщества. На вершинных территориях (высота 220 м над ур. м) произрастает дубово-грабинниковый тип леса (рис. 9) и грабово-грабинниковый (253 м над ур. м). Для первого характерно разви-

тие сплошного покрова из плюща. Из древесных отмечены *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Acer laetum*, ясень, из кустарников – *Crataegus monogyna*, *Cornus mas*, *Viburnum lantana*, из травянистых – *Laser trilobum* (L.) Borkh.), *Physospermum cornubiense*, *Polygonatum orientale* Desf., *Carex polyphylla* Kar. et Kir., *Scilla bifolia* L., *Primula vulgaris* Huds., *Euphorbia stricta* L., из редких видов – пион кавказский.



Рис. 9. Дубово-грабинниковое (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*, *Carpinus orientalis*) сообщество.
Fig. 9. Oak-hornbeam (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*, *Carpinus orientalis*) community.

Грабово-дубовые сообщества по составу не отличаются от грабовых. В кустарниковом ярусе произрастают те же виды: бересклет европейский, клекачка перистая, лещина обыкновенная и др. Но в них чаще произрастают редкие виды: ятрышник пурпурный подвид кавказский, пион кавказский, *Platanthera bifolia* (L.) Rich. (плотность на 25 м² – 11 особей, 6 вег., 2 цв., остальные 1–2-листные). На территории памятника природы имеют место и чистые дубово-грабовые сообщества паркового типа с *Drymochloa drymeja* (Mert. et Koch) Holub (рис. 10), где практически отсутствует кустарниковый ярус. В них отмечены редкие виды: *Platanthera bifolia*, *Colchicum umbrosum* Steven, *Ophioglossum vulgatum* L.

По балкам с временными водотоками произрастают мезофильные лесные породы и кустарники, не образуя четких ярусов – своеобразный смешанный балочный тип сообществ с *Quercus petraea*. В центральной балке отмечено произрастание редкой формы *Corylus avellana* – лещина крупноствольная *Corylus avellana* var. *macrotruncus* A.

Zernov (координаты N44°51'23.9" E37°23'93.2", 206 м над ур. м.) (рис. 11).



Рис. 10. Дубово-грабовые сообщества паркового типа.
Fig 10. Park-type oak-hornbeam communities.



Рис. 11. / Fig. 11. *Corylus avellana* var. *macrotruncus* A. Zernov.

Значительный интерес с соэологической точки зрения представляют шибляковые сообщества на границе памятника природы с *Juniperus deltoides* R. P. Adams (*Juniperus oxycedrus* L.), *Cotinus coggygia* Scop., *Quercus pubescens* Willd., *Carpinus orientalis* Mill. Только в таких сообществах были отмечены средиземноморские виды щепнистых биотопов (*Carex hallerana*, *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium polium* L.) и виды редкие и исчезающие: *Stevieniella satyrioides*, *Orchis purpurea* Huds., *Orchis punctulata* Steven ex Lindl., *Orchis wulffiana* Soo. Причем, это крайние точки их распространения, что чрезвычайно важно. В Красной книге Краснодарского края *Orchis wulffiana* указывается только для Лазаревского р-на Сочи, басс. р. Аше, окр. с. Калеж, подножие горы Хакукай. Вторая небольшая по площади популяция отмечена в окр. с. Макопсе. *Orchis wulffiana* впервые была отмечена А.В. Поповичем в Северо-Западном Закавказье (Litvinskaya, 2023). Произрастание в массиве «Бужорский лес» – вторая находка редкой орхидеи (рис. 12).



Рис. 12./ Fig. 12. *Orchis wulffiana* Soo (29.04.2023).

С точки зрения ценности лесного природного комплекса урочища «Бужорский лес», следует отметить, что весь массив представляет природную ценность, как место произрастания редкого вида дуба нож-

коцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*), выполняющего ценоотическую роль эдификатора или субэдификатора. Дуб ножкоцветный на территории Краснодарского края относится к видам, находящимся в опасном состоянии.

Лесные дубовые и дубово-грабовые сообщества на южном склоне водораздела представляют собой важные места обитания для различных редких и охраняемых видов животных: боливария короткокрылая (*Bolivaria brachyptera* (Pallas, 1773), дыбка степная (*Saga pedo* (Pallas, 1771), жук-олень (*Lucanus cervus* (Linnaeus, 1758), пестрянка желтовато-зеленая (*Jordanita chloros* (Hübner, 1813), средиземноморская черепаха (*Testudo graeca nikolskii* Skhikvadze et Tuniyev, 1986), полоз каспийский (*Hierophis caspius* (Gmelin, 1789), широкоушка европейская (*Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) (данные В.И. Щурова).

Сохранившийся участок леса: дубняк (*Quercus pubescens*) грабинниково-скуппиевый, крайнее северо-западное место обитание средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) (рис. 13).



Рис. 13. Нахождение средиземноморской черепахи *Testudo graeca nikolskii* в дубняке (*Quercus pubescens*) грабинниково-скуппиевом в ООПТ «Бужорский лес».

Fig. 13. Finding of *Testudo graeca nikolskii* in an oak forest (*Quercus pubescens*) of hornbeam-sumpia in the protected area «Bujorski les».

Лесной массив не подвержен антропогенному воздействию, приводящему к нарушению структуры и деградации, хотя на его территории сохранились рубки прошлых лет и свежие следы рубок.

Лесные сообщества памятника природы «Бужорский лес» выполняют важные эколо-

гические функции: воздухоочистительную, водосберегающую. Дуб ножкоцветный представляет значительный практический интерес как порода, используемая для защитных насаждений в условиях засушливого климата степной зоны, что чрезвычайно важно в условиях глобального изменения климата. В лесопосадках он проявляет устойчивость и выполняет агролесомелиоративные функции. Бужорский лесной массив – это красивый сохранившийся природный ландшафт, который предоставляет населению ряд экосистемных услуг: предотвращает эрозию почвы, является источником научной и познавательной деятельности, эстетического наслаждения, секвестрация углерода, предотвращении наводнений, регулирование климата, может стать поставщиком услуг для индустрии туризма. Важны поддерживающие услуги, связанные с сохранением биологического разнообразия и среды произрастания эдификатора, фоновых и редких видов.

Выводы

Территория предполагаемого памятника природы «Бужорский лес» представляет собой уникальный природный объект. Это самый западный форпост дубовых лесов на Северо-Западном Кавказе, с уникальной флорой, включающей 166 видов растений.

На данной территории соприкасается флора широколиственных лесов северного кубанского макросклона и субсредиземноморская флора. Здесь во всех лесных и полянных сообществах произрастают редкие виды, из которых многие находятся на границе ареала.

Особенностью этого лесного массива является наличие двух популяций подснежника складчатого – редкого вида растения, занесенного в Красную книгу РФ. Этот вид представляет особую ценность для территории памятника природы и является одной из причин его создания. Также значимость имеют сохранившиеся дубово-грабовые клечкачковые, дубняки клечкачковые, дубняки грабинниковые с популяциями редких видов орхидных: любки двулистной, ятрышника мужского, ятрышника кавказского (пурпурного). Особую зоологическую значимость имеют лесные массивы дуба ножкоцветного на пологих склонах и вершинах крайних западных отрогов Северо-Западного Кавказа.

Охарактеризованные лесные экосистемы являются ценными постоянными или сезонными местообитаниями редких и охраняемых видов животных. Несомненно, лесной массив «Бужорский лес» заслуживает учреждения ООПТ – памятника природы регионального значения.

Литература

- [Atyrtsev, Val'kov] Атырцев В. П., Вальков В. Ф. 1975. Сравнительная характеристика лесных почв Северо-Западного Кавказа и Среднерусской лесостепи. *Почвоведение* 2: 5–15.
- [Dzhangirov] Джангиров М. Ю. 2011. Дуб ножкоцветный и особенности лесорастительных условий его произрастания в западной части Северного Кавказа. *Вопросы экологии лесных экосистем: Матер. конф.* Сочи: 31–34.
- [Gvozdetskii, Smagina] Гвоздецкий Н.А., Смагина Т.А. 1986. Физико-географическое районирование. *Природные условия и естественные ресурсы*. Ростов-на-Дону: 300–339.
- [Krasnayaa ...] *Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы*. 2017. Издание второе. Краснодар: 848 с.
- [Landshaftnayaa...] *Ландшафтная карта России и стран бывшего СССР*. 1980. / Отв. ред. И. С. Гудилин. Масштаб 1:2500000 (в 1 см. 25 км.). Министерство геологии СССР. http://www.etomesto.ru/map-atlas_landscape/ (Дата обращения: 17 X 2023).
- [Litvinskaya, Simon'yants] Литвинская С. А., Симоньянц К. В. 2013. О произрастании *Galanthus plicatus* Vieb. *Вестник Краснодарского регион. отд. Русского географ. общ-ва*. 7: 193–196.
- [Litvinskaya] Литвинская С. А. 2019. *Типологическая и биогеографическая характеристика флоры Западного Предкавказья и Западного Кавказа: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida*. 2(1). М.: 560 с.

- [Litvinskaya] Литвинская С. А. 2021. Таксономическая и биогеографическая характеристика флоры Западного Предкавказья и Западного Кавказа: *Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida, Family Poaceae*. 2(2). Краснодар: 540 с.
- [Litvinskaya] Литвинская С. А. 2023. *Заповедная природа Кубани*. Ростов-на-Дону: 448 с.
- [Menitsky] Меницкий Ю. Л. 1991. Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры. Бот. журн. 76(11): 1513–1521.
- [Safronov] Сафронов И. Н. 1969. *Геоморфология Северного Кавказа*. Ростов-на-Дону: 219 с.
- [Shiffers] Шифферс Е. В. 1953. *Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья*. Москва, Ленинград: 399 с.
- [Tyurin et al.] Тюрин В. Н., Мищенко А. А., Морева Л. А. 2016. *Агрландшафтные системы Северо-Западного Кавказа и Предкавказья: территориальная организация, продуктивность, устойчивость*. Краснодар: 236 с.
- [Val'kov et al.] Вальков В. Ф., Казеев К. Ш., Колесников, С. И. 2008. *Почвы Юга России*. Ростов-на-Дону: 271 с.
- [Zemchenko et al.] Земченко А. Ф., Лаврищев В. А., Корсаков С. Г., Хаин В. Е. 1978. *Геологическая карта СССР масштаба 1:20000*. Серия Кавказская, Лист L-37- XXVII. Министерство геологии РСФСР, СКГТУ. М.: 108 с.

References

- Atyrtsev V. P., Val'kov V. F. 1975. Comparative characteristics of forest soils of the North-Western Caucasus and Central Russian forest steppe. *Eurasian Soil Science* 2: 5–15. (In Russ.).
- Dzhangirov M. Yu. 2011. *Quercus pedunculiflora* and the peculiarities of the forest conditions of its growth in the western part of the North Caucasus. *Voprosy ekologii lesnyh ekosistem: Materialy konferentsii* [Environmental issues of forest ecosystems: Conference materials] Sochi: 31–34. (In Russ.).
- Gvozdetskii N. A., Smagina T. A. 1986. Physical and geographical zoning. In: *Prirodnye usloviya i estestvennye resursy* [Natural conditions and natural resources]. Rostov-on-Don: 300–339. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraja. Rasteniya i gribi. Vyp. 2* [Red book of the Krasnodar Territory. Plants and Fungi. Iss. 2.]. 2017. Krasnodar: 848 p. (In Russ.).
- Landscape map of Russia and the countries of the former USSR. Scale 1:2500000*. 1980. / Ed. Gudilin I. S. http://www.etomesto.ru/map-atlas_landscape/ (Date of access: 17 X 2023).
- Litvinskaya S. A., Simon'yants K. V. 2013. About the growth of *Galanthus plicatus* Bieb. *Vestnik Krasnodarskogo region. otd. Russkogo geograf. obshchestva* 7: 193–196. (In Russ.).
- Litvinskaya S. A. 2019. *Tipologicheskaya i biogeograficheskaya harakteristika flory Zapadnogo Predkavkaz'ya i Zapadnogo Kavkaza: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida*. 2(1) [Typological and biogeographic characteristics of the flora of the Western Ciscaucasia and the Western Caucasus: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida. 2(1)]. Moscow: 560 p. (In Russ.).
- Litvinskaya S. A. 2021. *Tipologicheskaya i biogeograficheskaya harakteristika flory Zapadnogo Predkavkaz'ya i Zapadnogo Kavkaza: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida. Family Poaceae*. 2(2) [Typological and biogeographic characteristics of the flora of the Western Ciscaucasia and the Western Caucasus: Phylum Magnoliophyta: Classis Liliopsida. 2(2)]. Krasnodar: 540 p.
- Litvinskaya S. A. 2023. *Zapovednaya priroda Kubani* [Protected nature of Kuban]. Rostov-on-Don: 448 p. (In Russ.).
- Menitskiy Yu. L. 1991. The project "Conspectus of the flora of the Caucasus". Map of the floras districts. *Bot. Zhurn.* 76(11): 1513–1521. (In Russ.).
- Safronov I. N. 1969. *Geomorfologiya Severnogo Kavkaza* [Geomorphology of the North Caucasus]. Rostov-on-Don: 219 p.

- Shiffers E. V. 1953. Rastitel'nost' Severnogo Kavkaza i ego prirodnye kormovye ugod'ya [Vegetation of the North Caucasus and its natural feeding grounds]. Moscow, Leningrad: 399 p. (In Russ.).
- Tyurin V. N., Mischenko A. A., Moreva L. A. 2016. Agrolandshaftnye sistemy Severo-Zapadnogo Kavkaza i Predkavkaz'ya: territorial'naya organizaciya, produktivnost', ustojchivost' [Agrolandscape systems of the North-West Caucasus and Ciscaucasia: territorial organization, productivity, sustainability]. Krasnodar: 236 p.
- Val'kov V. F., Kazeev K. Sh., Kolesnikov S. I. 2008. Pochvy Yuga Rossii [Soils of the South of Russia]. Rostov-on-Don: 271 p. (In Russ.).
- Zemchenko A. F., Лаврищев V. A., Korsakov S. G., Khain V. E. 1978. *1:20000 scale geological map of the USSR. The Caucasian series, Sheet L-37- XXVII*. Moscow: 108 p.

Информация об авторах

Литвинская Светлана Анатольевна, доктор биологических наук, профессор Кубанского государственного университета; Россия, 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, 149; ✉Litvinsky@yandex.ru

Постарнак Юлия Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры геоэкологии и природопользования Кубанского государственного университета; Россия, 350019, Краснодар, ул. Ставропольская, 149; ✉ecopost@mail.ru

Information about the authors

Litvinskaya Svetlana Anatolyevna, Dr. Sci. Biol., Professor of the Kuban State University; Russia, 350040, Krasnodar, Stavropol str., 149; ✉Litvinsky@yandex.ru

Postarnak Yulia Anatol'evna, Candidate of Biology, associate professor of the Kuban State University; Russia, 350040, Krasnodar, Stavropolskaya str., 149; ✉ecopost@mail.ru

УДК 582.912.2(470.67)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_37

Acantholimon schemachense (Plumbaginaceae) – редкий вид во флоре Дагестана

Б. М. Магомедова✉

Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

✉bary_m@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 23.10.2024

После рецензирования / Revised: 04.11.2024

Принята к публикации / Accepted: 13.11.2024

Резюме: Изучена популяция краснокнижного вида Дагестана *Acantholimon schemachense* (Plumbaginaceae) на территории Магарамкентского района. Определена фитоценотическая приуроченность особей, биометрические показатели, проведено геоботаническое описание сообщества. Отмечено, что большинство кустов размерами от 10x10 см² до 15x25 и 20x35 см² находилось в зрелом генеративном состоянии. При этом крупные кусты, размерами 70x50 см², 40x50 см², находились в сенильном и субсенильном состоянии. На основании геоботанических исследований выделена ассоциация *Acantholimonetum artemisoso-graminosum*.

Ключевые слова: акантолимон, Восточный Кавказ, Красная книга, новое местообитание, охраняемый вид, эндемик.

Для цитирования: Магомедова Б. М. *Acantholimon schemachense* (Plumbaginaceae) – редкий вид во флоре Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 37–41.

Acantholimon schemachense (Plumbaginaceae) – a rare species in the flora of Dagestan

B. M. Magomedova✉

Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

✉bary_m@mail.ru

Abstract: A new population of the red-listed species *Acantholimon schemachense* (Plumbaginaceae) on the territory of Magaramkentskiy district in Dagestan was studied. Phytocenotic habitat of individuals and biometric indices were determined, geobotanical description of the community was carried out. It was noted that the majority of bushes with sizes from 10x10 cm² to 15x25 and 20x35 cm² were in a mature generative state. At the same time, large shrubs with sizes of 70x50 cm², 40x50 cm² were in senile and sub-senile state. Based on geobotanical studies, the association *Acantholimonetum artemisoso-graminosum* was identified.

Keywords: *Acantholimon schemachense*, East Caucasus, endemic species, new location, protected species, Red Book.

For citation: Magomedova B. M. *Acantholimon schemachense* (Plumbaginaceae) – a rare species in the flora of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 21: 37–41.

Введение

Изучение редких и эндемичных видов относится к числу приоритетных задач в области ботаники, что связано с возрастающей актуальностью и значимостью проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Наиболее перспективный метод

изучения таких видов растений – это исследование их природных популяций. В связи с этим, Горным ботаническим садом ДФИЦ РАН в последние годы проводится целенаправленное изучение современного состояния популяций редких и эндемичных видов растений. Одним из них является находящийся под угрозой исчезновения эндемик

Восточного Кавказа *Acantholimon schemachense*.

Род *Acantholimon* включает в себя подушкообразные полукустарники с линейно-заостренными листьями, встречающиеся исключительно в горных областях, преимущественно в среднем и верхнем поясе, почти всегда на щебнисто-каменистых почвах и обнажениях горных пород. Хотя род широко распространен от юго-восточной Европы до юго-западной Азии, в Центральной Азии, Западном Тибете и Восточном Тянь-Шане, основным центром его разнообразия является Ирано-Туранская область (Bunge, 1872; Mobayen, 1964; Linchevskiy, 1952; 1961; Kubitzki, 1993; Assadi, 2005, 2006; Dogan, Akaydin, 2007; Dogan et al., 2011; Moharrek et al., 2017). Впервые этот род был описан Буасье (1846) и включал 27 видов, затем число описанных видов увеличилось до 83 (Bunge, 1872) и 119 (Mobayen, 1964). Однако, исходя из современных таксономических исследований, их количество превышает 200 (Kubitzki, 1993; Hernández-Ledesma et al., 2016). Самая высокая концентрация видов находится в Ирано-Туранском регионе (Assadi, 2005). В частности, из 164 видов *Acantholimon* sp., известных во Flora Iranica (Rechinger, Schiman-Czeika, 1974), 84 были зарегистрированы в Иране и 75 в Афганистане, и только шесть, девять и 11 видов зарегистрированы в Пакистане, Туркменистане и Ираке соответственно. Род также широко представлен в Центральной Азии, в основном в Кыргызстане (Linchevskiy, 1967), и доходит до Синьцзяна (Peng, Kamelin, 1996). В западной части ареала рода от 37 (Yildirim, Crespo, 2014) до 52 видов (Dogan, Akaydin, 2007) было зарегистрировано в Турции и только один вид встречается в Европе (Moore, 1972). В бывшем СССР (главным образом в Средней Азии) из них встречаются около 70 видов (Linchevskiy, 1952).

