

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



БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

**№ 2
2020**

Махачкала 2020

УЧРЕДИТЕЛЬ

Дагестанский федеральный исследовательский центр РАН

Журнал 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, 2020 г.

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Алиева З.М., д.б.н., доцент, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Алиев Х.У.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Анатов Д.М.**, к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Дибиров М.Д.**, к.б.н., доцент, Горный ботанический сада ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Исмаилов А.Б.** (*ответственный секретарь*), к.б.н., Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Магомедова М.А.**, д.б.н., профессор, Дагестанский государственный университет, г. Махачкала**Муртазалиев Р.А.** (*зам. гл. редактора*), к.б.н., доцент, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Мусаев А.М.**, зам. директора по научной работе, Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, г. Махачкала**Спрун И.И.**, к.б.н., Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия, г. Краснодар**Туниев Б.С.**, д.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи**Турдиев Т.Т.**, к.б.н., Институт биологии и биотехнологии растений, г. Алматы**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

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

Тел. (8722) 67–58–77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.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 HERALD OF THE NORTH CAUCASUS

**No. 2
2020**

Makhachkala 2020

FOUNDER OF JOURNAL: Daghestan federal research centre of the RAS

The journal is 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, 2020

EDITOR-IN-CHIEF

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

EDITORIAL COUNCIL

Gorbunov Yu.N., Doctor of Biological Sciences,
Tsitsin Botanical Garden of the Russian Academy
of Sciences, Moscow

Gritsenko V.V., Doctor of Biological Sciences, Pro-
fessor, Russian State Agrarian University — Moscow
Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

Dorofeev V.I., Doctor of Biological Sciences,
Professor, Komarov Botanical Institute of the
Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg

Zhivotovskiy L.A., Doctor of Biological Scienc-
es, Vavilov Institute of General Genetics of the
Russian Academy of Science, Moscow

Ivanov A.L., Doctor of Biological Sciences, Professor,
North Caucasus Federal University, Stavropol

Ignatov M.S., Doctor of Biological Sciences, Pro-
fessor, Tsitsin Botanical Garden of the Russian
Academy of Sciences, Moscow

Litvinskaya S.A., Doctor of Biological Sciences,
Professor, Kuban State University, Krasnodar

Nakhutsrishvili G.Sh., Doctor of Biological Sciences,
Corresponding member of the Georgian Academy of
Science, Ketskhoveli Botanical Institute of the
Chavchavadze State University, Tbilisi (Georgia)

Onipchenko V.G., Doctor of Biological Sciences,
Professor, Lomonosov Moscow State University,
Moscow

Faivush G.M., Doctor of Biological Sciences, Institute
of Botany of the NAS of the RA, Erevan (Armenia)

Shkhagapsoev S.Kh., Doctor of Biological Sci-
ences, Parliament of the Kabardino-Balkarian Re-
public, Nalchik

ciate Professor, Dagestan State University, Ma-
khachkala

Aliev Kh.U., Candidate of Biological Sciences,
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,
Makhachkala

Anatov D.M., Candidate of Biological Sciences,
Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS,
Makhachkala

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

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

Magomedova M.A., Doctor of Biological Sci-
ences, Professor, Dagestan State University, Ma-
khachkala

Murtazaliev R.A. (*deputy editor-in-chief*), Can-
didate of Biological Sciences, Associate Profes-
sor, Mountain Botanical Garden of the DFRC
RAS, Makhachkala

Musaev A.M., vice director, 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., Doctor of Biological Sciences, Sochi
National Park, Sochi

Turdiev T.T., Candidate of Biological Sciences,
Institute of Plant biology and biotechnology, Almaty