Материал и методика

Вид *A. schemachense* произрастает на сухих глинистых и каменистых склонах, в среднем горном поясе. В Дагестане вид встречается в Ахтынском (окр. с. Хнов), Докузпаринском (окр. сс. Усухчай, Каракюре), и Магарамкентском (окр. с. Гапцах) районах. За пределами Дагестана вид встречается в

Азербайджане. Подушковидный кустарник. Подушки довольно плотные, высокие, почти полушаровидные до 20–30 см в диаметре. Летние листья светло-сизые, плоско-треугольные, линейно-шиловидные, жесткие, 0,7–1 (1,5) см длиной и 1 мм шириной, с твердым острием наверху, голые, по краю реснитчато-шероховатые. Цветоносы почти не превышают или немного превышают листья, до 2–3 см длиной, простые, вместе с осью колоса очень коротко и редко опушенные. Цветки в рыхлых, 1–3 (4) цветковых колосьях, до 10–12 мм длиной. Прицветники все голые. Лепестки розовые. Встречается в составе нагорно-ксерофитной растительности, образуя сообщества с другими видами. Цветет в июне-июле. Размножается семенами. Ксерофит (Linchevskiy, 1952).

Результаты и их обсуждение

Впервые описано сообщество с произрастанием редкого вида, занесенного в Красную книгу Дагестана (Krasnaya..., 2020) *Acantholimon schemachense* (Plumbaginaceae) в Магарамкентском районе Дагестана (рис. 1). Координаты: 41°27'23.6" с.ш., 47°59'05.6" в.д., произрастает на высоте от 850 до 898 м н.у.м. на юго-западном склоне крутизной 60°, общее проективное покрытие участка 25 %.



Рис. 1. *Acantholimon schemachense* в Магарамкентском районе Дагестана.

Fig. 1. *Acantholimon schemachense* in Magaramkent district of Dagestan.

Почва – среднеобломочный известняк, много выходов камней. Склон подвержен водяной эрозии, выпасу скота, имеются оголенные пятна материнской известняковой породы. Популяция занимает площадь около 2 га. Биотоп произрастания вида неоднород-

ный, при условном разделении склона на три участка по высоте нужно отметить, что основная масса растений *A. schemachense* произрастает на самой верхней, труднодоступной части склона, в средней части изучаемый вид встречается очень редко, в нижней части склона изучаемый вид не произрастает. Ассоциация *Acantholimonetum artemisograminosum*.

В сообществе с *Acantholimon schemachense* произрастают: *Artemisia taurica*, *Achnatherum caragana*, *Teucrium polium*, *Rhamnus pallasii*, *Thymus collinus*, *Phleum paniculatum*, *Eremopyrum triticeum*, *Arenaria lichnidea*. Из сопутствующих видов, произрастающих в нижней части склона, где изучаемый вид не произрастает, можно отметить *Salsola dendroides*, *Artemisia umbelliformis*, *Callicephalus nitens*, *Eutoria ceratoides*.

Были обнаружены кусты *Acantholimon schemachense* различных морфологических параметров, различных виталитетных состояний. Крупные кусты, размерами 70x50 см², 40x50 см² находились в сенильном и субсенильном состоянии (рис. 2). Большинство кустов находилось в зрелом генеративном

состоянии, размерами от 10x10 см² до 15x25 и 20x35 см² (рис. 1). Плодов у изученных особей не было обнаружено.



Рис. 2. *Acantholimon schemachense* в сенильном периоде развития.

Fig. 2. *Acantholimon schemachense* in the senile period of development.

Поиск новых мест произрастания и дальнейшая оценка популяций *Acantholimon schemachense* в Дагестане будут продолжены.

Литература

- Assadi M., Jamzad Z, Maassoumi A. A., et al. 2005. Plumbaginaceae. *Flora of Iran*. Vol. 51. Tehran: 47–204.
- Assadi M. 2006. Distribution patterns of the genus *Acantholimon* (Plumbaginaceae) in Iran. *Iranian Journal of Botany* 12: 114–120.
- Boissier E. 1846. *Diagnoses plantarum orientalium novarum*. Ser. 1. Vol. 1. Part 7. Leipzig: 69.
- Bunge A. 1872. Die Gattung *Acantholimon* Boiss. *Memoires de l'Academie Imperiale des Sciences de Saint Petersburg* 7: 1–72.
- Dogan M., Akaydin G. 2007. Synopsis of Turkish *Acantholimon* Boiss. (Plumbaginaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 154: 397–419.
- Dogan H. M, Dogan M., Akaydin G., Celep F. 2011. Mapping and analysing the diversity of the genus *Acantholimon* taxa in Turkey by geographic information systems (GIS). *Turkish Journal of Botany* 35: 91–110.
- Hernandez-Ledesma P., Berendsohn W. G., Borsch T., Von Mering S., Fuentes-Bazan S., Korotkova N., Borsch T., Akhani H., Arias S., Castaneda-Noa I., Eggli U., Eriksson R., Oxelman B., Flores-Olvera H., Ochoterena H., Kadereit G., Klak C., Nyffeler R., Ocampo G., Rabeler R. K., Sanchez A., Schlumpberger B. O., Uotila P. 2016. A taxonomic backbone for the global synthesis of species diversity in the angiosperm order Caryophyllales. *Willdenowia* 45: 281–383.
- Kubitzki K. 1993. Plumbaginaceae. *The families and genera of vascular plants*. Vol. 2. Berlin: 523–530.
- [Красная] *Красная книга Республики Дагестан*. 2020. Махачкала: 800 с.
- [Linchevskiy] Линчевский И. А. 1952. *Acantholimon* Boiss.– Акантолимон. *Флора СССР*. Т. 18. М.-Л.: 301–372.

- [Linchevskiy] Линчевский И. А. 1961. *Acantholimon* Boiss. – Акантолимон. *Флора Узбекистана*. Т. 5. Ташкент: 54–70.
- [Linchevskiy] Линчевский И. А. 1993. *Acantholimon* Boiss. – Акантолимон. *Определитель растений Средней Азии*. Т. 10. Ташкент: 7–26.
- Mobayen S. 1964. *Revision taxonomique du genre Acantholimon*. D. Phil. Thesis. Universite de Montpellier. France.
- Moore D. M. 1972. *Acantholimon*. *Flora Europaea*. Vol. 3. Cambridge: 30.
- Moharrek F., Kazempour-Osaloo Sh., Assadi M., Nieto Feliner G. 2017. Molecular phylogenetic evidence for a wide circumscription of a characteristic Irano-Turanian element: *Acantholimon* (Plumbaginaceae: Limonioideae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 184: 366–386.
- Peng Z.-X., Kamelin R. V. 1996. Plumbaginaceae. *Flora of China*. Vol. 15. St. Louis: 190–204.
- Rechinger K. H., Schiman-Czeika H. 1974. Plumbaginaceae. *Flora Iranica*. Vol 108. Graz: 1–158.
- Yildirim H., Crespo M. B. 2014. *Acantholimon riyatguellii* (Plumbaginaceae), a threatened new unarmed species from central Anatolia, Turkey. *Phytotaxa* 175: 73–84.

References

- Assadi M., Jamzad Z, Maassoumi A. A., et al. 2005. Plumbaginaceae. *Flora of Iran*. Vol. 51. Tehran: 47–204.
- Assadi M. 2006. Distribution patterns of the genus *Acantholimon* (Plumbaginaceae) in Iran. *Iranian Journal of Botany* 12: 114–120.
- Boissier E. 1846. *Diagnoses plantarum orientalium novarum*. Ser. 1. Vol. 1. Part 7. Leipzig: 69.
- Bunge A. 1872. Die Gattung *Acantholimon* Boiss. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de Saint Pétersbourg* 7: 1–72.
- Dogan M, Akaydin G. 2007. Synopsis of Turkish *Acantholimon* Boiss. (Plumbaginaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 154: 397–419.
- Dogan H. M., Dogan M., Akaydin G., Celep F. 2011. Mapping and analysing the diversity of the genus *Acantholimon* taxa in Turkey by geographic information systems (GIS). *Turkish Journal of Botany* 35: 91–110.
- Hernandez-Ledesma P., Berendsohn W. G., Borsch T., Von Mering S., Fuentes-Bazan S., Korotkova N., Borsch T., Akhani H., Arias S., Castaneda-Noa I., Eggli U., Eriksson R., Oxelman B., Flores-Olvera H., Ochoterena H., Kadereit G., Klak C., Nyffeler R., Ocampo G., Rabeler R. K., Sanchez A., Schlumpberger B. O., Uotila P. 2016. A taxonomic backbone for the global synthesis of species diversity in the angio- sperm order Caryophyllales. *Willdenowia* 45: 281–383.
- Kubitzki K. 1993. Plumbaginaceae. *The families and genera of vascular plants*. Vol. 2. Berlin: 523–530.
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [Red Book of the Republic of Dagestan]. 2020. Makhachkala: 800 p. (In Russ.).
- Linchevsky I. A. 1952. *Acantholimon* Boiss. *Flora SSSR*. T. 18. [Flora of the USSR. Vol. 18]. Moscow, Leningrad: 301–372. (In Russ.).
- Linchevsky I. A. 1961. *Acantholimon* Boiss. *Flora Uzbekistana*. T. 5. [Flora Uzbekistanica. Vol. 5]. Tashkent: 54–70. (In Russ.).
- Linchevsky I. A. 1993. *Acantholimon* Boiss. *Opredelitel' rasteniy Sredney Azii*. T. 10. [Conspectus florum Asiae Mediae. Vol. 10]. Tashkent: 7–26. (In Russ.).
- Mobayen S. 1964. *Revision taxonomique du genre Acantholimon*. D. Phil. Thesis. Universite de Montpellier. France.
- Moore D. M. 1972. *Acantholimon*. *Flora Europaea*. Vol. 3. Cambridge: 30.
- Moharrek F., Kazempour-Osaloo Sh., Assadi M., Nieto Feliner G. 2017. Molecular phylogenetic evidence for a wide circumscription of a characteristic Irano-Turanian element: *Acantholimon* (Plumbaginaceae: Limonioideae). *Botanical Journal of the Linnean Society*. 184: 366–386.

- Peng Z.-X., Kamelin R. V. 1996. Plumbaginaceae. *Flora of China*. Vol. 15. St. Louis: 190–204.
Rechinger K. H., Schiman-Czeika H. 1974. Plumbaginaceae. *Flora Iranica*. Vol 108. Graz: 1–158.
Yildirim H., Crespo M. B. 2014. *Acantholimon riyatguelii* (Plumbaginaceae), a threatened new unarmed species from central Anatolia, Turkey. *Phytotaxa* 175: 73–84.

Информация об авторах

Магомедова Барият Магомедтагировна, 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; ✉bary_m@mail.ru

Information about the authors

Magomedova Bariyat Magomedtagirovna, Candidate of Biology, scientific researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45; ✉bary_m@mail.ru

УДК 582.683.2

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_42

Dentaria quinquefolia forma *pallidiflora* (Cruciferae) – новая форма с Северного Кавказа

Г. К. Меламуд ✉

Независимый исследователь, Москва, Россия

✉ g78740092@gmail.com

Поступила в редакцию / Received: 31.07.2024

После рецензирования / Revised: 15.10.2024

Принята к публикации / Accepted: 04.11.2024

Резюме: С территории Северного Кавказа описывается новая форма *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora* Melamud. От типовой формы новая форма отличается белой (в сухом состоянии бледно-розовой) окраской лепестков (у *Dentaria quinquefolia* f. *quinquefolia* лепестки фиолетовые или ярко-розовые). Типовой материал был собран весной 2024 г. в Мезмайском ущелье (басс. р. Курджипс в пределах Лагонакского нагорья). Дается подробное описание классического местонахождения, приводятся сведения о находках этой формы в других районах. Анализ местонахождений описываемой формы позволяет считать её субэндемиком Северного Кавказа, иногда иррадиирующим в прилегающие районы Предкавказья и Закавказья. Даны рекомендации по гербаризации представителей этого вида.

Ключевые слова: *Cruciferae*, *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora*, новая форма, Северный Кавказ, Мезмайское ущелье, субэндемик, гербаризация.

Для цитирования: Меламуд Г. К. *Dentaria quinquefolia* forma *pallidiflora* (Cruciferae) – новая форма с Северного Кавказа. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 42–45.

Dentaria quinquefolia forma *pallidiflora* (Cruciferae) – a new form from the North Caucasus

G. K. Melamud ✉

Independent researcher, Moscow, Russia

✉ g78740092@gmail.com

Abstract: A new form *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora* Melamud is described from the North Caucasus. The new form differs from the type form in the white (when dry, pale pink) color of the petals. (In *Dentaria quinquefolia* f. *quinquefolia* the petals are violet or bright pink). The type material was collected in the spring of 2024 in the Mezmay Gorge (basin of the Kurdzhips River within the Lagonaki Highlands). A detailed description of the locus classicus is given, and information about finds of this form in other regions is provided. Analysis of the locations of the described form allows us to consider it a subendemic of the North Caucasus, sometimes irradiating into the adjacent regions of Ciscaucasia and Transcaucasia. Recommendations for herbarization of representatives of this species are given.

Keywords: *Cruciferae*, *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora*, new form, North Caucasus, the Mezmay Gorge, subendemic, herbarization.

For citation: Melamud G. K. *Dentaria quinquefolia* forma *pallidiflora* (Cruciferae) – a new form from the North Caucasus. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 42–45.

Введение

В ходе изучения флоры Лагонакского нагорья (Северный Кавказ) выяснилось, что в ботанической литературе до сих пор не была описана редкая белоцветковая форма *Dentaria quinquefolia* М. Виеб. Между тем, она резко отличается от типовой и заслуживает более тщательного изучения.

Известно, что положение рода *Dentaria* L. в системе семейства *Cruciferae* спорно: одни авторы выделяют его в особый род на основании своеобразного строения корневища, другие включают в состав близкого, очень полиморфного рода *Cardamine* L. В этом вопросе я присоединяюсь к точке зрения В. И. Дорофеева (Dorofeyev, 2000), который полагает, что признаки корневищ у многолетних представителей этой группы крестоцветных являются важными даже на межродовом уровне.

Материал и методика

В ходе полевых исследований, проведённых весной 2024 г., в Мезмайском ущелье было обнаружено достаточно большое количество растений *Dentaria quinquefolia* с белыми цветками. Кроме того, мной такие же растения наблюдались и в других местах: в басс. руч. Сикорская Балка, недалеко от Мезмайского ущелья, и в Закавказье (окр. Дагомыса). По данным сайта «Плантариум», они были отмечены также в двух пунктах Ставропольского края.

Латинские названия растений приведены по С. К. Черепанову (Czerapanov, 1995).

Результаты и их обсуждение

Ниже приводится описание новой формы.

Dentaria quinquefolia М. Виеб. f. *pallidiflora* Melamud, forma nova. – Зубянка пятилистная бледноцветковая.

The form differs from the type form in the white (when dry, pale pink) color of the petals.

Holotype (the private herbarium of Gavriil Melamud) and isotype (LE [LE 01290143]): «Krasnodar Territory, Apsheronsky district, near the village Temnolesskaya, beech-hornbeam forest, northern slope, rarely, 11 IV 2024, G. K. Melamud».

От типовой формы отличается белой (в сухом состоянии бледно-розовой) окраской лепестков.

Голотип (частный гербарий Г. К. Меламуда) и изотип (LE [LE 01290143]): «Краснодарский край, Апшеронский район, окр. ст. Темнолесская, северный склон в буково-грабовом лесу, встречается редко, 11 IV 2024, Г. К. Меламуд».

Типовой материал был собран в Мезмайском ущелье, расположенном в бассейне р. Курджипс в пределах Лагонакского нагорья. Классическое местонахождение находится по левому борту ущелья, на склоне северной экспозиции, на выс. ок. 770 м над ур. моря, в тенистом широколиственном лесу из *Carpinus betulus* и *Fagus orientalis* с незначительной примесью *Abies nordmanniana* и *Cerasus avium*. В составе подроста доминируют *Fagus orientalis* и *Abies nordmanniana*, встречаются единичные экземпляры *Taxus baccata*, *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus* и *A. laetum*. Кустарниковый ярус состоит из *Ilex stenocarpa*, *Corylus avellana*, *Sorbus torminalis*, *Crataegus curvisepala*, *Acer campestre*, *Rubus* sp., *Viburnum opulus*, *Lonicera caprifolium*. Травянистый ярус представлен *Galium odoratum*, *Sanicula europaea*, *Aruncus vulgaris*, *Carex sylvatica*, *Helleborus caucasicus*, *Salvia glutinosa*, *Cyclamen coum*, *Cicerbita macrophylla*, *Polygonatum glaberrimum*, *P. ovatum*, *Paris incompleta*, *Scilla siberica*, *Dentaria quinquefolia*, *Potentilla micrantha*, *Ranunculus cappadocicus*, *Oxalis acetosella*, *Galeobdolon caucasicum*, *Athyrium filix-femina*. Из состава травянистого яруса также следует упомянуть *Tamus communis*, *Orchis mascula*, *Anemonoides ranunculoides*.

Кроме описываемой *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora*, в классическом местонахождении встречается и типичная форма этого вида с фиолетовыми цветками (f. *quinquefolia*).

Мезмайское ущелье – не единственное место, где произрастает *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora*. Представленная форма встречается также в бассейне руч. Сикорская Балка, впадающего в р. Мезмай недалеко от locus classicus, где в некоторых местах растения этой формы образуют чистые насаждения (клоны или микропопуляции) без примеси f. *quinquefolia*). Отмечена форма и в Западном Закавказье (окрестности Дагомыса), где она выступает в качестве очень редкой примеси в местной популяции. Кроме того, эта форма зарегистрирована в Ставро-

польском крае на г. Бештау и северо-западнее Ставрополя (заказник «Русский лес») (данные сайта «Плантариум» (Plantarium, 2024)), а культивируемые растения, по всей видимости, занесённые с Кавказа – в Узбекистане (Ташкент, ботанический сад им. Ф. Н. Русанова; Т. С. Тиллаев, личное сообщение).

Таким образом, можно сделать вывод, что *Dentaria quinquefolia* f. *pallidiflora* – весьма редкая форма, наиболее распространенная на Северном Кавказе, но иногда иррадиирующая также в смежные районы Предкавказья и Западного Закавказья. Возможно, что между f. *quinquefolia* и f. *pallidiflora* существует плохо выраженная высотная клина (при подъёме в горы увеличивается доля особей, относящихся к последней форме), однако для выяснения этого вопроса необходимы дальнейшие наблюдения в природе.

Следует отметить, что описываемая форма морфологически неоднородна, и в её составе можно выделить несколько подформ, различающихся высотой растения, степенью опушённости стебля и листьев, окраской нижней части стебля, величиной лепестков и т. п. Такие же варьирования наблюдаются и у типовой формы; более того, она изменчива по окраске лепестков – от ярко-розовой до интенсивно-фиолетовой, что наводит на мысль о разделении её на 2 формы. Заслуживает внимания также форма со светло-розовыми в живом состоянии лепестками, занимающая как бы промежуточное место между f. *quinquefolia* и f. *pallidiflora* и встречающаяся рассеянно по ареалу вида.

Н. А. Буш во «Флоре СССР» (Busch, 1939) приводит также две формы, выделенных на основании различий в морфологии цветка и плода: крупноцветковую (f. *grandiflora* Schulz), отличающуюся более длинными лепестками, достигающими 20 мм дл. (у

типовой формы лепестки 12–15 мм дл.), и короткостолбиковую (f. *brevistyla* Schulz) со стручками, суженными в более короткий (1–2, а не 3–4 мм дл.) и толстый столбик. В бассейне р. Мезмай мной пока отмечена только первая из этих форм, но возможно нахождение и f. *brevistyla*.

К сожалению, изучение формового разнообразия *Dentaria quinquefolia* осложняется тем обстоятельством, что окраска лепестков в гербарии не сохраняется: с одной стороны, даже при быстрой сушке растений белые цветки f. *pallidiflora* почти всегда розовеют, с другой – при длительном хранении в гербарии (иногда уже через 2–3 года) фиолетовые лепестки типичной формы «выцветают» и становятся грязновато-белыми. Поэтому настоятельно рекомендуется при сборе зубянок отмечать на этикетке окраску лепестков или фотографировать живое растение. Впрочем, названия цветов часто очень неопределённые (Skvortsov, 1977), а окраска венчика на фотографии нередко несколько изменяется из-за особенностей освещения – фотографии одного и того же растения, сделанные в лесу и на открытом месте, будут несколько различаться.

Дальнейшее изучение внутривидового разнообразия *Dentaria quinquefolia* является весьма интересной областью исследований для ботаников-систематиков, а формы этого вида представляют богатый материал для селекции.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность Д. Г. Мельникову и И. В. Татанову (Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН) за помощь при передаче изотипа в LE и его оцифровку, а также Debbie Notkin и Melissa Duffy (США) за редактирование англоязычной версии резюме.

Литература

- [Busch] Буш Н. А. 1939. Род зубянка (*Dentaria*). *Флора СССР*. Т. 8. М.–Л.: 144–153.
- [Czerepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: 990 с.
- [Dorofeyev] Дорофеев В. И. 2000. Род *Dentaria* (*Brassicaceae*) во флоре Кавказа. *Turczaninowia* 3(3):14–17.
- Plantarium. 2024. <https://www.plantarium.ru/page/view/item/62711.html> (дата обращения: 22 VII 2024).
- [Skvortsov] Скворцов А. К. 1977. *Гербарий (пособие по методике и технике)*. М.: 199 с.

References

- Busch N. A. 1939. Gen. *Dentaria*. *Flora SSSR*. T. 8 [Flora of the USSR. Vol. 8]. Moscow, Leningrad: 144–153. (In Russ.).
- Czerepanov S. K. 1995. *Sosudistyye rasteniya Rossii I sopredel'nykh gosudarstv (v predelakh byvshego SSSR)* [Vascular plants of Russia and Adjacent States (the former USSR)]. St. Petersburg.: 990 p. (In Russ.).
- Dorofeyev V. I. 2000. Genus *Dentaria* (*Brassicaceae*) of the Caucasian flora. *Turczaninowia* 3(3) 14–17. (In Russ.).
- Plantarium. 2024. <https://www.plantarium.ru/page/view/item/62711.html> (Date of access: 22 VII 2024).
- Skvortsov A. K. 1977. *Gerbariy (posobiye po metodike i tekhnike)* [Herbarium (a manual on methods and techniques)]. Moscow: 199 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Меламуд Гавриил Кириллович; Россия,
Москва; ✉g78740092@gmail.com

Information about the authors

Melamud Gavriil Kirillovich; Russia, Moscow; ✉g78740092@gmail.com

УДК 575.2+58.009 (470.67)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_46

Генетическая изменчивость шиповника острозубого (*Rosa oxyodon*) по ISSR-маркерам

Б. А. Рамазанова✉

Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

✉baizana@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 29.10.2024

После рецензирования / Revised: 14.11.2024

Принята к публикации / Accepted: 03.12.2024

Резюме: На практике тяжело отличить близкие виды друг от друга, что, как правило, связано с высоким внутривидовым полиморфизмом. Целью данной работы является оценка изменчивости видов *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana*. На первом этапе было проанализировано 42 морфологических признака. Эти же образцы были изучены в отношении полиморфизма ISSR маркеров и изменчивости хлоропластного спейсера *trnL-trnF*. Анализ морфологических признаков *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana* методом главных координат показал невозможность их строгой дифференциации, как самостоятельных и равнозначных видов. Такой же результат получен при анализе полиморфизма 115 ISSR маркеров. Данные по изменчивости хлоропластного спейсера *trnL-trnF* вышеназванных видов также показывали, что существующий полиморфизм не связан с разделением на три вида.

Ключевые слова: изменчивость, ISSR-маркеры, хлоропластный спейсер *trnL-trnF*, шиповник.

Для цитирования: Рамазанова Б. А. Генетическая изменчивость шиповника острозубого (*Rosa oxyodon*) по ISSR-маркерам. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 46–56.

Genetic variability of wild rose (*Rosa oxyodon*) by ISSR-markers

B. A. Ramazanova✉

Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

✉baizana@mail.ru

Abstract: In practice, it is difficult to distinguish closely related species from each other, which is usually associated with high intraspecific polymorphism. The aim of this work is to assess the variability of the species *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* and *R. sosnovskyana*. At the first stage, 42 morphological characters were analyzed. The same samples were studied in relation to the polymorphism of ISSR markers and the variability of the chloroplast spacer *trnL-trnF*. Analysis of the morphological characters of *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* and *R. sosnovskyana* by the principal coordinates method showed the impossibility of their strict differentiation as independent and equivalent species. The same result was obtained when analyzing the polymorphism of 115 ISSR markers. Data on the variability of the chloroplast spacer *trnL-trnF* of the above-mentioned species also showed that the existing polymorphism is not associated with division into three species.

Keywords: variability, ISSR markers, chloroplast spacer *trnL-trnF*, rose hip.

For citation: Ramazanova B. A. Genetic variability of wild rose (*Rosa oxyodon*) by ISSR-markers. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 46–56.

Введение

«Каждое растение, с которым имеет дело исследователь, должно быть определено с точностью до вида, а во многих случаях даже точнее» (Таhtadzhyuan, 1974). Но на практике порой тяжело отличить близкие виды друг от друга. Как правило, это связано с высоким внутривидовым полиморфизмом. Все это в полной мере можно отнести к близким по родству видам *Rosa oxyodon* Boiss., *R. prokhanovii* Galushko и *R. sosnovskyana* Tamamsch. (Buzunova, Kamelin, 2004). Надежная идентификация этих видов затруднена из-за значительной изменчивости диагностических морфологических признаков – железисто-щетинистого опушения цветоножек, формы плодов, формы, размеров и расположения шипов, считающихся диагностическими признаками. Чем больше образцов вышеназванных видов попадает в поле зрения, тем сильнее размываются границы между ними.

В связи с этим нами была предпринята попытка изучить изменчивость *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana* по ISSR-маркерам. ISSR-маркеры основаны на межмикросателлитных повторах. Микросателлиты представляют собой очень короткие последовательности ДНК, которые являются гиперполиморфными и выражены как различные варианты в пределах популяции одного вида и среди различных видов (Kusev, 2009). К основным свойствам ISSR относятся относительно высокая точность и воспроизводимость (Neve, Meglecz, 2000; Kalendar', Glazko, 2002; Kusev, 2009). В целом, этот

метод успешно используется для выявления меж- и внутривидовой изменчивости. При помощи ISSR-метода показан генетический полиморфизм *Prunus armeniaca* L. (Kumar et al, 2009; Li et al, 2013; Zahid NabiSheikh et al., 2021); *Linum usitatissimum* L., *Trollius europaeus* L., *Calluna vulgaris* L., *Polipodium vulgare* L. (Grushechkaya i dr., 2013); *Rosa gallica* L. (Fedorova, 2014); *Tulipa gesneriana* L. (Kashin, Kurickaya, Shancer, 2016); *Descurainia Sophia* L. (Saki et al., 2016); *Rosa damascene* Mill. (Tharwat Redwan at al., 2018); *Prunus avium* L., *P. cerasus* L., *P. mahaleb* L., *P. incana* Pall., *P. microcarpa* Boiss., *P. brachypetala* Boiss. (Shahi-Gharahlar, 2020); *Punica granatum* L. (Gadzhieva, 2020).

Цель данной работы – оценка изменчивости *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana*.

Материал и методика

Материалом для исследования полиморфизма ДНК и использования ISSR-маркеров послужили сборы *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana* сделанные во Внутреннегорном и Высокогорном Дагестане. Объем выборки составил 69 образцов. С каждого растения брался гербарный образец с цветками или плодами. Также в работе были использованы образцы *R. oxyodon* Гербария ГБС РАН из разных точек Северного Кавказа и Закавказья (табл. 1). Все использованные в работе образцы, хранятся в гербарии Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, Главного ботанического сада РАН и в личной коллекции автора.

Таблица 1 / Table 1

Образцы *Rosa oxyodon*, использованные для исследования полиморфизма ДНК
Samples used for DNA polymorphism studies

Обозначение образцов Designation of samples	Происхождение образца Sample origin
C1, C2, C3	Левашинский р-н, окр. с. Цудахар, высота 1100 м
GP1, GP2, GP3, GP4, GP5, GP6	Гунибский р-н, окр. с. Гуниб, высота 1700 м
DM1, Dm3, Dm5, DM6, DM7, DM8	Гергебельский р-н, окр. с. Дарада-Мурада, высота 1400 м
B-or	Гунибский р-н, Бец-Ор, высота 1300 м
B81, B153, B154, B155	Чародинский р-н, окр. с. Бацада, высота 1200 м
Ch01, Ch02, Ch210, Ch211, Ch213	Чародинский р-н, окр. с. Чарода, высота 1425 м
GU1, GU2	Чародинский р-н, окр. с. Гунух, высота 1900 м
KD1, KD2	Чародинский р-н, Карахская дача, высота 2060 м
T161, T164, T165, T166, T167, T169	Чародинский р-н, окр. с. Тлималало, высота 1480 м
S179, S180, S183, S184, S185, S186	Чародинский р-н, окр. с. Сумета, высота 1711 м
U190, U192, U193, U195, U198, U199, U200, U202, U203, U204, U206	Чародинский р-н, окр. с. Урух-Сота, высота 1820 м

Uh01, Uh02, Uh03, Uh04, Uh05,	Шамильский р-н, окр. с. Урчух, высота 1650 м
SV1, SV2	Цумадинский р-н, окр. станции Сулак Высокорный, высота 2000 м
MNA12	Унцукульский р-н, окр. с. Унцукуль, высота 1970 м
MNA13	Акушинский р-н, окр. с. Балхар, высота 1800 м
MNA14	Гунибский р-н, Гуниб. плато, 1600 м
MNA15	Акушинский р-н, окр. с. Бутри, высота 2000 м
MNA17	Лакский р-н, ур. Ухракаду
MNA18	Граница с Чечней, пер. Харамы, высота 1800 м
MNA19	Акушинский р-н, окр. с. Гапшима, высота 1600 м
MNA20	Гунибский р-н, окр. с. Гуниб, высота 1800 м
MNA21	Северная Осетия, Цей, Сказское ущелье, высота 2200 м
MNA22	Северная Осетия, Главный кавказский хребет, Цей, под скалой "Монах", высота 1900 м
MNA23	Северная Осетия, Цей, Сказский ледник
MNA24	р. Подкумок, 43-й км тр. Кисловодск-Карачаевск, высота 1600 м
MNA25	Северная Осетия, Главный кавказский хребет, Цей, под скалой "Монах", высота 1900 м
MNA26	Закатальский заповедник, ур. Ах-Кимал, с.-в. склон, высота 1750 м
MNA27	Северная Осетия, Алагирский р-н, Цей, ущелье реки Саз
MNA28	Кабардино-Балкария, окр. Нальчика
MNA29	долина Цейдон, буково-сосновый лес

Методика изучения полиморфизма ДНК с использованием ISSR-маркеров

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). Собранные экземпляры были определены как *R. oxyodon*. Часть образцов, однако, по существующим ключам не удалось определить с полной однозначностью из-за несоответствия наблюдаемых сочетаний морфологических признаков приводимым в ключах. Растения были определены, как *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana*:

R. cf. prokhanovii – GP3, DM6, Ch211, T161, T169, S186, U190;

R. cf. sosnovskyana – C1, DM5, DM8, B153, B154, Ch210, GU2, S180, U200.

На первом этапе у всех образцов было изучено 44 морфологических признака: высота куста (см); наличие шипов; форма шипов; расположение шипов; опушение листочка простыми волосками снизу; железистость листочка снизу; опушение листочка простыми волосками сверху; железистость листочка сверху; длина листочка (мм); ширина листочка (мм); отношение единицы к ширине листочка; длина листочка до положения максимальной ширины (мм); отношение единицы к положению максимальной ширины; характер зубчатости края концевой листочка непарноперистого листа; длина

внутренней стороны зубца посередине края листочка (мм); длина внешней стороны зубца (мм); длина от основания листочка по 1-го зубца (мм); отношение единицы к длине от основания до первого зубца; отношение длины листочка к положению первого зубца; отношение единицы к длине внутренней стороны зубца; отношение длины внешней стороны зубца к длине внутренней стороны; число зубцов вдоль края концевой листочка листа; отношение единицы к числу зубцов; отношение длины листочка к числу зубцов; максимальное число железок на 1мм зубца; рассеченность чашелистиков; цвет лепестков; длина цветоножки (мм); железистость цветоножки; сохранность чашелистиков при зрелых плодах; положение чашелистиков при плодах; цвет плода; длина плода (мм); ширина плода (мм); отношение единицы к ширине плода; отношение длины плода к ширине; железистость гипантия; отношение единицы к длине плода; отношение длины цветоножки к длине плода; максимальное число цветков в соцветии; плоды на более-менее или явно поникающих плодоножках.

Для отбора количественных признаков, значимых для разделения образцов, применялся метод множественного сравнения средних – тест Тьюки для неравных групп. Затем матрицы по отобраным признакам анализировались методом главных координат в программе PAST (Hammer et al., 2001).

ISSR-маркирование генома

Выделение ДНК из высушенных листьев проводили СТАВ-методом (Doyle, Doyle, 1987). Для изучения полиморфизма ДНК были использованы 8 праймеров (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Последовательности использованных в работе ISSR праймеров (Y= T C (пиримидины), R= G A (пурины))
Sequences of the ISSR primers used in the work (Y= T C (pyrimidines), R=G A (purines))

Последовательности использованных в работе ISSR праймеров Sequences of used ISSR primers	Название праймера Name of primer	Последовательность праймера Sequence of primer
1	M1	((AC)8CG)
2	M2	((AC)8C/TG)
3	M3	(GA)8YC
4	M4	((AG)8C/TG)
5	M8	(GTG)5
6	M9	(GACAC)4
7	UBC840	(GAG)5AAAT
8	UBC855	ACA CAC ACA CAC ACA CCA

В качестве праймеров были использованы олигонуклеотидные последовательности, комплементарные микросателлитным повторам. Праймеры были отобраны после предварительного скрининга.

Реакционная смесь (20 мкл) содержала 1мкл ДНК, 20 пикомолей праймера и 4 мкл готового реакционного микса MaGMix (200 μM каждого dNTP, 1,5 mM MgCl₂, 1,5 U SmarTaq ДНК-полимеразы и реакционный буфер; Диалат Лтд., Москва, Россия). ПЦР с предварительной денатурацией (95°C, 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 соответствующей температуре – 30 с, элонгация при 72°C – 40 с + прибавление 2 с на каждый цикл. Разделение ПЦР-продуктов проводили с помощью электрофореза в 1,7% агарозном (Amresco Inc., США) геле в 0,5-крантном трис-боратном буфере с окрашиванием бромидом этидия (0,5 мкг/мл) при 90В и фотографировали с помощью гель-документирующей системы Gel DocIt (UVP, США). Полученные фото-

графии гелей анализировали в программе Cross Checker 2.91 (Buntjer, 2000). В результате анализа была получена бинарная матрица присутствия/отсутствия фрагментов одинаковой длины, которая подвергалась дальнейшему анализу.

Матрица, построенная по молекулярным данным, была предварительно проанализирована в Microsoft Excel, а затем методом главных координат в программе PAST (Hammer et al., 2001).

Анализ популяционной структуры и оценку вероятности гибридной природы образцов проводили методом Байеса в программах STRUCTURE 2.2 (Pritchard, Stephens, Donnelly, 2000; Falush et al., 2007) и NewHybrids (Anderson, Thompson, 2002).

Методика анализа хлоропластной ДНК

У 44 исследованных образцов *R. oxyodon* s.l., 30 образцов *R. majalis* и 2 образцов *R. donetzica* (образцы с территории европейской части России из Гербария ГБС РАН, МНА) была секвенирована последовательность хлоропластного межгенного спейсера *trnL-trnF*. Для этого использовали праймеры e и f (Taberlet et al., 1991), 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°C, 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 под номерами JQ281909–JQ281995.

Анализ данных

Секвенированные последовательности хлоропластного спейсера *trnL-trnF* были выровнены вручную в программе BioEdit v7.0.5 (Hall, 1999). Анализ данных проводили ме-

тодом 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 исследования проводились в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН (г. Москва).