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

EDITORIAL BOARD

Alieva Z.M., Doctor of Biological Sciences, asso-

AIMS & SCOPE

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

ADDRESS

367000, Makhachkala, M. Gadzhieva str., 45

Tel.: (8722) 67–58–77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Алиев Х.У. Фитоценотическая и созологическая оценка буковых лесов Дагестана	7
Асадулаев З.М., Абдурахманова З.И. Интродукция новой овощной культуры <i>Smallanthus sonchifolius</i> (якон осотolistный) в условиях Дагестана	18
Ахмедова З.М., Аджиева А.И. Виталитетное состояние особей <i>Onobrychis majorovii</i> Grossh. в заповедной сарыкумской (Дагестан) ценопопуляции	27
Гасанова А.М., Яровенко Е.В., Шихрагимова А.Э. Пространственное размещение редкого вида <i>Nonea decurrens</i> (С.А. Мей.) G. Don fil в предгорьях Дагестана	34
Кессель Д.С., Гаджиатаев М.Г., Абдурахманова З.И., Шукина К.В., Ликсакова Н.С. Берёзовые леса с участием <i>Rhododendron caucasicum</i> (Ericaceae) в центральной и восточной частях Северного Кавказа	46
Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Виды лишайников, предлагаемые к внесению в Красную книгу Республики Ингушетия	57
Шильников Д.С., Солтани Г.А. Чужеродные виды растений горы Машук	65
Сведения об авторах	78
К сведению авторов.....	82

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

<i>Aliiev Kh.U.</i> Phytocenotic and zoological assessment of the beech forests of Dagestan	7
<i>Asadulaev Z.M., Abdurakhmanova Z.I.</i> Introduction of a new vegetable culture <i>Smallanthus sonchifolius</i> in Dagestan	18
<i>Akhmedova Z.M., Adzhieva A.I.</i> Vitality state of the special <i>Onobrychis majorovii</i> Grossh. in the reserved saricum (Dagestan) coenopopulation	27
<i>Gasanova A.M., Yarovenko E.V., Shikhragimova A.E.</i> Spatial accommodation of a rare plant <i>Nonea decurrens</i> (C.A. Mey.) G. Don fil in the foothills of Dagestan	34
<i>Kessel D.S., Gadzhiaev M.G., Abdurakhmanova Z.I., Shchukina K.V., Liksakova N.S.</i> Birch forests with <i>Rhododendron caucasicum</i> (Ericaceae) in the central and eastern part of the North Caucasus	46
<i>Urbanavichus G.P., Urbanavichene I.N.</i> Lichen species, proposed for the Red data book of the Republic of Ingushetia	57
<i>Shilnikov D.S., Soltani G.A.</i> Alien plant species of the Mashuk mountain	65
<i>About the authors</i>	80
<i>Rules for authors</i>	82

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 581.552; 581.9; 502.75

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-7-17

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКАЯ И СОЗОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БУКОВЫХ ЛЕСОВ
ДАГЕСТАНА

Х.У. Алиев

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала
alievxu@mail.ru

В работе приводятся результаты оценки фитоценотической и созологической значимости буковых лесов Дагестана, сохранившихся в исследуемой территории с третичного периода в обедненном и трансформированном виде. Занимая достаточно большую площадь, они выполняют функции, поддерживающие равновесие в экорегионе Восточного Кавказа. Кроме того, буковые леса Дагестана отличаются насыщенностью гирканскими и колхидскими реликтовыми и эндемичными элементами, редкими охраняемыми видами. На основе геоботанического описания семидесяти трех пробных площадей (ПП) в различных физико-географических районах Дагестана с применением эколого-фитоценотического метода выделено девятнадцать ассоциаций, для выявления природоохранной ценности которых применена система критериев определения природоохранной значимости ассоциаций. Выявлено, что наибольшую природоохранную ценность (Р4) представляют ассоциации, произрастающие в низменной и предгорной части: *Fagetum taxoso-ilexosum* (площадь менее 1 га), *Fagetum qercoso-euphorbosum*, представленная незначительными по площади дериватами гирканских лесов и *Fagetum taxoso-varioherbosum*, крайне редко встречающиеся по всей прерывающейся полосе буковых лесов Предгорного Дагестана. Высокое природоохранное значение (Р3) имеют такие ассоциации предгорных буковых лесов как *Fagetum nudum*, *Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum*, *Fagetum sambucoso-efemerioso-filicosum*, *Fagetum efemerioso-varioherbosum*, занимающие также относительно небольшие площади. Ассоциации *Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum*, *Fagetum filicosum*, *Fagetum festucosum*, *Fagetum rubosum* отнесены нами к сообществам со средним природоохранным значением — Р2. Все ассоциации буковых лесов Предгорного Дагестана подвержены сокращению площадей под влиянием высокой антропогенной нагрузки: рубка, пастьба скота, хозяйственное освоение территории. В субальпийских буковых лесах высокую природоохранную ценность имеют ассоциации *Fagetum filicoso-varioherbosum* и *Fagetum myrtilloso-varioherbosum* — Р3. К сообществам, имеющие средние значения природоохранной ценности (Р2), относятся ассоциации: *Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum varioherbosum*, *Fagetum compositum filicoso-varioherbosum*. Ассоциации *Fagetum festucosa-varioherbosum*, *Fagetum compositum festucoso-varioherbosum* отнесены к сообществам с низкой природоохранной ценностью — Р1. В данном участке не наблюдается сокращение площадей по причине труднодоступности лесных участков для заготовки древесины.

Ключевые слова: буковые леса, Дагестан, фитоценотическая и созологическая ценность, ассоциация, охраняемый вид, реликт, эндемик.

PHYTOCENOTIC AND SOZOLOGICAL ASSESSMENT OF THE BEECH FORESTS OF DAGESTAN

Kh.U. Aliev

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The paper presents the results of assessing the phytocenotic and sozological significance of the beech forests of Dagestan, which have been preserved in the study area since the tertiary period in a depleted and transformed form. Occupying a fairly large area, they perform functions that maintain balance in the ecoregion of the Eastern Caucasus. In addition, the beech forests of Dagestan are rich in hyrcanian and colchian relict and endemic elements, rare protected species. Based on the geobotanical description of seventy-three trial plots in various physical and geographical areas of Dagestan using the ecological and phytocenotic method, nineteen associations were identified, to identify the environmental value of which a system of criteria for determining the environmental significance of associations was applied. It was revealed that the greatest conservation value (P4) is represented by associations growing in the lowland and foothill parts: *Fagetum taxoso-ilexosum* (area less than 1 ha), *Fagetum qercoso-euphorbosum*, represented by insignificant in derivatives of hyrcanian forests and *Fagetum taxoso-varioherbosum*, extremely rare throughout the interrupted strip of beech forests of foothill Dagestan. Such associations of foothill beech forests as *Fagetum nudum*, *Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum*, *Fagetum sambucoso-efemerioso-filicosum*, and *Fagetum efemerioso-varioherbosum*, which also occupy relatively small areas, have a high conservation value (P3). The associations *Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum*, *Fagetum filicosum*, *Fagetum festucosum*, and *Fagetum rubosum* are classified as communities with an average conservation value of P2. All associations of beech forests of the foothills of Dagestan are subject to reduction of areas under the influence of high anthropogenic load: logging, cattle grazing, economic development of the territory. In subalpine beech forests, the associations *Fagetum filicoso-varioherbosum* and *Fagetum myrtilloso-varioherbosum* — P3 are of high conservation value. Communities with average values of conservation value (P2) include the following associations: *Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum varioherbosum*, *Fagetum compositum filicoso-varioherbosum*. Associations *Fagetum festucosa-varioherbosum*, *Fagetum compositum festucoso-varioherbosum* are classified as communities with low conservation value-P1. In this area, there is no reduction in areas due to the inaccessibility of forest areas for timber harvesting.

Keywords: beech forests, Dagestan, phytocenotic and sozological value, association, protected species, relic, endemic.

На сегодняшний день для охраны редких видов флоры наиболее оптимальной является сохранение сообществ, где они произрастают в естественных условиях. Роль растительных сообществ определяется при этом не только ценностью их как источников растительных ресурсов и “носителей” редких видов, но и тем, что они определяют распределение гетеротрофной биоты и, соответственно, характер экосистем (Martynenko et al., 2015). Особенно ценны в этом отношении буковые леса, сохранившиеся до нас с третичного периода, хотя и в обедненном и трансформированном виде. Произрастая на краю своего ареала в относительно аридных условиях Восточного Кавказа, буковые леса Дагестана, отличаются насыщенностью фитоценозов гирканскими и колхидскими реликтовыми и эндемичными элементами, редкими охраняемыми видами, некоторые из которых имеют дизъюнктивный ареал не только в регионе исследования, но и на территории Российской Федерации. Буковые леса выполняют неогрениваемые на сегодняшний день в должной мере водоохранные, санитарно-защитные, противоэрозионные, климаторегулирующие и поддерживающие экологическое равновесие в указанном регионе функции. В связи с этим, возникает необходимость выявления наиболее ценных участков таких лесов, и принятия неотложных мер по их сохранению,