Результаты и их обсуждение

На первом этапе было проведено определение собранных гербарных образцов по ключу, предложенному И. О. Бузуновой и Р. В. Камелиным в статье «Виды рода *Rosa* L. (*Rosaceae*) секции *Cinnamomeae* DC. во флоре Кавказа» (2004). В итоге собранные образцы были сгруппированы в соответствии с полученными видовыми определениями:

R. oxyodon – C2, C3, GP1, GP2, GP4, GP5, GP6, DM1, DM2, DM4, DM7, B-or1, B81, B155, Ch213, GU1, KD1, KD3, T164, T165, T166, T167, S179, S183, S184, S185, U192, U193, U195, U198, U199, U202, U203, U204, U206, Uh02, Uh03, Uh04, MHA13, MHA14, MHA15;

R. prokhanovii – GP3, DM6, Ch211, T161, T169, S186, U190;

R. sosnovskyana – C1, DM5, DM8, B153, B154, Ch210, GU2, S180, U200.

У всех образцов было изучено 42 морфологических признака: 11 количественных и 31 качественный признак. Результаты анализа методом главных координат по всем учтенным признакам показаны на рисунке 1. Так как в анализ были включены как количественные, так и качественные признаки, использовалась дистанция Говера.

Как видно из диаграммы разброса (рис. 1), все выделенные на основании определения по ключу в работе И.О. Бузуновой и Р.В. Камелина (2004) группы полностью перекрываются. Первые три координаты описывают 29,4%, 20,9% и 12,7% расстояний соответственно. Аналогичную картину мы получаем при использовании только количественных признаков в анализе методом главных координат. Они никак не сказываются на разделении групп. Анализ, проведенный только по качественным признакам с использованием дистанции Хамминга,

позволяет разделить исследованные образцы на две группы (рис. 2).

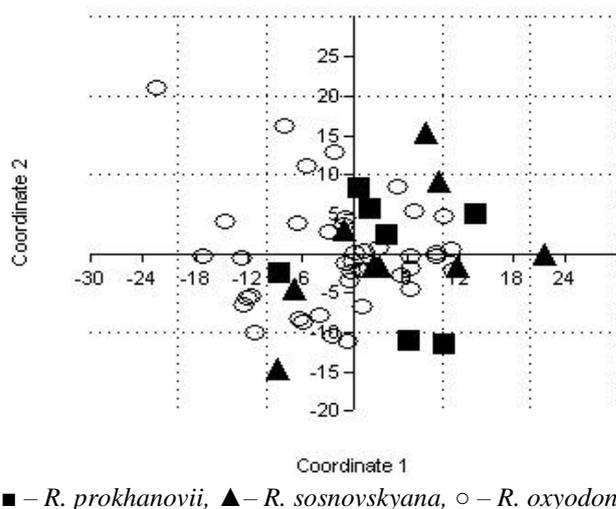


Рис. 1. Результаты анализа методом главных координат по 42 морфологическим признакам для 57 образцов с использованием дистанции Говера.

Fig. 1. Results of the principal coordinates analysis for 42 morphological features for 57 samples using the Gower distance.

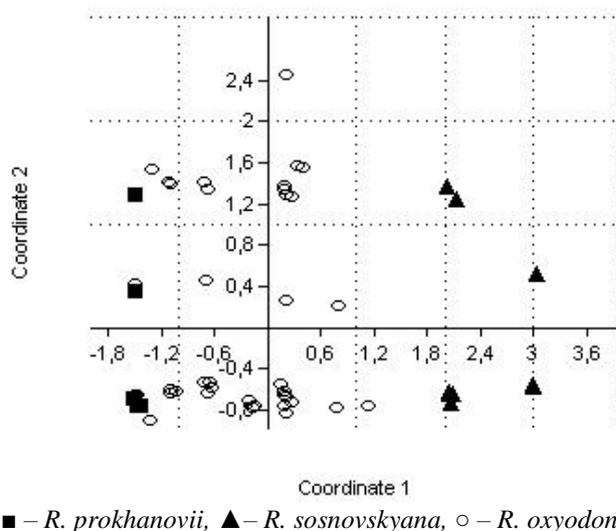


Рис. 2. Результаты анализа методом главных координат по качественным признакам для 57 образцов с использованием дистанции Хамминга.

Fig. 2. Results of the principal coordinates analysis for qualitative features for 57 samples using the Hamming distance.

Как видно из диаграммы разброса (рис. 2), выделяется группа *R. sosnovskyana*, в то время как *R. prokhanovii* и *R. oxyodon* частично перекрываются. *R. sosnovskyana* отличается от двух других видов вверх направленными, рассеянными по стеблю шипами, и густо железисто-щетинистыми плодоножками и плодами.

Эти же образцы были изучены в отношении полиморфизма ISSR маркеров. В результате реакций, проведенных с 8 праймерами, было получено 115 маркеров, которые оказались потенциально информативными, т.е. ни один маркер не встречался у всех без исключения образцов. Анализ матрицы присутствия/отсутствия ампликонов одинаковой длины методом главных координат в программе PAST с использованием дистанции Жаккара (рис. 3) показывает, что разделение видов *R. sosnovskyana*, *R. prokhanovii* и *R. oxydon* по молекулярно-генетическим маркерам невозможно. *R. sosnovskyana* и *R. prokhanovii* в своем распределении оказываются в области рассеивания *R. oxydon*.

Результаты прямого подсчета ампликонов для отдельных видов (*R. sosnovskyana*, *R. prokhanovi*, *R. oxydon*) приведены в таблице 3.

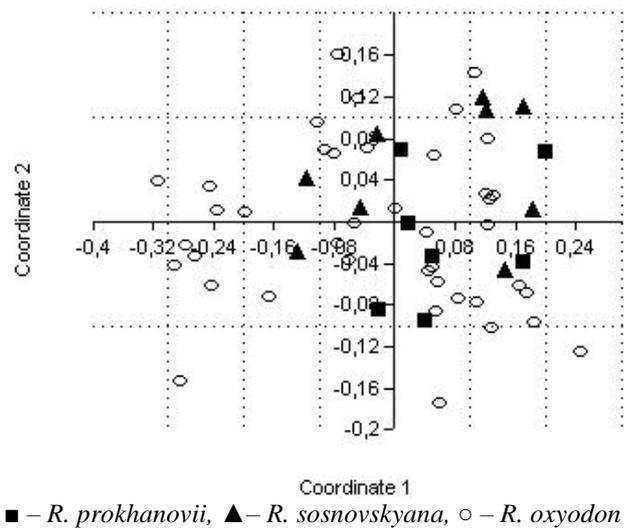


Рис 3. Результаты анализа методом главных координат по 115 ISSR маркерам для 57 образцов.
Fig. 3. Results of the principal coordinates analysis for 115 ISSR markers for 57 samples.

Таблица 3 / Table 3

Число ампликонов у образцов *R. sosnovskyana*, *R. prokhanovii* и *R. oxydon*
Number of amplicons in *R. sosnovskyana*, *R. prokhanovii* and *R. oxydon*

	<i>R. sosnovskyana</i>	<i>R. prokhanovii</i>	<i>R. oxydon</i>
Общее число ISSR ампликонов в пределах группы Total number of ISSR amplicons within a group	101	98	114
Полиморфных в пределах выборки Polymorphic within the sample	94	85	114
Характерных / Typical	1	0	9
Специфических / Specific	0	0	0

При подсчете учитывались маркеры специфические и характерные для отдельных выборок. Специфическими считались такие маркеры, которые присутствовали у всех образцов анализируемой группы и отсутствовали у всех образцов других групп. Маркеры, присутствовавшие у всех образцов анализируемой группы, но отсутствовавшие в других группах, считались характерными. Как видно из таблицы 3 один характерный маркер при-

сутствует в группе *R. sosnovskyana*, 9 – в группе *R. oxydon* и 0 – в группе *R. prokhanovii*. При этом ни одна из групп не обладает специфическими маркерами.

Анализ в программе Structure 2.2 методом Байеса в двух повторностях дал следующие значения логарифма апостериорной вероятности $\ln P(D)$ для априорно заданных значений K – числа генетических групп (табл. 4).

Таблица 4 / Table 4

Значения логарифма апостериорной вероятности $\ln P(D)$
Values of the logarithm of the posterior probability $\ln P(D)$

Число генетических групп, K Number of genetic groups, K	1	2	3	4
$\ln P(D)$	-4781,8	-4396,1	-4394,6	-4673,5

Максимальное значение логарифма апостериорной вероятности было получено для числа групп $K=3$, то есть с максимальной вероятностью данные образцы могут быть раз-

делены на три группы. Для $K=3$ вероятностью больше 0,95% характеризуются лишь небольшое количество образцов: Uh-03; U-206; U-202; U-193; S-184; S-185; S-180; T-169;

T-165. Остальные образцы имеют генетически смешанную природу. Для генетических групп был проведен подсчет ISSR маркеров (табл. 5).

Таблица 5 / Table 5

Число ампликонов у изученных образцов *R. oxyodon*
Number of amplicons in the studied *R. oxyodon* samples

	I	II	III
Общее число ISSR ампликонов в пределах группы / Total number of ISSR amplicons within a group	57	53	113
Полиморфных в пределах выборки / Polymorphic within the sample	30	52	93
Характерных / Typical	0	1	24
Специфических / Specific	0	0	0

Подсчет ISSR маркеров показал, что у всех групп отсутствуют специфические маркеры. Характерные маркеры присутствуют во II группе – 1 и в III – 24. В I группе характерные маркеры отсутствуют. Все группы достаточно полиморфны и не коррелируют с разделением на виды по морфологическим признакам.

Наличие мономорфных специфических маркеров в группах, классифицированных по морфологическим данным, или полученных в результате разделения на генетические группы по итогам программы Structure 2.2, характеризовало бы их как отдельные виды. Отсутствие мономорфных специфических ампликонов характеризует *R. oxyodon* как единый полиморфный вид.

Общая длина выравнивания секвенированной последовательности хлоропластного спейсера *trnL-trnF* составила 293 позиции. Анализ этих данных для 41 образца *R. oxyodon* s.l. в программе TCS выявил у исследованных образцов 4 гаплотипа, которым были даны следующие обозначения: P_A (*R. pendulina*, гаплотип A); M_1 (*R. majalis*, гаплотип 1), который отличается от P_A 5 мутациями; Oх_1 (*R. oxyodon*, гаплотип 1), отличающийся от M_1 четырьмя мутациями; и Oх_2 (*R. oxyodon*, гаплотип 2), отличающийся от P_A одной мутацией. Наиболее многочисленным из них является гаплотип P_A, который включает 30 исследованных образцов, затем гаплотип M_1 – 8 и два гаплотипа – Oх_1, Oх_2 – представлены единичными образца-

ми. В качестве внешних групп были использованы 30 образцов *R. majalis* Herrm. и 45 образцов *R. pendulina* L., взятые из работы Tomáš Fěr & al. (2007). Распределение гаплотипов среди изученных образцов, показано в таблице 6.

Таблица 6 / Table 6

Распределение гаплотипов среди изученных образцов
Distribution of haplotypes among the studied samples

	P A	M 1	Ox 1	Ox 2
предполагаемые виды / expected species				
<i>R. sosnovskyana</i>	7	1	-	-
<i>R. prokhanovii</i>	5	1	1	-
<i>R. oxyodon</i>	18	6	-	1
генетические группы при K=3 genetic groups at K=3				
I	1	-	-	-
II	1	1	-	1
III	11	3	-	-

Таким образом, анализ морфологических признаков не позволяет строго дифференцировать виды *R. sosnovskyana*, *R. prokhanovii* и *R. oxyodon*. Использованные нами качественные признаки могут лишь частично разграничить виды *R. sosnovskyana* и *R. oxyodon*, количественные же признаки не сказываются на разделении групп. Такой же результат мы получили в результате анализа полиморфизма 115 ISSR-маркеров методом главных координат. При подсчете числа маркеров с учетом специфических и характерных ни одна из генетических групп, полученных при K=3, и ни один из предполагаемых видов не обнаружили специфических маркеров. Использование данных по изменчивости хлоропластного спейсера *trnL-trnF* (табл. 6) показывают, что существующий полиморфизм не связан с разделением на три вида. В противном случае для каждого из трех видов был бы характерен один специфичный гаплотип.

Как известно из литературных источников и собственных исследований, *R. oxyodon* представляет собой перекрестно-опыляемый самонесовместимый вид (Kolobov, 1985, Vuzunova, Kamelin, 2004, Ramazanova, 2012). Полиморфизм в популяциях таких растений широко распространен и обеспечивает большую экологическую пластичность вида (Zavadskiy, 1968; Grant, 1983). Эти данные позволяют сделать следующий вывод о том,

что *R. oxyodon* представляет собой один полиморфный вид. Сходные результаты были получены И.А. Шанцером и В.Н. Войлоковой (2008) для евразийского вида секции *Cinnamomeae R. majalis* на территории Европейской части России.

Заключение

Анализ морфологических признаков *R. oxyodon*, *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana* методом главных координат показал невозможность их строгой дифференциации, как самостоятельных и равнозначных видов. Такой же результат получен при анализе полиморфизма 115 ISSR маркеров. Их прямой подсчет в группах, классифицированных по морфологическим данным, и в генетических группах по итогам программы Structure 2.2 показал отсутствие специфических марке-

ров. Данные по изменчивости хлоропластного спейсера *trnL-trnF* также показывают, что существующий полиморфизм не связан с разделением на три вида. Полученные результаты не дают оснований для выделения *R. prokhanovii* и *R. sosnovskyana* в качестве самостоятельных видов и, вероятно, представляют *R. oxyodon*, как один морфологически полиморфный вид, довольно широко представленный на Кавказе.

Благодарности

Автор выражает признательность и глубокую благодарность И. А. Шанцеру, познакомившему меня с молекулярно-генетическими методами и З. М. Асадулаеву за помощь на всех этапах, полезные советы и замечания.

Литература

- Anderson E. C., Thompson E. A. 2002. A model-based method for identifying species hybrids using multilocus genetic data. *Genetics* 160: 1217–1229.
- Buntjer J. B. 2000. Cross Checker: computer assisted scoring of genetic AFLP data. *Plant & Animal Genome VIII Conference*. San Diego: 945–959.
- [Buzunova] 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.
- Clement M., Posada D., Crandall K. A. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology* 9: 1657–1659.
- Doyle J. J., Doyle J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: P. 11–15.
- Falush D., Stephens M., Pritchard J. 2007. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null alleles. *Molec. Ecol. Notes* 7: 574–578.
- [Fedorova] Федорова А. В. 2014. *Систематика и география видов рода Rosa L. секц. Galliscanae DC.* Автореферат. дис. ... канд. биол. наук. Москва: 21с.
- [Gadzhieva] Гаджиева С. В. 2020. Изучение генетического разнообразия генотипов дикого граната (*Punica granatum* L.) Азербайджана с использованием маркеров ISSR. *Вестник КрасГАУ* 3: 20–28.
- [Grant] Грант В. 1984. *Видообразование у растений*. Москва: 528 с.
- [Grusheckaia] Грушецкая З. Е., Никитинская Т. В., Кубрак С. В., Дзюбан О. В., Кухарева Л. В., Поликсенова В. Д., Титок В. В., Лемеш В. А., Парфенов В. И., Хотылева Л. В. 2012. Использование ISSR-анализа для изучения внутри- и межвидового генетического полиморфизма различных таксонов высших растений. *Вестник БГУ* 3: 50–56.
- Hall A. T. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Oxford University Press. Nucleic Acids Symposium Series* 41: 95–98.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 1: 49.
- [Kalendar'] Календарь Р. Н., Глазко В. И. 2002. Типы молекулярно-генетических маркеров и их применение. *Физиология и биохимия культурных растений* 4: 279–293.
- [Kashin] Кашин А. С., Крицкая Т. А., Шанцер И. А. 2016. Генетический полиморфизм *Tulipa gesneriana* L. по данным ISSR маркирования. *Генетика* 10: 1134–1145.

- [Kolobov] Колобов Е. С. *Шиповники Дагестана*. 1985. Автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Москва: 11 с.
- [Kucev] Куцев Г. М. 2009. *Фрагментарный анализ ДНК растений: RAPD, DAF, ISSR*. Барнаул: 164 с.
- Kumar M., Mishra G. P., Singh R., Kumar J., Naik P. K., Singh S. B. 2009. Correspondence of ISSR and RAPD markers for comparative analysis of genetic diversity among different apricot genotypes from cold arid deserts of trans-Himalayas. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 3: 225–236.
- Neve G., Meglecz E. 2000. Microsatellite frequencies in different taxa. *Trends in Ecology & Evolution* 15: 3321–3323.
- [Ramazanova] Рамазанова Б. А. 2012. *Структура, ресурсный потенциал дагестанских популяций и филогенетические связи шиповника острозубого (*Rosa oxyodon* Boiss.)*. Автореф. дис. ... канд. биолог. наук. Ставрополь: 20 с.
- Saki S., Bagheri H., Deljou A., Zeinalabedini M. 2016. Evaluation of genetic diversity amongst *Descurainia sophia* L. genotypes by inter-simple sequence repeat (ISSR) marker. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 22: 97–105.
- Shahi-Gharahlar A., Zamani Z., Fatahi R., Bouzari N. 2011. Estimation of genetic diversity in some Iranian wild *Prunus* subgenus *Cerasus* accessions using inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Biochem Syst Ecol* 4–6: 826–833.
- [Shancer] Шанцер И. А., Войлокова В. Н. 2008. Сколько видов, родственных *Rosa majalis*, растет в Европейской части России? *Ботанический журнал* 93: 1690–1704.
- Taberlet P., Gielly L., Pautou G., Bouvet J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105–1109.
- [Tahtadzhyan] Тахтаджян А. Л. *Жизнь растений*. Т. 1. 1974. М.: 49–57.
- 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.
- Tharwat R., Mazen N., Hafez M. 2018. Genetic Diversity of *Rosa Damascena* Mill. in Latakia Province as Reveled by ISSR Analysis. *SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science* 6: 18–22.
- Zahid N. S., Vikas S., Rafiq A. S., Neha S., Baby S., Fahad A., Hamed A., Javid I. M. 2021. Genetic diversity analysis and population structure in apricot (*Prunus armeniaca* L.) grown under north-western Himalayas using ISSR markers. *Saudi Journal of Biological Sciences* 10: 5986–5992.
- [Zavadskiy] Завадский К.М. 1968. *Вид и видообразование*. Л: 404 с.

References

- Anderson E. C., Thompson E. A. 2002. A model-based method for identifying species hybrids using multilocus genetic data. *Genetics* 160: 1217–1229.
- Buntjer J. B. 2000. Cross Checker: computer assisted scoring of genetic AFLP data. *Plant & Animal Genome VIII Conference*. San Diego: 945–959.
- Buzunova I. O., Kamelin R. V. 2004. Species of the genus *Rosa* L. (Rosaceae) section *Cinnamomeae* DC. in the flora of the Caucasus. *Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii* 36: 112–122. (In Russ.).
- Clement M., Posada D., Crandall K. A. 2000. TCS: a computer program to estimate gene genealogies. *Molecular Ecology* 9: 1657–1659.
- Doyle J. J., Doyle J. L. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: P. 11–15.
- Falush D., Stephens M., Pritchard J. 2007. Inference of population structure using multilocus genotype data: dominant markers and null alleles. *Molec. Ecol. Notes* 7: 574–578.

- Fedorova A. V. 2014. *Sistematika i geografiya vidov roda Rosa L. sekc. Gallicanae DC* [Taxonomy and geography of species of the genus *Rosa* L. section *Gallicanae* DC. Abstr. Cand. Diss.]. Moscow: 21 p. (In Russ.).
- Gadzhieva S. V. 2020. Diversity of Wild Pomegranate (*Punica granatum* L.) Genotypes in Azerbaijan Using ISSR Markers. *Vestnik KrasSAU* 3: 20–28.
- Grant V. 1984. *Vidoobrazovanie u rastenij*. [Speciation in plants]. Moscow: 528 p. (In Russ.).
- Grusheckaya Z. E., Nikitinskaya T. V., Kubrak S. V., Dzyuban O. V., Kukhareva L. V., Poliksenova V. D., Titok V. V., Lemesh V. A., Parfenov V. I., Khotyleva L. V. 20012. Using ISSR analysis to study intra- and interspecific genetic polymorphism of different taxa of higher plants. *Vestnik BGU* 3: 50–56. (In Russ.).
- Hall A. T. 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. *Oxford Unifersity Press. Nucleic Acids Symposium Series* 41: 95–98.
- Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P. D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Paleontologia Electronica* 1: 49.
- Kalendar R. N., Glazko V. I. 2002. Types of molecular genetic markers and their application. *Fiziologiya i biohimiya kul'turnyh rastenij* 4: 279–293. (In Russ.).
- Kashin A. S., Kritskaya T. A., Shantzer I. A. 2016. Genetic polymorphism of *Tulipa gesneriana* L. according to ISSR labeling data. *Genetika* 10: 1134–1145. (In Russ.).
- Kolobov E.S. *Rose hips of Dagestan*. Avtoref. Cand. Diss. [Shipovniki Dagestana. Abstr. Cand. Diss.] 1985. Moscow: 11 p. (In Russ.).
- Kumar M., Mishra G. P., Singh R., Kumar J., Naik P. K., Singh S. B. 2009. Correspondence of ISSR and RAPD markers for comparative analysis of genetic diversity among different apricot genotypes from cold arid deserts of trans-Himalayas. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 3: 225–236.
- Kutsev G. M. 2009. *Fragmentarnyj analiz DNK rastenij: RAPD, DAF, ISSR*. [Fragmentary analysis of plant DNA: RAPD, DAF, ISSR]. Barnaul: 164 p. (In Russ.).
- Neve G., Meglecz E. 2000. Microsatellite frequencies in different taxa. *Trends in Ecology & Evolution* 15: 3321–3323.
- Ramazanova B. A. 2012. *Struktura, resursnyj potencial dagestanskih populyacij i filogeneticheskie svyazi shipovnika ostrozubogo (Rosa oxyodon Boiss.)*. [Structure, resource potential of Dagestan populations and phylogenetic relationships of *Rosa oxyodon* Boiss. Abstr. Cand. Diss.]. Stavropol: 20 p. (In Russ.).
- Saki S., Bagheri H., Deljou A., Zeinalabedini M. 2016. Evaluation of genetic diversity amongst *Descurainia sophia* L. genotypes by inter-simple sequence repeat (ISSR) marker. *Physiology and Molecular Biology of Plants* 22: 97–105.
- Shahi-Gharahlar A., Zamani Z., Fatahi R., Bouzari N. 2011. Estimation of genetic diversity in some Iranian wild *Prunus* subgenus *Cerasus* accessions using inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Biochem Syst Ecol* 4–6: 826–833.
- Shancer I. A., Voilokova V. N. 2008. How many species related to *Rosa majalis* grow in the European part of Russia? *Botanicheskii zhurnal* 93: 1690–1704. (In Russ.).
- Taberlet P., Gielly L., Pautou G., Bouvet J. 1991. Universal primers for amplification of three non-coding regions of chloroplast DNA. *Plant Molecular Biology* 17: 1105–1109.
- Tahtadzhyan A. L. *Zhizn' rastenij*. [Life of Plants]. Vol. 1. 1974. Moscow: 49–57. (In Russ.).
- 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.
- Tharwat R., Mazen N., Hafez M. 2018. Genetic Diversity of *Rosa Damascena* Mill. in Latakia Province as Reveled by ISSR Analysis. *SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science* 6: 18–22.
- Zahid N. S., Vikas S., Rafiq A. S., Neha S., Baby S., Fahad A., Hamed A., Javid I. M. 2021. Genetic diversity analysis and population structure in apricot (*Prunus armeniaca* L.) grown under

north-western Himalayas using ISSR markers. *Saudi Journal of Biological Sciences* 10: 5986–5992.

Zavadskiy K. M. 1968. *Vid i vidoobrazovanie*. [Species and Speciation]. L: 404 p. (In Russ.).

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 Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45; ✉baizana@mail.ru

УДК 582.29(470.661)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_57

Эпифитные лишайники Грозненского, Ножай-Юртовского, Шатойского и Шаройского районов (Россия, Чеченская Республика)

Л. Л. Сатуева¹, А. Б. Исмаилов², И. Н. Урбанавичене³✉

¹Чеченский государственный университет им. А.А. Кадырова, Грозный, Россия

²Горный ботанический сад – ОП ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

³Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

✉urbanavichene@gmail.com

Поступила в редакцию / Received: 23.10.2024

После рецензирования / Revised: 06.11.2024

Принята к публикации / Accepted: 15.11.2024

Резюме: Представлены предварительные сведения о видовом составе эпифитных лишайников городского округа Грозного, лесов и парков Грозненского, Ножай-Юртовского, Шатойского и Шаройского районов Чеченской Республики. Выявлены 36 видов эпифитных лишайников, среди которых впервые в республике отмечены 17 видов и 6 родов. Приведены редкие для Кавказа и новые для Чеченской Республики, а также редко собираемые виды – *Bacidia polychroa*, *Biatoridium monasteriense*, *Physciella chloanta*, *Ramalina asahinana*, *Ropalospora viridis*, *Stictis radiata*, *Usnea wasmuthii*.

Ключевые слова: Кавказ, лишайники, новые находки.

Для цитирования: Сатуева Л. Л., Исмаилов А. Б., Урбанавичене И. Н. Эпифитные лишайники Грозненского, Ножай-Юртовского, Шатойского и Шаройского районов (Россия, Чеченская Республика). *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 57–62.

Epiphytic lichens of Groznenskiy, Nozhai-Yurtovskiy, Shatoyskiy and Shartoyskiy districts (Russia, Chechen Republic)

L. L. Satueva¹, A. B. Ismailov², I. N. Urbanavichene³✉

¹Chechen State University, Groznyi, Russia

²Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

³Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg, Russia

✉urbanavichene@gmail.com

Abstract: The paper presents data on 36 species of corticolous lichens of the Chechen Republic (city district Grozny, Nozhai-Yurtovsky, Shartoyskiy districts). For the first time in the republic, 17 species and 6 genera of lichens were recorded. The rare for the Caucasus and news for Chechen Republic, rarely collected species are provided. These include: *Bacidia polychroa*, *Biatoridium monasteriense*, *Physciella chloanta*, *Ramalina asahinana*, *Ropalospora viridis*, *Stictis radiata*, *Usnea wasmuthii*.

Keywords: Caucasus, lichens, new finds.

For citation: Satueva L. L., Ismailov A. B., Urbanavichene I. N. Epiphytic lichens of Groznenskiy, Nozhai-Yurtovskiy, Shatoyskiy and Shartoyskiy districts (Russia, Chechen Republic). *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 57–62.

Введение

Лихенофлора Чеченской Республики долгое время оставалась недостаточно изученной: списки лишайников (для Чечено-Ингушской АССР) сообщались Ш. О. Бархаловым (Barkhalov, 1983), а также были представлены в публикациях В. И. Закутновой (Zakutnova, 1989; Zakutnova, Musina, 1986). Таким образом, основные лихенофлористические работы по изучению видового разнообразия лишайников ЧР датированы 1980–90-ми годами. Но из всех вышеперечисленных исследований сложно выделить виды лишайников, произрастающие именно на территории современной Чеченской Республики. Приблизительно в него могут входить около 150 видов, с учетом современной синонимии.

После длительного перерыва, в 2016–2019 гг. Л. Л. Сатуевой были проведены сборы эпифитных лишайников для целей лихеноиндикационных исследований. Изучался характер атмосферных загрязнений и содержание тяжелых металлов в талломах лишайников, произрастающих в г. Грозном (Satueva, 2015, 2016, 2018; Satueva et al., 2019; Ubaeva et al., 2016). В результате было выявлено 8 видов антропоотолерантных эпифитных лишайников (Сатуева, 2019).

Представленный нами аннотированный список носит предварительный характер, поскольку сборы эпифитных лишайников ограничены небольшим числом хозяйственно освоенных районов в центральной и восточной части территории Чеченской Республики, и практически не включают лесные местообитания, незатронутые хозяйственной деятельностью.

Обследованные участки большей частью являются припоселковыми или пригородными лесами или городскими парками, и располагаются в основном в лесостепной зоне, в равнинной части республики.

Материал и методика

Материалом для работы послужил гербарий Л. Л. Сатуевой, собранный в 2016–2019 и 2024 гг. (около 140 образцов лишайников) в Грозненском, Ножай-Юртовском, Шаройском и Шатойском районах Чеченской Республики.

Камеральная обработка гербарного материала проведена при помощи стандартных, принятых в лихенологии сравнительно-морфологических и сравнительно-анатомических методов с использованием световой микроскопии, цветных реакций, современных определителей и монографических работ по ряду сложных таксонов лишайников. Образцы видов из родов *Lepraria*, *Ramalina*, *Ropalospora* и *Usnea* были изучены, в том числе, с помощью методов HPTLC (тонкослойной хроматографии высокого разрешения) (Arup et al., 1993). Образцы новых и редких видов переданы на хранение в лихенологический гербарий Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН (L-LE), основная часть изученного гербария лишайников хранится на кафедре экологии и природопользования факультета географии и геоэкологии Чеченского государственного университета им. А.А. Кадырова.

Результаты и их обсуждение

В результате обработки коллекции идентифицированы около 130 образцов лишайников. Составлен предварительный список из 36 эпифитных видов 31 рода. В основном это представители семейств *Physciaceae* (более 32% от выявленного состава эпифитов), а также *Teloschistaceae* и *Parmeliaceae* (по 18%).

В аннотированном списке роды и виды в пределах рода расположены в алфавитном порядке. Для каждого вида указан субстрат. Номенклатура принята согласно информационной системе ITALIC (Nimis, 2024), кроме рода *Polyozosia* A. Massal., виды которого мы оставляем как *Myriolecis* Clem.

Условные обозначения: новые виды для лихенофлоры Чеченской Республики выделены жирным шрифтом.

Acrocordia cavata (Ach.) R.C. Harris — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Anaptychia ciliaris (L.) Flot. — на коре высохшего дуба, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024.

Athallia cerinelloides (Erichsen) Arup, Frödén et Søchting — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024; на коре каштана конского, пос. Пригородный, 26.08.2024;

Athallia cerinella (Nyl.) Arup, Frödén et Søchting — на коре граба, Ножай-Юртовский р-он, с. Симсир, 28.08.2024.

Bacidia polychroa (Th. Fr.) Körb. — на коре черешни, с. Улус-Керт, Шатойский р-он, 29.10.2018, (L-LE 27378).

Biatoridium monasteriense J. Lahm ex Körb. (рис. 1) — на коре старого ясеня, в дернинке мхов, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024, (L-LE 27379).



Рис. 1. / Fig. 1. *Biatoridium monasteriense*.

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr. — на коре грецкого ореха, пос. Пригородный, 26.08.2024.

Candelaria concolor (Dicks.) Stein — на коре акации и клена полевого, пос. Пригородный, 26.08.2024; на коре алычи, с. Шикарой, Шаройский р-он, 30.08.2024.

Candelariella efflorescens R.C. Harris et W.R. Buck — на коре каштана конского, пос. Пригородный, 26.08.2024.

Chrysothrix candelaris (L.) J.R. Laundon — на коре дуба, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Flavoparmelia caperata (L.) Hale — на коре дуба, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Glucomaria subcarpineae (Szatala) S. Y. Kondr., Lőkös et Farkas — на коре бука, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024, (L-LE 27380).

Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. — на коре старого клена, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024.

Lecania naegeli (Hepp) Diederich et van den Boom — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024; на коре каштана конского, пос. Пригородный, 26.08.2024.

Lecanora thysanophora R.C. Harris — на коре бука, Ножай-Юртовский р-он, с. Беной, 08.07.2019.

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy — на ветке сухого ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Lepraria elobata Tønsberg — на коре дикой груши, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024.

Lepraria finkii (B. de Lesd.) R.C. Harris — на коре боярышника, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Melanelixia glabra (Schaer.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch — на коре алычи, с. Шикарой, Шаройский р-он, 30.08.2024; на коре дикой груши, с. Шикарой, Шаройский р-он, 31.08.2024.

Melanohalea exasperatula (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. et Lumbsch — на коре дикой груши, с. Шикарой, Шаройский р-он, 31.08.2024.

Myriolecis hagenii (Ach.) Śliwa, X. Zhao et Lumbsch — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Opegrapha vulgata (Ach.) Ach. — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Phaeophyscia nigricans (Flörke) Moberg — на коре каштана конского и алычи, пос. Пригородный, 26.08.2024.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg — на коре грецкого ореха и алычи, пос. Пригородный, 26.08.2024.

Physconia distorta (With.) J.R. Laundon — на коре бука, Ножай-Юртовский р-он, с. Симсир, 28.08.2024.

Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier — наиболее часто отмечаемый эпифитный вид, встречается повсеместно на всех породах форофитов.

Physciella chloantha (Ach.) Essl. — на коре клена полевого и каштана конского, пос. Пригородный, 26.08.2024; на коре айвы, Ножай-Юртовский р-он, с. Симсир, 28.08.2024.

Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix et Lumbsch — на коре дикой груши, с. Шикарой, Шаройский р-он, 31.08.2024, (L-LE 27355).

Pseudoschismatomma rufescens (Pers.) Ertz et Tehler — на коре бука, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024; на коре

ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Ramalina asahinana Zahlbr. (рис. 2) — на коре алычи, с. Шикарой, Шаройский р-он, 30.08.2024; на коре дикой груши, с. Шикарой, Шаройский р-он, 31.08.2024.

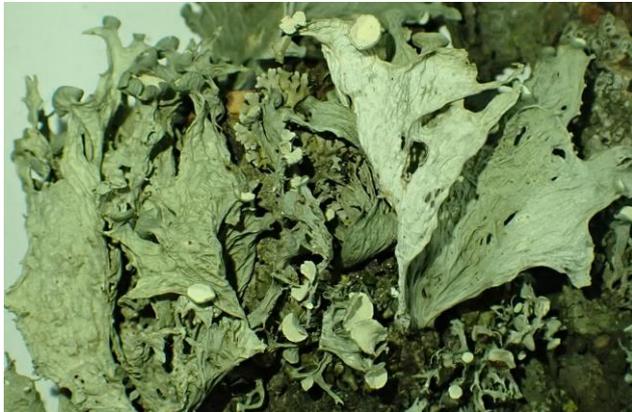


Рис. 2. / Fig. 2. *Ramalina asahinana*.

Rinodina pyrina (Ach.) Arnold — на коре бука, Ножай-Юртовский р-он, с. Симсир, 28.08.2024.

Ropalospora viridis (Tønsberg) Tønsberg — на коре старого клена, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 11.08.2024.

Stictis radiata (L.) Pers. — на коре ясеня, Старосунжанский лес, пригород г. Грозного, 16.08.2024.

Usnea wasmuthii Räsänen (рис. 3) — на коре алычи, с. Шикарой, Шаройский р-он, 30.08.2024, (L-LE 27381).



Рис. 3. / Fig. 3. *Usnea wasmuthii*.

Xanthomendoza ulophyllodes (Räsänen) Søchting, Kärnefelt et S. Y. Kondr. — на коре черешни, с. Улус-Керт, Шатойский р-он, 29.10.2018.

Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. — наиболее часто отмечаемый эпифитный вид, встречается повсеместно на всех породах форофитов.

Заключение

Выявленный нами видовой состав эпифитных лишайников изученных районов Чеченской Республики является предварительным и включает 36 видов. Наиболее часто отмечаются: *Physcia adscendens*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Xanthoria parietina*. Из видов, указанных в обобщающей работе В. И. Закутновой (Zakutnova, Musina, 1986) для Чечено-Ингушской АССР, в нашем исследовании выявлено 19. Новыми для республики являются 17 видов: *Acrocordia cavata*, *Athallia cerinelloides*, *Athallia cerinella*, *Bacidia polychroa*, *Biatoridium monasteriense*, *Chrysothrix candelaris*, *Lecanora thysanophora*, *Lepraria elobata*, *Lepraria finkii*, *Melanohalea exasperatula*, *Opographa vulgata*, *Physciella chloantha*, *Pseudoschismatomma rufescens*, *Ramalina asahinana*, *Ropalospora viridis*, *Stictis radiata*, *Usnea wasmuthii*.

Для городских местообитаний на стволах и ветвях форофитов характерно невысокое видовое богатство (в среднем – 5–8 видов). В этих сообществах встречаются как виды характерные для антропогенных ценофлор эпифитных лишайников (*Caloplaca cerina*, *Myriolecis hagenii*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *Xanthoria parietina*), так и довольно редкие, не часто выявляемые в сопредельных регионах Северного Кавказа: *Bacidia polychroa*, *Biatoridium monasteriense*, *Ramalina asahinana*, *Usnea wasmuthii*.

Необходимо дальнейшее изучение лишенофлоры этого уникального кавказского региона. С учетом полученных нами данных для Чеченской республики к настоящему времени выявлено около 200 видов, что составляет примерно одну пятую от возможного видового разнообразия лишенофлоры.

Благодарности

Исследования Л.Л. Сатуевой проведены согласно плановым работам кафедры экологии и природопользования ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет имени А.А. Кадырова». Работа А.Б. Исмаилова выполнена в рамках плановой темы ГорБС ДФИЦ РАН «Геоклиматические особенности распространения и описание сообществ с участием популяций редких и ресурсных древесных видов Северного Кавказа» (№

122032300227-8). Работа И.Н. Урбанавичене выполнена в рамках плановой темы БИИ РАН «История, сохранение, изучение, по-
полнение гербарных фондов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН» № 124020100148-3.