придав статус ООПТ. Кроме того, для региона в целом до сих пор нет полной информации по наиболее ценным растительным сообществам, не организованы необходимые мероприятия по их охране; материалы настоящей работы могут быть использованы для этой цели и для издания «Зеленой книги Республики Дагестан».

Материалы и методика

Материалом для статьи послужили данные семидесяти трех геоботанических описаний пробных площадей (ПП), заложенных в буковых лесах Низменного, Предгорного и Высокогорного физико-географических районов Дагестана. С применением эколого-фитоценоотического подхода обработки геоботанических материалов (Neshataev, 1987) составлена классификация, в которую вошли девятнадцать ассоциаций, характерных для формации *Fageta orientalis* — букняки из бука восточного. Для выявления особо ценных фитоценозов применена система критериев определения природоохранной значимости ассоциаций (Martynenko et al., 2015).

Список охраняемых, реликтовых и эндемичных видов флоры буковых лесов Дагестана, составленный на основе литературных данных и собственных исследований (Krasnaya..., 2008; Murtazaliev, Aliev, 2008; Krasnaya..., 2009; Abakarova, Aliev, 2010; Aliev, Murtazaliev, 2010; Aliev, 2010a; Aliev, 2010b; Aliev, 2019a; Aliev, 2019b), приведен в таблице 1. Из данных таблицы видно, что некоторые охраняемые виды являются одновременно и эндемиками, и реликтами.

Таблица 1. Охраняемые, эндемичные и реликтовые виды, произрастающие в буковых лесах Дагестана

Table 1. Protected, endemic and relict species growing in the beech forests of Dagestan

№	Вид / Species	Природоохранная ценность вида / Conservation value of the species			
		ККРФ	ККРД	Э	R
1.	<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. et Mey.		+		+
2.	<i>Acer laetum</i> C. A. Mey.		+	+	+
3.	<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. Ex Reichenb.			+	
4.	<i>Aconitum orientale</i> Mill.			+	
5.	<i>Allium paradoxum</i> (Bieb.) G. Don	+	+		
6.	<i>Alnus barbata</i> C. A. Mey.			+	+
7.	<i>Anemone caucasica</i> Willd ex Rupr.		+		
8.	<i>Anemone fasciculata</i> L.			+	
9.	<i>Arum consobrinum</i> Schott			+	
10.	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	+	+		
11.	<i>Astrantia maxima</i> Pall.			+	
12.	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.			+	+
13.	<i>Betula pendula</i> Roth				+
14.	<i>Calycocorsus tuberosus</i> (Fisch. Et Mey.) Rausch.			+	
15.	<i>Campanula hohenackeri</i> Fisch. et C. A. Mey.			+	
16.	<i>Campanula trautvetterii</i> Grossh.			+	
17.	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	+	+		
18.	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	+	+		
19.	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	+	+		+
20.	<i>Cerastium holosteam</i> Fisch. ex Hornem			+	
21.	<i>Cicerbita macrophylla</i> (Willd.) Wallr.			+	
22.	<i>Colchicum speciosum</i> Steven	+	+		
23.	<i>Corylus colurna</i> L.	+	+		+
24.	<i>Crocus speciosus</i> M. Bieb.	+	+		
25.	<i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) Czer.			+	
26.	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.) H. Baumann et Kuen-	+	+		