Литература

- Arup U., Ekman S., Lindblom L., Mattsson J.-E. 1993: High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances. *Lichenologist* 25(1): 61-71.
- [Barkhalov] Бархалов Ш. О. 1983. *Флора лишайников Кавказа*. Баку: 338 с.
- Nimis P. L. 2024. *ITALIC — The Information System on Italian Lichens. Version 7.0*. University of Trieste, Dept. of Biology. <https://dryades.units.it/italic> (Дата обращения: 02 V 2024).
- [Satueva] Сатуева Л. Л. 2015. Оценка состояния атмосферного воздуха селитебных территорий при помощи лишайников. *Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти А.И. Золотухина*. Саратов: 262-268.
- [Satueva] Сатуева, Л. Л. 2016. Атмосферные загрязнители и их влияние на эпифитные лишайники урбанизированной среды. *Биоэкономика и экобиополитика*. № 1(2): 222-245.
- [Satueva] Сатуева, Л. Л. 2018. Лихеноиндикационный мониторинг качества атмосферного воздуха на ул. Тухачевского г. Грозный. *Материалы конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 80-летию Чеченского государственного университета, Грозный, 30 марта 2018 г.* Грозный: 189-193.
- [Satueva] Сатуева Л. Л., Банкурова Р. У., Эльдарова Х. Б., Иблужева М. С. 2019. Использование лишайников в качестве индикаторов загрязнения атмосферного воздуха г. Грозный. *Человек в современном мире: экология, рекреация, туризм: Материалы IV Кавказского экологического форума, Грозный, 18–20 октября 2019 г.* Грозный: Чеченский государственный университет: 121-127.
- [Ubaeva et al.] Убаева Р. Ш., Сатуева Л. Л., Гакаев Р. А. 2016. Биоиндикационные методы исследования состояния атмосферного воздуха г. Грозного. *Пятая ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета, Грозный, 25 февраля 2016 г.* Грозный: 163-166.
- [Zakutnova] Закутнова В. И. 1989. *Флора лишайников лесного пояса Чечено-Ингушетии*. Автореф. дис. канд. биол. наук. Баку, 1989. 20 с.
- [Zakutnova, Musina] Закутнова В. И., Мусина Л. С. 1986. *Лишайники Чечено-Ингушетии и их роль в народном хозяйстве*. Грозный: 64 с.

References

- Arup U., Ekman S., Lindblom L., Mattsson J.-E. 1993: High performance thin layer chromatography (HPTLC), an improved technique for screening lichen substances. *Lichenologist* 25(1): 61-71.
- Barkhalov Sh. O. 1983. *Flora lishainikov Kavkaza* [The lichen flora of the Caucasus]. Baku: 338 p. (In Russ.).
- Nimis P. L. 2024. *ITALIC — The Information System on Italian Lichens. Version 7.0*. University of Trieste, Dept. of Biology. <https://dryades.units.it/italic> (Дата обращения: 02 V 2024).
- Satueva L. L. 2015. Assessment of the state of atmospheric air in residential areas using lichens. *Biodiversity and anthropogenic transformation of natural ecosystems. Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference dedicated to the memory of A.I. Zolotukhin*. Saratov: 262–268. (In Russ.).
- Satueva L. L. 2016. Atmospheric Pollutants and Their Impact on Epiphytic Lichens of Urbanized Environments. *Bioeconomics and Ecobiopolitics*. № 1(2): 222–245. (In Russ.).
- Satueva L. L. 2018. Lichen-indication monitoring of atmospheric air quality on Tukhachevsky Street, Grozny. *Proceedings of the conference of the faculty dedicated to the 80th anniversary of the Chechen State University, Grozny, March 30, 2018*. Grozny:189–193. (In Russ.).

- Satieva L. L., Bankurova R. U., El'darova Kh. B., Ilbueva M. S. 2019. Using lichens as indicators of air pollution in Grozny. *Man in the modern world: ecology, recreation, tourism: Proceedings of the IV Caucasian Environmental Forum, Grozny, October 18–20, 2019*. Grozny: 121–127. (In Russ.).
- Ubaeva R. Sh., Satieva L. L., Gakaev R. A. 2016. Bioindication methods for studying the state of atmospheric air in Grozny. *Fifth annual final conference of the faculty of the Chechen State University, Grozny, February 25, 2016*. Grozny: 163–166. (In Russ.).
- Zakutnova V. I. 1989. *Flora of lichens of the forest belt of Checheno-Ingushetia*. Abstract of Cand. of Biological Sciences dissertation, Baku. 20 с. (In Russ.).
- Zakutnova V. I., Musina L. S. 1986. *Lishainiki Checheno-Ingushetii i ikh narodnokhozyaistvennoe znachenie* [Lichens of the Chechen-Ingushetia and their used for people-economic]. Grozny: 64 p. (In Russ.).

Информация об авторах

Сатиева Лайла Ломалиевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и природопользования Чеченского государственного университета имени А. А. Кадырова; Россия, 364024, Грозный, ул. А. Шерипова, 32; ✉sll-72@mail.ru

Исмаилов Азиз Бадаутдинович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉i.aziz@mail.ru

Урбанавичене Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории лишенологии и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН; Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2; ✉urbanavichene@gmail.com

Information about the authors

Satieva Layla Lomalievna, Candidate of Biology, Associate Professor of the Department of Ecology and Nature Management at A. A. Kadyrov Chechen State University; Russia, 364024, Grozny, A. Sheripova St., 32; ✉sll-72@mail.ru

Ismailov Aziz Badautdinovich, Candidate of Biology, Senior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of the Mountain Botanical Garden of Dagestan Federal Research centre, Russian academy of sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhieva St., 45; ✉i.aziz@mail.ru

Urbanavichene Irina Nikolaevna, Candidate of Biology, Senior researcher of the Laboratory Lichenology and Bryology of the Komarov Botanical Institute RAS; Russia, 197376, St.-Petersburg, Prof. Popov St., 2; ✉urbanavichene@gmail.com

УДК 582.29(470.630)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_63

Предлагаемые дополнения и изменения в списке лишайников нового издания Красной книги Краснодарского края

И. Н. Урбанавичене¹✉, Г. П. Урбанавичюс²

¹Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия

²Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

✉urbanavichene@gmail.com

Поступила в редакцию / Received: 12.11.2024

После рецензирования / Revised: 29.11.2024

Принята к публикации / Accepted: 06.12.2024

Резюме: Для внесения в перечень охраняемых в Краснодарском крае рекомендованы 5 видов лишайников – *Bactrospora patellarioides*, *Lecanographa lyncea*, *Leptogium hibernicum*, *Scytinium subaridum*, *Usnea cornuta*. Приведены особенности их распространения, экологии, оценка численности, лимитирующие факторы и меры охраны. Предложены категории статуса и категории угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. Для вида *Leptogium asiaticum* необходимо повысить категорию до 1 КС в связи с уничтожением мест обитания в нижнем течении р. Ачипсе. Для трех видов (*Candelariella viae-lacteae*, *Opegrapha celtidicola*, *Thelopsis isiaca*) из перечня таксонов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде Краснодарского края, предлагается изменить категорию и внести в перечень охраняемых видов в связи с сокращением численности и ухудшением состояния популяций за прошедшие 10 лет.

Ключевые слова: лишайники, угрожаемые виды, Красная книга, Краснодарский край.

Для цитирования: Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. Предлагаемые дополнения и изменения в списке лишайников нового издания Красной книги Краснодарского края. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 63–73.

Proposed additions and changes to the lichen list of the new edition of the Red Data Book of Krasnodar Territory

I. N. Urbanavichene¹✉, G. P. Urbanavichus²

¹ Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg, Russia

² Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

✉urbanavichene@gmail.com

Abstract: Five species of lichens have been propose for inclusion in the list of protected species in Krasnodar Territory – *Bactrospora patellarioides*, *Lecanographa lyncea*, *Leptogium hibernicum*, *Scytinium subaridum*, *Usnea cornuta*. For each of them, the characteristics of distribution, ecology, population estimates, limiting factors and protection measures are given. The categories of status and categories of extinction threat of the taxon according to IUCN criteria are proposed. For the species *Leptogium asiaticum*, it is necessary to increase the category to 1 CR due to habitat destruction in the lower reaches of the Achipse River. For three species (*Candelariella viae-lacteae*, *Opegrapha celtidicola*, *Thelopsis isiaca*) from the list of taxa requiring special attention to their condition in the natural environment of Krasnodar Territory, it is propose to change the category and include them to the list of protected species due to decline in numbers and deterioration of populations over the past 10 years.

Keywords: lichens, threatened species, Red Data Book, Krasnodar Territory.

For citation: Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P. Proposed additions and changes to the lichen list of the new edition of the Red Data Book of Krasnodar Territory. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 63–73.

Введение

В действующем издании Красной книги Краснодарского края (Krasnaya..., 2017) список охраняемых видов лишайников насчитывает 53 таксона и 20 видов нуждаются в особом внимании к их состоянию в природной среде Краснодарского края. Изданный 23 мая 2023 г. Приказ № 320 МПР РФ утвердил новый «Перечень объектов растительного мира, занесённых в Красную Книгу Российской Федерации» (Perechen'..., 2023). Из 75 видов лишайников этого перечня, на территории Краснодарского края произрастает 21 вид. Все они ранее были внесены в региональную Красную книгу (Krasnaya..., 2017), т.к. в процессе подготовки нового перечня таксонов для Красной книги России было предложено внести 11 видов: *Gyalectidium colchicum* Vězda, *Menegazzia subsimilis* (H. Magn.) R. Sant., *Pectenیا atlantica* (Degel.) P. M. Jørg., L. Lindblom, Wedin et S. Ekman, *Pectenیا plumbea* (Lightf.) P. M. Jørg., L. Lindblom, Wedin et S. Ekman, *Ricasolia virens* (With.) H. N. Blom et Tønberg, *Roccella phycopsis* Ach., *Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach., *Strigula buxi* Chodat, *Strigula nitidula* Mont., *Teloschistes chrysophthalmus* (L.) Th. Fr. и *Usnea rubicunda* Stirt. (Urbanavichus, Urbanavichene, 2015; Perechen'..., 2023).

Интенсивные лишенофлористические и мониторинговые исследования за состоянием популяций редких и охраняемых видов лишайников со времени издания Красной книги Краснодарского края (Krasnaya..., 2017), существенно дополнили сведения о распространении и численности многих видов. Среди них имеются крайне редкие и малочисленные лишайники, известные в России только из Краснодарского края. Для популяций ряда из них сложилась угрожаемая ситуация, связанная с ухудшением качества среды обитания и сокращением площади области обитания, иногда и уничтожением непосредственно самих мест произрастания. В связи с этим появилась необходимость принять особые меры охраны для таких угрожаемых видов лишайников и внести их в перечень охраняемых в новое издание Красной книги Краснодарского края.

Материал и методика

Согласно «Стратегии...» (Strategiya..., 2004), выявление редких и находящихся под угрозой исчезновения видов, оценка их состояния, разработка параметров для мониторинга и определение приоритетов их охраны производится на основе соответствующей системы категорий и критериев. Эта система включает три группы критериев, позволяющих оценить относительную значимость объектов и присвоить им тот или иной природоохранный статус (категорию):

- биологические критерии для оценки состояния редких и находящихся под угрозой исчезновения видов;
- критерии значимости объекта для сохранения биоразнообразия в целом;
- социально-экономические и технологические критерии.

Материалом для статьи послужили данные, полученные авторами в ходе полевых работ на территории Краснодарского края, выполненных в 2017–2024 гг. на Черноморском побережье (п-ов Абрау, р. Хоста) и в бассейне р. Мзымта. Помимо натуральных исследований были изучены гербарные образцы, хранящиеся в лишенологическом гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), литературные и информационные источники (Krasnaya..., 2017; Perechen'..., 2023). Категории угрозы исчезновения таксонов оценены нами согласно критериям МСОП (IUCN, 2012) и в соответствии с ГОСТ Р 59783-2021 (GOST, 2021). Биологические критерии оценки состояния видов, критерии значимости для сохранения биоразнообразия и социально-экономические и технологические критерии оценки таксонов даны согласно «Стратегии сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов» (Strategiya..., 2004; 2014).

Результаты и их обсуждение

Как показал наш опыт оценки видов лишайников по «Стратегии...» (Strategiya..., 2004), собственно биологические критерии оказались индивидуальными для каждого отдельного таксона, тогда как критерии зна-

чимости для сохранения биоразнообразия в целом и социально-экономические и технологические критерии оценки для большин-

ства видов получаются сходными. Поэтому мы приводим общие оценки по двум последним группам критериев (табл. 1 и 2).

Таблица 1 / Table 1

Критерии значимости вида для сохранения биоразнообразия в целом
Criteria of species significance for biodiversity conservation as a whole

Критерии / Criteria	Сравнительные оценки / Comparative assessments
Уровень возможных генетических потерь	- утрата вида из малочисленного высшего таксона - утрата высшего таксона (рода, семейства, отряда, класса)
Роль вида в биоценозе	- не является ключевой
Доля ареала в России (регионе)	- значительная часть ареала в России (в регионе)

Таблица 2 / Table 2

Социально-экономические и технологические критерии оценки таксона
Socio-economic and technological criteria for taxon assessment

Критерии / Criteria	Сравнительные оценки / Comparative assessments
Ресурсное значение	- высокая научная ценность
Степень изученности	- низкая
Уровень мониторинга	- мониторинг отсутствует
Технология искусственного воспроизводства природных популяций	- отсутствует
Технология сохранения в искусственно созданной среде обитания	- отсутствует
Технология реинтродукции в природу	- отсутствует
Стоимость восстановления вида	- недопустимо высокая

Бактроспора блюдцевидная
Bactrospora patellarioides (Nyl.) Almq.

Редкий вид с тепло-умеренно-субтропическим и средиземноморско-атлантическим распространением, находящийся в России на границе ареала. В Крас-

нодарском крае – единственное местообитание в России. Естественно редкий вид потенциально уязвимый в силу своих биологических особенностей. Биологические критерии оценки состояния вида *Bactrospora patellarioides* приведены в таблице 3.

Таблица 3 / Table 3

Биологические критерии оценки состояния вида *Bactrospora patellarioides*
Biological criteria for assessing the status of a species *Bactrospora patellarioides*

Критерии / Criteria	Состояние / Condition	Тенденции изменения / Trends of change
Численность	- низкая	- стабильна
Темп изменения численности популяции	- низкий	- стабилен
Популяционная структура вида	- простая	- стабильна
Плотность (встречаемость)	- одиночный	- стабильна
Размеры ареала	- узкий	- стабилен
Структура ареала	- точечный	- стабилен
Экологическая валентность	- высокоспециализированный	- не изменяется
Половая, возрастная и социальная структура популяции	- оптимальное	- стабильна
Физиологическое состояние организмов	- удовлетворительное	- стабильное
Относительная эффективная численность	- низкая	- стабильна
Состояние местообитаний	- удовлетворительное	- стабильны

Категория и статус таксона. 1 КС «Находящиеся в критическом состоянии».

Категория угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. CR B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Ареал. Глобальный: средиземноморская часть Европы от Португалии до Греции, Западная Азия (Кипр, Израиль), Северная Африка (Марокко, Алжир, Тунис, Ливия), Макаронезия, западное побережье Северной Америки (Британская Колумбия, Калифорния). Россия: Краснодарский край. Региональный: п-ов Абрау, заповедник «Утриш», 27 квартал, около 1 км на северо-запад от пос. Мал. Утриш (Urbanavichene, Urbanavichus, 2024).

Особенности биологии и экологии на территории Краснодарского края. Обитает в можжевельниковом лесу с единичными деревьями дуба пушистого и фисташки атлантической, на коре можжевельника высокого, примерно в 40 м от берега Черного моря. Размножается спорами. Входит в сообщество эпифитных видов лишайников, характерных для субсредиземноморских формаций – *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, *C. viae-lacteae* G. Thor et V. Wirth, *Dendrographa decolorans* (Turner et Borrer) Ertz et Tehler, *Diploicia canescens* (Dicks.) A. Massal., *Physconia grisea* (Lam.) Poelt, *Pyrrhospora quernei* (Dicks.) Kőrb. и *Ramalina canariensis* Steiner. Редко и в единичных экземплярах здесь же встречаются виды со средиземноморско-атлантическим распространением – *Roccella phycopsis* Ach., *Scytinium subaridum*

(P. M. Jørg. et Goward) Otolora, P. M. Jørg. et Wedin, *Thelopsis isiaca* Stizenb., *Tornabea scutellifera* (With.) J. R. Laundon, *Waynea stoechadiana* (Abassi et Cl. Roux) Cl. Roux et P. Clerc.

Оценка численности популяции и тенденции ее изменения. В обнаруженном местообитании известны единичные экземпляры. Общая численность не превышает 50 экземпляров. Данные о тенденции изменения численности отсутствуют.

Лимитирующие факторы. Ухудшение качества среды и сокращение области обитания вследствие нерегламентированной рекреационной нагрузки, пожаров и вырубki деревьев можжевельника высокого; реликтовый характер популяции и значительный отрыв от основного ареала; высокая требовательность к стабильным специфическим условиям обитания; крайне низкая численность; ограниченная область обитания и распространения.

Меры охраны. Единственная известная в регионе популяция представлена на территории заповедника «Утриш».

Леканографа Линча – *Lecanographa lyncea* (Sm.) Egea et Torrente

Редкий вид с атлантическо-средиземноморским распространением, находящийся в России на границе ареала. Биологические критерии оценки состояния вида *Lecanographa lyncea* приведены в таблице 4.

Таблица 4 / Table 4

Биологические критерии оценки состояния вида *Lecanographa lyncea*
Biological criteria for assessing the status of a species *Lecanographa lyncea*

Критерии / Criteria	Состояние / Condition	Тенденции изменения / Trends of change
Численность	- низкая	- стабильна
Темп изменения численности популяции	- низкий	- стабилен
Популяционная структура вида	- простая	- стабильна
Плотность (встречаемость)	- единичный	- стабильна
Размеры ареала	- узкий	- стабилен
Структура ареала	- точечный	- стабилен
Экологическая валентность	- высокоспециализированный	- не изменяется
Половая, возрастная и социальная структура популяции	- удовлетворительное	- стабильна
Физиологическое состояние организмов	- удовлетворительное	- стабильное
Относительная эффективная численность	- высокая	- стабильна
Состояние местообитаний	- удовлетворительное	- стабильны

Категория и статус таксона. 2 ИС «Исчезающие».

Категория угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. EN B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); C2a (i); D1.

Ареал. Глобальный: Европа, Азия, Северная Африка, Северная и Южная Америка. Россия: Северный Кавказ (Краснодарский край, Дагестан). Региональный: п-ов Абрау, от Бол. Утриша до Навагирской щели (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017), долина р. Хоста (неопубликованные данные Я. Вондрак).

Особенности биологии и экологии на территории Краснодарского края. Высокоспециализированный вид, обитает в узкой прибрежной полосе в пушистодубово-можжевельниковых, фисташково-можжевельниковых и широколиственных лесах, произрастает на стволах можжевельника, дуба. Размножается спорами.

Оценка численности популяции и тенденции ее изменения. В известных местобитаниях отмечены единичные талломы. Общая численность не превышает 100 экземпляров. Тенденции изменения численности не выражены, но, возможно, происходит снижение из-за сокращения области обитания.

Лимитирующие факторы. Сокращение области обитания вследствие лесных пожаров в местах произрастания вида в 2020 и 2024 гг. на п-ове Абрау. Ухудшение качества среды вследствие нерегламентированных рекреационных нагрузок; реликтовый характер популяции и значительный отрыв от основного ареала; высокая требовательность к стабильным специфическим условиям обитания; крайне низкая численность; ограниченная область обитания.

Меры охраны. Часть популяции представлена на территории заповедника «Утриш» и в Хостинском отделе Кавказского заповедника.

Лептогиум гиббернийский – *Leptogium hibernicum* M. E. Mitch. ex P. M. Jørg.

Редкий вид с тепло-умеренно-субтропическим и средиземноморско-атлантическим распространением, находящийся в России на границе ареала. Естественно редкий вид потенциально уязвимый в силу своих биологических особенностей. Биологические критерии оценки состояния вида *Leptogium hibernicum* приведены в таблице 5.

Таблица 5 / Table 5

Биологические критерии оценки состояния вида *Leptogium hibernicum*
Biological criteria for assessing the status of a species *Leptogium hibernicum*

Критерий / Criteria	Состояние / Condition	Тенденции изменения / Trends of change
Численность	- низкая	- стабильна
Темп изменения численности популяции	- низкий	- стабилен
Популяционная структура вида	- простая	- стабильна
Плотность (встречаемость)	- единичный	- стабильна
Размеры ареала	- узкий	- стабилен
Структура ареала	- точечный	- стабилен
Экологическая валентность	- высокоспециализированный	- не изменяется
Половая, возрастная и социальная структура популяции	- удовлетворительное	- стабильна
Физиологическое состояние организмов	- удовлетворительное	- стабильное
Относительная эффективная численность	- низкая	- стабильна
Состояние местообитаний	- удовлетворительное	- исчезают

Категория и статус таксона. 1 КС «Находящиеся в критическом состоянии».

Категория угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. CR B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Внесён в Красный список МСОП с категорией Endangered на глобальном

уровне на основании критериев A3ce + 4ace (Anderson, Yahr, 2021).

Ареал. Глобальный: Европа, Азия, Северная Америка. Россия: Республика Адыгея (Urbanavichus et al., 2020), Краснодарский край. Региональный: долина р. Мзымта, окр. пос. Казачий Брод, широколиственный лес на левом берегу реки, на замшелом стволе

дуба, 30.06.2019, Г. П. Урбанавичюс. Первая находка в Краснодарском крае.

Особенности биологии и экологии на территории Краснодарского края. Обитает в малонарушенном широколиственном лесу с ярусом самшита на высоте около 280 м над ур. м. Произрастает на стволе дуба в сообществе гигромезофильных лишайников родов *Collema* F. H. Wigg., *Enterographa* Fée, *Lobaria* (Schreb.) Hoffm., *Ricasolia* De Not., *Usnea* Dill. ex Adans. и др., включая внесенные в Красные Книги Краснодарского края и Российской Федерации.

Оценка численности популяции и тенденции ее изменения. В известных местобитаниях отмечены единичные экземпляры. Общая численность не превышает 10 экземпляров. Тенденции изменения численности не выражены, но, возможно, происходит снижение из-за сокращения области обитания.

Лимитирующие факторы. Нерегламентированные рекреационные нагрузки. Реликтовый характер популяции и значительный отрыв от основного ареала; высокая требовательность к стабильным специфиче-

ским условиям обитания; крайне низкая численность; ограниченная область обитания и распространения.

Меры охраны. Меры охраны отсутствуют.

Сцитиниум почти аридный – *Scytinium subaridum* (P. M. Jørg. et Goward) Otolara, P. M. Jørg. et Wedin

Редкий вид с атлантическо-средиземноморским распространением, находящийся в России на границе ареала. Реликт средиземноморской флоры. Биологические критерии оценки состояния вида *Scytinium subaridum* приведены в таблице 6.

Категория и статус таксона. 2 ИС «Исчезающие».

Категория угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. EN B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); C2a (i); D1.

Ареал. Глобальный: Европа, Азия, Северная Америка. Россия: Северный Кавказ (Краснодарский край). Региональный: п-ов Абрау, заповедник «Утриш», от Бол. Утриша до Сухой щели (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017).

Таблица 6 / Table 6

Биологические критерии оценки состояния вида *Scytinium subaridum*
Biological criteria for assessing the status of a species *Scytinium subaridum*

Критерий / Criteria	Состояние / Condition	Тенденции изменения / Trends of change
Численность	- низкая	- медленно сокращается
Темп изменения численности популяции	- высокий	- увеличение смертности
Популяционная структура вида	- простая	- стабильна
Плотность (встречаемость)	- единичный	- стабильна
Размеры ареала	- узкий	- быстро сокращается
Структура ареала	- точечный	- исчезновение участков ареала
Экологическая валентность	- высокоспециализированный	- не изменяется
Половая, возрастная и социальная структура популяции	- удовлетворительное	- стабильна
Физиологическое состояние организмов	- удовлетворительное	- стабильное
Относительная эффективная численность	- высокая	- стабильна
Состояние местообитаний	- удовлетворительное	- исчезают

Особенности биологии и экологии на территории Краснодарского края. Обитает в пушистодубово-можжевеловых и фисташково-можжевеловых лесах в узкой прибрежной полосе на удалении не более 1 км от берега моря. Размножается вегетативно фрагментами таллома и изидиями.

Оценка численности популяции и тенденции ее изменения. В известных место-

обитаниях отмечены единичные талломы. Общая численность не превышает 100 экземпляров. Всего было известно 8 местонахождений на территории заповедника «Утриш». В результате прошедших пожаров в 2020 и 2024 гг. были уничтожены 2 места произрастания. Общая площадь области распространения сократилась с примерно 1000 га, известной ранее, до примерно 500 га

после пожаров. Сокращение численности за последние 10 лет примерно на 20–25%.

Лимитирующие факторы. Ухудшение качества среды и сокращение области обитания вследствие нерегламентированной рекреационной нагрузки, периодических пожаров; реликтовый характер популяции и значительный отрыв от основного ареала; высокая требовательность к стабильным специфическим условиям обитания; крайне низкая численность; ограниченная область обитания и распространения.

Меры охраны. Единственная известная в регионе популяция представлена на территории заповедника «Утриш».

Уснея рогатая – *Usnea cornuta* Körb.

Редкий вид с обширным распространением в умеренных, субтропических и тропических областях обоих Полушарий, находящийся в России на границе ареала. Биологические критерии оценки состояния вида *Usnea cornuta* приведены в таблице 7.

Таблица 7 / Table 7

Биологические критерии оценки состояния вида *Usnea cornuta*
Biological criteria for assessing the status of a species *Usnea cornuta*

Критерий / Criteria	Состояние / Condition	Тенденции изменения / Trends of change
Численность	- низкая	- медленно сокращается
Темп изменения численности популяции	- низкий	- стабилен
Популяционная структура вида	- простая	- стабильна
Плотность (встречаемость)	- единичный	- стабильна
Размеры ареала	- узкий	- стабилен
Структура ареала	- точечный	- исчезновение участков ареала
Экологическая валентность	- высокоспециализированный	- не изменяется
Половая, возрастная и социальная структура популяции	- удовлетворительное	- стабильна
Физиологическое состояние организмов	- удовлетворительное	- стабильное
Относительная эффективная численность	- низкая	- стабильна
Состояние местообитаний	- удовлетворительное	- деградируют

Категория и статус таксона. 2 «ИС «Исчезающие»».

Категория угрозы исчезновения таксона согласно критериям МСОП. EN B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Ареал. Глобальный: Европа, Азия, Северная и Южная Африка, Северная и Южная Америка, Австралия, Новая Зеландия. Россия: Северный Кавказ, юг Дальнего Востока. Региональный: долина р. Шахе (Urbanavichene, Urbanavichus, 2016).

Особенности биологии и экологии на территории Краснодарского края. Эпифитный лишайник, требовательный к повышенной влажности воздуха, обитает в нижнегорном лесном поясе широколиственных лесах с вечнозеленым ярусом из самшита колхидского, произрастает на ветвях клена.

Оценка численности популяции и тенденции ее изменения. В известных местообитаниях отмечены единичные талломы. Общая численность не превышает 50 экземпляров. Тенденции изменения численности

не выражены, но, возможно, происходит снижение из-за сокращения области обитания.

Лимитирующие факторы. Реликтовый характер популяции и значительный отрыв от основного ареала; высокая требовательность к стабильным специфическим условиям обитания; крайне низкая численность; ограниченная область обитания и распространения; ухудшение состояния области обитания, строение линейных сооружений, вырубка деревьев.

Меры охраны. Единственная известная в регионе популяция представлена на территории Кавказского заповедника в долине р. Шахе, где строится автомобильная дорога.

Виды, внесённые в Красную книгу Краснодарского края (Krasnaya..., 2017), для которых необходимо изменить категорию в связи с появившимися новыми данными о распространении и состоянии популяций.

Энтерографа обработанная – *Enterographa elaborata* (Leight.) Corpins et P. James

Вид имел категорию и статус таксона 1 КС «Находящиеся в критическом состоянии». Редкий вид, находящийся на границе ареала, с катастрофически сокращающейся численностью на территории Краснодарского края. В Краснодарском крае – единственное местообитание в России; реликт колхидской флоры. Долгое время был известен только из Хостинской тисо-самшитовой рощи. В 2019 г. в ходе обследования ранее известного местопроизрастания было подтверждено сохранения популяции в тисо-самшитовой роще, а также было обнаружено новое место произрастания в долине р. Мзымта в окр. пос. Казачий Брод. В связи с этим, предлагается понизить категорию и статус таксона до 2 ИС «Исчезающие» на основании критериев МСОП B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Лептогиум азиатский – *Leptogium asiaticum* P. M. Jørg.

Вид имел категорию и статус таксона 2 ИС «Исчезающие». Преимущественно палеотропический вид, находящийся на границе ареала; реликт колхидской флоры. В Краснодарском крае – единственное местообитание на Кавказе. Вид был известен по находкам в нижнем течении рек Ачипсе, Лаура и Пслух. После строительства олимпийских объектов и туристической инфраструктуры все прежние места обитания – широколиственные пойменные леса в низовьях рек Ачипсе и Лаура были полностью уничтожены. Тщательные обследования в 2019 г. не подтвердили там произрастание этого вида. В связи с чем, предлагается повысить категорию и статус таксона до 1 КС «Находящиеся в критическом состоянии» на основании критериев МСОП A2ac; B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Роччелла водорослевая – *Roccella phycopsis* Ach.

Вид имел категорию и статус таксона 3 УВ «Уязвимые». Редкий атлантико-средиземноморский вид, находящийся на границе ареала. В России известен только из Крыма и Краснодарского края. Общая численность *Roccella phycopsis* на п-ове Абрау к 2017 г. оценивалась примерно в 10 тыс. экземпляров. В 2020 г. лесной пожар уничто-

жил около 120 га фисташково-можжевеловых лесов и часть утришской популяции роччеллы в районе 2-ой и 3-ой лагун. Численность могла сократиться оценочно на 10–15%. Учитывая сложившийся уровень угрозы, сокращение площади области обитания и численности, а также ограниченную область распространения вида в Краснодарском крае, предлагается повысить категорию и статус таксона до 2 ИС «Исчезающие» на основании критериев МСОП B1ab (ii, iii, iv) + 2ab (ii, iii, iv).

В перечне видов, нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде Краснодарского края (Krasnaya..., 2017), есть три вида лишайников, состояние популяций которых ухудшилось за период наблюдения с 2014 г. В связи с этим, необходимо эти виды внести в перечень охраняемых таксонов нового издания Красной книги Краснодарского края с присвоением угрожаемых категорий.

Канделяриелла молочная – *Candelariella viae-lacteeae* G. Thor et V. Wirth

Вид имел категорию угрозы исчезновения NT. На территории Краснодарского края вид известен только с п-ова Абрау в заповеднике «Утриш» и на сопредельной территории. Вид обитает в можжевеловых лесах от Бол. Утриша до г. Орел в кварталах 69, 70, 72 и 78 Анапского лесничества, в 27 и 42 кварталах Абрауского лесничества. Ранее известное местонахождение в 58 квартале Абрауского лесничества уничтожено пожаром в июле 2024 г. В результате чего площадь области распространения вида существенно сократилась. Численность оценочно не превышает 1000 экземпляров. Категория угрозы исчезновения в 2024 г. на территории Краснодарского края: рекомендуется повысить категорию до 3 УВ «Уязвимые» на основании критериев МСОП B1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Опеграфа целтидиколья – *Opegrapha celtidicola* (Jatta) Jatta

Вид имел категорию угрозы исчезновения DD. На территории Краснодарского края вид известен только с п-ова Абрау в заповеднике «Утриш» и на сопредельной территории. Вид обитает в можжевеловых лесах от Бол. Утриша до г. Орел в кварталах 69, 70

и 72 Анапского лесничества, в 13, 27 и 42 кварталах Абраусского лесничества. Ранее известное местонахождение в 58 квартале Абраусского лесничества уничтожено пожаром в июле 2024 г. В результате площадь области распространения вида существенно сократилась. Известная численность не превышает 500 экземпляров. Категория угрозы исчезновения в 2024 г. на территории Краснодарского края: рекомендуется повысить категорию до 3 УВ «Уязвимые» на основании критериев МСОП V1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Телопсис Айзика – *Thelopsis isiaca* Stizenb.

Вид имел категорию угрозы исчезновения NT. На территории Краснодарского края вид известен только с п-ова Абрау в заповеднике «Утриш» в кварталах 69 и 72 Анапского лесничества и 27 квартале Абраусского лесничества. Ранее известное местонахождение в 79 квартале Анапского лесничества уничтожено пожаром в августе 2020 г. В результате площадь области обитания и численность вида существенно сократились. Известная численность в настоящее время не превышает 100 экземпляров. Категория угрозы исчезновения в 2024 г. на территории Краснодарского края: рекомендуется повысить до 3 УВ «Уязвимые» на основании критериев МСОП V1ab (ii, iii) + 2ab (ii, iii); D1.

Зключение

Таким образом, в перечень охраняемых видов в новом издании Красной книги Краснодарского края необходимо внести 5 угрожаемых видов лишайников: *Bactrospora patellarioides*, *Lecanographa lyncea*, *Leptogium hibernicum*, *Scytinium subaridum*, *Usnea cornuta*. Для *Leptogium asiaticum* и *Roccella phycopsis* необходимо повысить категорию статуса таксона и категорию угрозы исчезновения. Для вида *Enterographa elaborata* следует понизить категорию. Три вида из перечня нуждающихся в особом внимании к их состоянию в природной среде Краснодарского края необходимо перевести в перечень охраняемых в связи с ухудшением состояния популяций и сокращением численности: *Candelariella viae-lacteae*, *Opegrapha celtidicola* и *Thelopsis isiaca*.

Несмотря на то, что часть обсуждаемых видов лишайников произрастает, в том числе, и на территории заповедников, это не гарантирует сохранение их мест обитания. Проводимая в последние годы политика развития туризма и рекреации (прокладка экскурсионных троп и маршрутов, сооружение мест отдыха и смотровых площадок, строительство кемпингов, глемпингов и прочей инфраструктуры) на территории заповедников приводит к нарушению естественных природных условий, ухудшению состояния области обитания, а нередко и к прямому уничтожению мест произрастания крайне редких и угрожаемых видов лишайников и других представителей растительного мира. Поэтому занесение таких таксонов в федеральную и региональную Красные книги является крайне необходимым условием для сохранения их популяций в природной среде России. На особо охраняемых природных территориях необходимо выделение участков абсолютного покоя, которые должны быть исключены из какого-либо использования (в том числе в целях рекреационной, туристической и эколого-просветительской деятельности), за исключением случаев, связанных непосредственно с охраной территории, научными исследованиями и мониторинговыми наблюдениями.

Благодарности

Авторы выражают благодарность заместителю директора по науке государственного заповедника «Утриш» О. Н. Быхаловой за помощь в проведении полевых исследований. Работа И. Н. Урбанавичене выполнена в рамках плановой темы «История, сохранение, изучение, пополнение гербарных фондов Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН» (№ 124020100148-3).

Литература

- Anderson F., Yahr R. *Leptogium hibernicum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T194663043A194678239. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T194663043A194678239.en>. (Дата обращения: 30 IX 2024).
- [GOST, 2021] ГОСТ Р 59783-2021. 2021. *Охрана окружающей среды. Биологическое разнообразие. Критерии оценки редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов*. Москва: 14 с.
- [Krasnaya..., 2017] *Красная книга Краснодарского края. Растения и Грибы*. 2017. Краснодар: 850 с.
- [Perechen'..., 2023] *Перечень объектов растительного мира, занесённых в Красную Книгу Российской Федерации / Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2023 № 320*.
- [Strategiya..., 2004] *Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов / Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 06.04.2004 № 323*.
- [Strategiya..., 2014] *Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в Российской Федерации на период до 2023 года / Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 февраля 2014 г. № 212-р*.
- [Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. 2016. К лишенофлоре долины реки Шахе (Краснодарский край, Западное Закавказье). *Новости систематики низших растений* 50: 243–256. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2016.50.243>
- [Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. 2024. Дополнение к лишенофлоре России IV. *Vactrospora patellarioides* и заметки по российским видам рода *Vactrospora* (Arthoniales, Ascomycota). *Новости систематики низших растений* 58(2): L81–L89. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2024.58.2.L81>
- [Urbanavichus, Urbanavichene] Урбанавичюс Г. П., Урбанавичене И. Н. 2015. Дополнения к Красной книге России: лесные виды лишайников угрожаемого статуса. *Ведение региональных красных книг: достижения, проблемы и перспективы: Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием*. Волгоград: 122–125.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017. New and noteworthy records of lichens and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). *Flora Mediterranea* 27: 175–184. <https://doi.org/10.7320/FlMedit27.175>
- Urbanavichus G., Vondrák J., Urbanavichene I., Palice Z., Malíček J. 2020. Lichens and allied non-lichenized fungi of virgin forests in the Caucasus State Nature Biosphere Reserve (Western Caucasus, Russia). *Herzogia* 33(1): 90–138. <https://doi.org/10.13158/heia.33.1.2020.90>

References

- Anderson F., Yahr R. *Leptogium hibernicum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T194663043A194678239. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-2.RLTS.T194663043A194678239.en>. (Date of access: 30 IX 2024).
- GOST R 59783-2021. 2021. *Okhrana okruzhayushchey sredy. Biologicheskoye raznoobraziye. Kriterii otsenki redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov zhivotnykh, rasteniy i gribov* [Environmental protection. Biological diversity. Criteria for assessing rare and endangered species of animals, plants and fungi]. Moscow: 14 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraya. Rastenia i griby* [Red book of Krasnodar Territory. Plants and Fungi]. 2017. Krasnodar: 850 p. (In Russ.).
- Perechen' ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesonnykh v Krasnyuyu Knigu Rossiyskoy Federatsii* [List of flora species listed in the Red Book of the Russian Federation] / *Prikaz Ministerstva prirodnikh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii ot 23.05.2023 № 320*. (In Russ.).
- Strategiya sokhraneniya redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov zhivotnykh, rasteniy i gribov* [Strategy for the conservation of rare and endangered species of

animals, plants and fungi] / Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov i ekologii Rossiyskoy Federatsii ot 06.04.2004 № 323. (In Russ.).