	kele				
27.	<i>Daphne glomerata</i> Lam.			+	
28.	<i>Dictamnus caucasicus</i> Fisch. et Mey.			+	
29.	<i>Doronicum macrophyllum</i> Fisch.			+	
30.	<i>Epipogon aphyllum</i> (F.W. Schmidt) Sw.	+	+		
31.	<i>Euphorbia amigdaloides</i> L.		+		
32.	<i>Euphorbia macroceras</i> Fisch. et C. A. Mey.			+	
33.	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky				+
34.	<i>Fritillaria lagodechiana</i> Charkev*	+	+	+	
35.	<i>Gagea helenae</i> Grossh.			+	
36.	<i>Galanthus angustifolius</i> Koss	+	+	+	
37.	<i>Galanthus lagodechianus</i> Kem.-Nath.	+	+	+	
38.	<i>Galega orientalis</i> Lam.			+	
39.	<i>Galium valantioides</i> Bieb.			+	
40.	<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow	+	+	+	+
41.	<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow ex Grossh.	+	+	+	+
42.	<i>Helleborus caucasicus</i> A. Br.		+	+	+
43.	<i>Heracleum sommieri</i> Manden.			+	
44.	<i>Ilex hyrcana</i> Pojark.		+		+
45.	<i>Lathraea squamaria</i> L.			+	
46.	<i>Lathyrus cyaneus</i> (Stev.) C. Koch			+	
47.	<i>Lilium monodelphum</i> Bieb.		+		
48.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	+	+		
49.	<i>Linnaea borealis</i> Gronov. ex L.				+
50.	<i>Linum hypericifolium</i> Salisb.			+	
51.	<i>Lotus caucasicus</i> Kupr.			+	
52.	<i>Ophrys oestrifera</i> Bieb.	+	+		+
53.	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	+	+		
54.	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	+	+		
55.	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	+	+		
56.	<i>Orobanche gamosepala</i> Reut.			+	
57.	<i>Pachyphragma macrophyllum</i> (Hoffm.) N. Busch.			+	+
58.	<i>Paris incompleta</i> Bieb.			+	
59.	<i>Pedicularis wilhelmsiana</i> Fisch. ex Bieb.			+	
60.	<i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch			+	
61.	<i>Populus tremula</i> L.				+
62.	<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.		+		
63.	<i>Psephellus dealbatus</i> (Willd.) C. Koch			+	
64.	<i>Puschkinia scilloides</i> Adams		+		
65.	<i>Pyrus caucasica</i> Fed.			+	
66.	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et Mey. ex Hohen.				+
67.	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i> (Stev. ex Bieb.) Krassiln.			+	
68.	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.			+	+
69.	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet				+
70.	<i>Ribes caucasicum</i> Bieb.			+	
71.	<i>Rosa oxyodon</i> Boiss.			+	
72.	<i>Rubus caucasica</i> Focke			+	
73.	<i>Scrophularia hyrcana</i> Grossh.			+	
74.	<i>Scrophularia lateriflora</i> Trautv.			+	
75.	<i>Sedum oppositifolium</i> Sims			+	
76.	<i>Senecio rhombifolius</i> (Willd.) Sch. Bip.			+	
77.	<i>Smilax excelsa</i> L.		+		+
78.	<i>Sorbus caucasica</i> Zins.		+	+	
79.	<i>Steveniella satyrioides</i> (Stev.) Schlechter	+	+		+
80.	<i>Symphytum asperum</i> Lepech			+	

81.	Tanacetum coccineum (Willd.)			+	
82.	Taxus baccata L.	+	+		+
83.	Tilia begoniifolia Stev.			+	
84.	Vaccinium arctostaphylos L. *		+		+
85.	Valeriana tiliifolia Troitzky			+	
86.	Veronica crista-galli Stev.			+	
87.	Vinca herbacea Waldst. et Kit.			+	
88.	Woodsia fragilis (Trev.) T. Moore		+	+	+

Примечание: «*» — рекомендуемые к включению в Красную книгу Республики Дагестан виды, ККРФ — Красная книга Российской Федерации, ККРД — Красная книга республики Дагестан, Э — эндемик, R — реликт.

Note: "*" — species recommended for inclusion in the Red Data Book of the Republic of Dagestan, ККРФ — Red Data Book of the Russian Federation, ККРД — Red Data Book of the Republic of Dagestan, Э — endemic, R — relict.