Strategiya sokhraneniya redkikh i nakhodyashchikhsya pod ugrozoy ischeznoveniya vidov zhivotnykh, rasteniy i gribov v Rossiyskoy Federatsii na period do 2023 goda [Strategy for the conservation of rare and endangered species of animals, plants and fungi in the Russian Federation for the period up to 2023] / Rasporyazheniye Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 17.02.2014. № 212-r. (In Russ.).

Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P. 2016. Contribution to the lichen flora of the Shakhe River valley (Krasnodar Territory, Western Transcaucasia). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 50: 243–256. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2016.50.243> (In Russ.).

Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P. 2024. Addition to the lichen flora of Russia. IV. *Bactrospora patellarioides* and notes on the Russian species of the genus *Bactrospora* (Arthoniales, Ascomycota). *Novosti sistematiki nizshikh rastenii* 58(2): L81–L89. <https://doi.org/10.31111/nsnr/2024.58.2.L81> (In Russ.).

Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2015. Additions to the Red Data Book of Russia: forest species of lichens with threatened status. *Vedenie regional'nykh Krasnykh knig: dostizheniya, problemy i perspektivy: Sbornik materialov II Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferencii s mezhdunarodnym uchastirm* [Conducting regional Red books: achievements, problems and prospects: Materials of the II all-Russian scientific and practical conference with international participation]. Volgograd: 122–125. (In Russ.).

Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017. New and noteworthy records of lichens and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). *Flora Mediterranea* 27: 175–184. <https://doi.org/10.7320/FIMedit27.175>

Urbanavichus G., Vondrák J., Urbanavichene I., Palice Z., Malíček J. 2020. Lichens and allied non-lichenized fungi of virgin forests in the Caucasus State Nature Biosphere Reserve (Western Caucasus, Russia). *Herzogia* 33(1): 90–138. <https://doi.org/10.13158/heia.33.1.2020.90>

Информация об авторах

Урбанавичене Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории лихенологии и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН; Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 2; ✉urbanavichene@gmail.com

Урбанавичюс Геннадий Пранасович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института естественных наук и математики Уральского федерального университета; Россия, 620026, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 48а; ✉g.urban@mail.ru

Information about the authors

Urbanavichene Irina Nikolaevna, Candidate of Biology, Senior researcher of the Laboratory Lichenology and Bryology of the Komarov Botanical Institute RAS; Russia, 197376, St.-Petersburg, Prof. Popov St., 2; ✉urbanavichene@gmail.com

Urbanavichus Gennadii Pranasovich, Candidate of Geography, Leading researcher of the Institute of Natural Sciences and Mathematics of the Ural Federal University; Russia, 620026, Ekaterinburg, Kuybysheva str., 48a; ✉g.urban@mail.ru

УДК 582.675.1 (470.67)

DOI: 10.33580/24092444_2024_2_74

Распространение и численность *Paeonia mlokosewitschii* в Рутульском районе Дагестана

Е. В. Яровенко¹✉, Ю. А. Яровенко²

¹Дагестанский государственный университет, Махачкала, Россия

²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, Махачкала, Россия

✉evyaroenko@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 09.10.2024

После рецензирования / Revised: 13.12.2024

Принята к публикации / Accepted: 16.12.2024

Резюме: Рассмотрены вопросы территориального распределения редкого вида флоры Восточного Кавказа *Paeonia mlokosewitschii* Lomak. Показано современное состояние популяции на левом берегу р. Самур в пределах Рутульского района. Проведено предварительное уточнение границ ареала вида на данном участке. Выявлена достаточно высоко виталитетная популяционная группировка *Paeonia mlokosewitschii* в Рутульском районе в окрестностях с. Хиях (Хнях), а в других местах (окрестности селей Корш и Цахур) группы отличаются малочисленностью. Фитоценотическая приуроченность вида носит разнообразный характер: от сухих склонов с кустарниковыми зарослями шиблякового типа, до лесных сообществ (осиновая колка), где отмечена наибольшая численность особей. Предложены рекомендации по мониторингу пространственного распределения данного вида и мероприятиям его охраны.

Ключевые слова: *Paeonia mlokosewitschii*, эндемик, биотоп, пространственное распределение.

Для цитирования: Яровенко Е. В., Яровенко Ю. А. Распространение и численность *Paeonia mlokosewitschii* в Рутульском районе Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа*, 2024, 2: 74–78.

Distribution of *Paeonia mlokosewitschii* population in Rutulskiy district of the Republic of Dagestan

E. V. Yarovenko¹✉, Yu. A. Yarovenko²

¹Dagestan State University, Makhachkala, Russia

²Precaspian Institute of Biological Resources of the DFRC RAS, Makhachkala, Russia

✉evyaroenko@mail.ru

Abstract: The issues of territorial distribution of the rare flora of the Eastern Caucasus *Paeonia mlokosewitschii* Lomak are considered. The current state of the population on the left bank of the Samur River within the Rutulsky district is shown. A preliminary clarification of the boundaries of the species' range in this area has been carried out. A fairly highly vital population grouping of *Paeonia mlokosewitschii* has been identified in the Rutulsky district in the vicinity of the village of Khiyakh, and in other places (near the villages of Korsh and Tsakhur) the groups are small in number. The phytocenotic association of the species is diverse: from dry slopes with shrubby thickets of the shiblyak type, to forest communities (aspen stake), where the largest number of individuals is noted. Recommendations for monitoring the assessment of the spatial distribution of this species and measures for its protection are proposed.

Keywords: *Paeonia mlokosewitschii*, endemic, biotope, spatial distribution.

For citation: Yarovenko E. V., Yarovenko Yu. A. Distribution of *Paeonia mlokosewitschii* population in Rutulskiy district of the Republic of Dagestan. *Botanical Journal of the North Caucasus*, 2024, 2: 74–78.

Введение

Эндемичные виды растений в природе чаще всего бывают представлены небольшими популяциями и имеют локальное распространение, что зачастую переводит их в статус редких видов, грозя исчезновением популяций и даже отдельных видов (Gorchakovsky, 1979). В связи с этим необходимо изучение причин, обуславливающих сокращение ареалов и численности этих видов. Кроме того, весьма важно знать особенности биологии и экологии таких видов. Важнейшим условием, определяющим существование популяции во времени, является ее стабильная численность и возобновляемость.

Данная работа посвящена изучению пространственного распределения, эндемика Восточного Кавказа, *Paeonia mlokosewitschii* Lomak, а также экспертной оценки его численности в Рутульском районе Республики Дагестан.

Материал и методика

Во Флоре СССР приводится 15 видов рода *Paeonia*, из которых 9 встречаются на Кавказе (Flora, 1937). По данным монографии Пуниной Е.О., и соавт. (Punina, Mordak, 2009) на территории России произрастает 12 видов пиона, из которых на Кавказе встречается 8 видов и 1 разновидность. На территории Дагестана встречается два вида – *Paeonia mlokosewitschii* и *Paeonia tenuifolia* L. (Murtazaliev, 2009), которые включены в новое издание Красной книги Дагестана (Murtazaliev, Guseynova, 2020).

Paeonia mlokosewitschii (пион Млокосевича) – травянистый многолетник, корни веретенообразные, бурые; стебли до 100 см. Листья дважды тройчатые. Верхняя сторона листьев сизая от воскового налета, нижняя бледная, коротко опушенная с мало выдающимися жилками некоторые экземпляры, к осени, окрашиваются в лилово-бордовый цвет. Цветки желтые или бледно-желтые, до 10–12 см в поперечнике, с 3–5 пестиками. Плодолистики войлочно-опушенные, дугообразно отвороченные. Цветет в апреле–мае, созревание плодов в июле–августе (Murtazaliev, Aliev, 2008).

Произрастает по каменистым и открытым склонам лесной зоны. Чаще встречается

группами, иногда – единичными экземплярами. Ареал вида на Кавказе охватывает – Азербайджан, Грузию и Дагестан (Punina, Mordak, 2009).

По литературным данным в Дагестане известно три местонахождения *P. mlokosewitschii*: Тляртинский (Guseynova, Murtazaliev, 2017), Сергокалинский и Рутульский районы (Murtazaliev, Guseynova, 2019).

Нами в начале августа 2024 года, было проведено обследование территории в местах локализации популяции *P. mlokosewitschii* в окрестностях сс. Мишлеш, Корш, Цахур, Хиях, Гельмец Рутульского района.

Результаты и их обсуждение

На исследованной территории были отмечены как одиночные экземпляры, так обособленные группировки пиона Млокосевича.

Одна из наиболее крупных группировок, была нами отмечена в окрестностях с. Хиях, Рутульского района. Первые сведения по виду с этой территории были представлены в дипломной работе А. Курбанова в 1986 году, которую он выполнял под руководством доцента кафедры ботаники Лепехиной А.А., где в списке флоры района упоминается этот пион и места его произрастания (Kurbanov, 1986).

В результате проведенного нами опроса местного населения удалось уточнить территорию распространения вида, а также обнаружить локальные ценопопуляции. Проведение регулярного мониторинга редких видов живой природы, является обязательным условием при ведении Красной книги, в связи, с чем важность таких исследований очевидна.

При проведении обследования участка в окрестностях селения Мишлеш Рутульского района, где ранее было проведено изучение семенной активности данного вида, было отмечено, что численность особей в популяции невысокая (Murtazaliev, Guseynova, 2019). На этом же участке нами было отмечено всего около 20 экземпляров пиона, а площадь, занимаемая этой группировкой, составила около 200 м². Данный участок расположен на склоне южной экспозиции, на высоте 1740 м над уровнем моря, по ле-

вому берегу реки Самур. Растительность участка представлена разнотравными горными остепенёнными лугами, развитыми на каменисто-щебнистых склонах. Местами встречаются кустарники, типа шиповника, спиреи, кизильника и других.

Второй обследованный участок располагался в окрестностях сс. Хиях и Цахур, где была отмечена группировка пиона Млокосевича численностью около 500 экземпляров (рис.).

В результате проведенных исследований выявлено, что пион Млокосевича распространён в Рутульском районе более широко и имеет большую численность по сравнению с ранее опубликованными данными (Murtazaliev, Aliev, 2008; Guseynova, Murtazaliev, 2017).

Также было отмечено, что основная часть популяции вида расположена на высоте 1650 м н.у.м., по левому берегу Самура, в районе слияния его правого притока р. Аттагачай, на склонах южной экспозиции при крутизне 30–40° в растительных сообществах с обязательным участием древесно-кустарниковых видов. В одном случае – это кустарниковые заросли шиблякового типа (*Paleurus spina-christi*, *Crataegus sp.*, *Cotoneaster sp.*, *Spirea hypericifolia*, *Prunus divaricata*, *Astragalus onobrychis*, *Rosa ssp.* и др.), а в другом – осиновая (*Populus tremula*) рощица (колка), где пион заселился не только по опушкам, но и активно проник под кроны осины. В данном биотопе была отме-

чена самая высокая плотность данного вида на единицу площади (табл.). Полученные данные по распространению этого охраняемого вида выявили его некоторые биотопические предпочтения, что важно для выработки стратегии по сохранению этого вида.



Рис. Пион Млокосевича (окр. с. Хиях Рутульского р-на).

Fig. *Paeonia mlokosewitschii* (vicinity of the Khnyakh village of Rutulskiy district).

Таблица / Table

Численность локальных группировок *Paeonia mlokosewitschii* в Рутульском районе
The number of local groups of *Paeonia mlokosewitschii* in Rutulskiy district

Номера участков No. of plot	Расположение участка Location of plot	Учтенная численность (экземпляр) No. of specimen	Площадь участка (га) Area (ha)	Примерная плотность на участке (экз. / 1000м ²) Density on the plot (spec. per 1000m ²)	Площадь ареала в Рутульском районе (га) Area of distribution in Rutulskiy district (ha)
1	Окрестности с. Корш Korsh village	20	-	-	≈ 300
2	Окрестности с. Хнях Khnyakh village	≈ 400–500	1,46	≈ 40	
	Осиновая роща Aspen grove	≈ 130	0,22	≈ 59	
3	Окрестности с. Цахур Tsakhur village	4	-	-	
4	Всего по району	≈ 500–600			

Выводы

Таким образом, в результате наших исследований выявлено, что *Paeonia mlokosewitschii* в Рутульском районе имеет достаточно высокую виталитетную структуру только в окрестностях с. Хиях, а в других местах отличается малочисленностью.

Для сохранения вида необходимо:

1. Провести полное обследование ареала вида в этом районе (желательно в период

цветения, когда издали видны места его локализации) с последующим мониторингом выявленных локальных популяций;

2. Поставить вопрос о создании ООПТ регионального значения в Рутульском районе в местах произрастания *Paeonia mlokosewitschii*;

3. Ограничить выпас скота и сенокосение в местах произрастания данного вида.

Литература

- [Flora] *Флора СССР*. Т. 7. 1937. М.–Л.: 791 с.
- [Gorchakovskiy] Горчаковский П. Л. 1979. Тенденции антропогенных изменений растительного покрова Земли. *Бот. журн.* 64(2): 1697–1714.
- [Guseinova, Murtazaliev] Гусейнова З. А., Муртазалиев Р. А. 2017. Семенная продуктивность *Paeonia mlokosewitschii* Lomak. в Южном Дагестане. *Использование и охрана природных ресурсов в России* 4: 49–51.
- [Kurbanov] Курбанов А. Ш. 1986. *Флора окрестностей селения Хиях Рутульского района*. Дипломная работа, Дагестанский государственный университет. Махачкала: 52 с.
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана. Т. 1*. Махачкала: 319 с.
- [Murtazaliev, Aliev] Муртазалиев Р. А., Алиев Х. У. 2008. О некоторых новых и редких видах флоры Дагестана. *Бот. журн.* 93(11): 1801–1804.
- [Murtazaliev, Guseinova] Муртазалиев Р. А., Гусейнова З. А. 2019. Флористические находки в Дагестане. *Бот. журн.* 104 (8): 1249–1251.
- [Murtazaliev, Guseinova] Муртазалиев Р. А., Гусейнова З. А. 2020. Пион Млокосевича. *Красная книга республики Дагестан*. Махачкала: 359–360.
- [Punina, Mordak] Пунина Е. О., Мордак Е. В. 2009. Конспект кавказских видов рода *Paeonia* (Paeoniaceae). *Бот. журн.* 94(11): 1681–1696.

References

- Flora SSSR*. T. 7 [Flora of the USSR. Vol. 7]. 1937. Moscow, Leningrad: 791 p. (In Russ.).
- Gorchakovsky P. L. 1979. Trends of anthropogenic changes in the vegetation cover of the Earth. *Bot. Zhurn.* 64(12): 1697–1714. (In Russ.).
- Guseinova Z. A., Murtazaliev R. A. 2017. Seed productivity of *Paeonia mlokosewitschii* Lomak. in Southern Dagestan. *Use and protection of natural resources in Russia* 4: 49–51. (In Russ.).
- Kurbanov A. S. 1986. *Flora okrestnostei seleniya Khiyakh v Rutul'skom raione*. Diplomnaya rabota [Flora of the surroundings of the village of Hiyakh in the Rutul'sky district. Diploma thesis]. Makhachkala: 52 p. (In Russ.).
- Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T. 1* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 1]. Makhachkala: 319 p.
- Murtazaliev R. A., Aliev Kh. U. 2008. About some new and rare species of flora of Dagestan. *Bot. Zhurn.* 93(11): 1801–1804. (In Russ.).
- Murtazaliev R. A., Guseinova Z. A. 2020. *Paeonia mlokosewitschii* Lomakin. *Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [Red book of the Republic of Dagestan]. Makhachkala: 359–360.552 p. (In Russ.).
- Murtazaliev R. A., Guseinova Z. A. 2019. Floristic finds in Dagestan. *Bot. Zhurn.* 104(8): 1249–1251. (In Russ.).
- Punina E. O., Mordak E. V. 2009. Synopsis of Caucasian species of the genus *Paeonia* (Paeoniaceae). *Bot. Zhurn.* 94(11): 1681–1696. (In Russ.).

Информация об авторах

Яровенко Елена Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники биологического факультета Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая, 4; ✉ evyarovenko@mail.ru

Яровенко Юрий Александрович, кандидат биологических наук, доцент, старший научный сотрудник Лаборатории экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; ✉ yarovenko2004@mail.ru

Information about the authors

Yarovenko Elena Viktorovna, Candidate of Biology, associate professor of the department of botany of the biological faculty of Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya st., 4; ✉ evyarovenko@mail.ru

Yarovenko Yuriy Aleksandrovich, Candidate of Biology, associate professor, Senior researcher of the Laboratory of Animal Ecology, Precaspian Institute of Biological Resources of the DFRC RAS; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadzhiev St., 45; ✉ yarovenko2004@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 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 индивидуально.

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 запятая «,». Например, «0,5, 35,2»

Единицы измерения обозначаются следующим образом: мкм, мм, км, км², 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, желателен — 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:

a — 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; ь — ' ; 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 изданий 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/hei.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 Gyrgyzy 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. Споры 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 fragilesceus* Nav. 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/hea.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 Gyrgyzy 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.).
- Grossheim 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., Fedyayeva 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 konferentsii. T. 3. Sporovye rasteniya. Mikologiya. Strukturnaya botanika. 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 analysis 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 25.12.2024. Формат 60x84¹/₈.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 8,3. Уч.- изд. л. 4,9. Тираж 100 экз. Заказ №24-02-113.
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