Результаты и обсуждение

В таблице 2 приведены данные оценки природоохранной значимости ассоциаций буковых лесов Дагестана. Отметим, что все ассоциации относятся к маловидовым и на всех произрастают охраняемые виды и они насыщены реликтовыми и эндемичными видами. Высокая природоохранная значимость ассоциаций буковых лесов Дагестана связана с тем, что бук восточный находится здесь в относительно засушливых условиях по сравнению с другими частями общего ареала.

Таблица 2. Оценка природоохранной ценности ассоциаций буковых лесов Дагестана
Table 2. Assessment of the conservation value of associations of beech forests in Dagestan

№	Ассоциации \ Критерии Associations \ Criteria	F	B	S	N	D	V	C	P	Кол-во ПП/ Number of trial plots
Низкогорные / Low-mountainous										
1	<i>Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum</i>	9	3	2	3	2	2	21	2	7
2	<i>Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum</i>	9	3	6	3	2	2	25	3	2
3	<i>Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum</i>	9	3	2	3	2	2	21	2	7
4	<i>Fagetum nudum</i>	9	6	6	3	2	2	28	3	3
5	<i>Fagetum filicosum</i>	6	3	4	3	2	2	20	2	3
6	<i>Fagetum festucosum</i>	6	3	2	3	2	2	18	2	8
7	<i>Fagetum taxoso-ilexosum</i>	9	9	8	3	6	2	37	4	1
8	<i>Fagetum taxoso-varioherbosum</i>	9	6	8	3	6	2	34	4	1
9	<i>Fagetum rubosum</i>	6	3	4	3	2	2	20	2	1
10	<i>Fagetum qercoso-euphorbosum</i>	9	9	8	3	6	2	37	4	2
11	<i>Fagetum sambucoso-efemerоso-filicosum</i>	9	6	6	3	2	2	28	3	2
12	<i>Fagetum efemerоso-varioherbosum</i>	9	6	6	3	2	2	28	3	4
Высокогорные / High-mountainous										
1	<i>Fagetum compositum filicoso-varioherbosum</i>	9	3	4	3	2	0	21	2	2
2	<i>Fagetum compositum varioherbosum</i>	3	6	4	3	2	0	18	2	2
3	<i>Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum</i>	3	6	6	3	2	0	20	2	2
4	<i>Fagetum filicoso-varioherbosum</i>	9	3	8	3	2	0	25	3	13
5	<i>Fagetum myrtilloso-varioherbosum</i>	6	6	6	3	2	0	23	3	5
6	<i>Fagetum festucosa-varioherbosum</i>	3	3	4	3	2	0	15	1	4
7	<i>Fagetum compositum festucoso-varioherbosum</i>	3	3	4	3	2	0	15	1	4

Примечание: F — флористическая значимость, B — фитосоциологическая ценность, S — распространение, N — естественность, D — сокращение площади, V — восстанавливаемость, C — категория охраны, P — обеспеченность охраной.

Note: F — floristic significance, B — phytosociological value, S — distribution, N — naturalness, D — area reduction, V — renewability, C — protection category, P — security provision.

Наибольшую природоохранную ценность (Р4) представляют ассоциации, произрастающие в рефугиумах низменной и предгорной зоны. Ассоциация *Fagetum taxoso-ilexosum* на территории республики произрастает только в одной локальной точке, занимая площадь менее 1 га (Abakarova, Aliev, 2010). Это единственный участок буковых лесов Дагестана с вечнозеленым подлеском, образованный размножающимся преимущественно вегетативным способом, редким видов — *Ilex hircana*. Кроме падуба гирканского в подлеске произрастает *Taxus baccata*, который занесен в Красную книгу РФ. Данный участок леса в 2017 году был подвержен воздействию низового пожара и в настоящее время ассоциация находится в критическом состоянии (рис. 1). Негативное пирогенное воздействие наблюдается на всех стволах особей бука в древесном ярусе, гибель которых может привести к полной утере популяции падуба. Кроме того, в непосредственной близости от участка произрастает грабово-буковый лес, где нами отмечено произрастание таких охраняемых видов Красной книги РФ, как *Allium paradoxum* и *Galanthus lagodechianus*, не говоря уже о реликтах и эндемиках. Учитывая все выше отмеченное, на исследованном участке необходимо принятие мер по включению его в систему ООПТ на региональном уровне. Остается открытым вопрос о видовой идентификации и включения *I. hircana* в Красную книгу РФ, так как это единственное место, где он произрастает на территории Российской Федерации.



Рис. 1. Асс. *Fagetum taxoso-ilexosum* Табасаранский район, окрестности села Гурхун: а — фото до пожара (2010 г); б — фото после пожара (2018 г).

Fig. 1. Ass. *Fagetum taxoso-ilexosum* Tabasaran district, near the village of Gurkhun: a — photo before the fire (2010); b — photo after the fire (2018).

Незначительные площади по всей разорванной полосе буковых лесов в Предгорном Дагестане занимает ассоциация *Fagetum taxoso-varioherbosum* (рис. 2). Кроме *T. baccata* из редких видов федерального значения встречается *Allium paradoxum*, а из региональной Красной книги — *Acer laetum*. Из эндемиков и реликтов произрастают: *Pachyphragma macrophyllum* и *Polygonatum glaberrimum* и сам эдификатор — бук восточный. Обязательным условием произрастания описанной ассоциации является наличие в экотопе непосредственного выхода материнских известняковых пород с незначительным грунтовым увлажнением.



Рис. 2. Асс. *Fagetum taxoso-varioherbosum*, Кайтагский район, окрестности села Карацан.
Fig. 2. Ass. *Fagetum taxoso-varioherbosum*, Kaitagsky district, near the village of Karatsan.

Ассоциации *Fagetum qercoso-euphorbosum*, выделенная нами в прошлом году в Самурском лиановом лесу (Алиев, 2019), также занимает незначительные площади и охраняется в Самурском национальном парке (рис. 3). Участки леса, где произрастает бук восточный необходимо отнести к заповедному режиму пользования, как особо ценные участки. Здесь произрастают такие редкие виды, как: *Crocus speciosus*, *Hedera pastuchowii* — охраняемые на федеральном уровне и *Euphorbia amigdaloides*, *Smilax excelsa* — охраняемые на региональном уровне.

Высокий балл природоохранной значимости (Р3) характерен для таких ассоциаций предгорных буковых лесов как *Fagetum nudum*, *Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum*, *Fagetum sambucoso-efemerоso-filicosum*, *Fagetum efemerоso-varioherbosum*. Все они занимают также относительно небольшие площади. В каждой ПП, характеризующих эти ассоциации произрастают по 1–2 охраняемых вида Красной книги РФ и Красной книги РД, насыщены они реликтовыми и эндемичными видами.

Наибольшие площади в буковых лесах Дагестана заняты ассоциациями *Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum*, *Fagetum filicosum*, *Fagetum festucosum*, *Fagetum rubosum*. Нами эти ассоциации оценены как, сообщества, со средней природоохранной значимостью — Р2. Здесь также отмечено произрастание не менее 1–2 видов, занесенных в Красную книгу региона, реликтовых и эндемичных видов.

Все ассоциации буковых лесов Предгорного Дагестана подвержены сокращению площадей под влиянием высокой антропогенной нагрузки: рубка, пастьба скота, хозяйственное освоение территории. На территории Предгорного Дагестана, где произрастают буковые леса, нет участка, входящего в состав ООПТ.



Рис.3. Асс. *Fagetum qercoso-euphorbosum*, Магарамкентский район (окр. с. Приморское).

Fig. 3. Ass. *Fagetum qercoso-euphorbosum*, Magaramkentskii district (Primorskoe village).

В субальпийских буковых лесах Высокогорного Дагестана все выделенные семь ассоциаций, занимающие небольшие площади, произрастая среди смешанных сосновых и березовых лесов. Высокую природоохранную ценность (P3) представляют ассоциации *Fagetum filicoso-varioherbosum*, где произрастают такие редкие виды как: *Fritillaria lagodechiana*, *Woodsia fragilis*, *Lilium monodelphum* (рис. 4), и *Fagetum myrtilloso-varioherbosum*, с видами *Vaccinium arctostaphylos*, *Epipogon aphyllum* и *Dactylorhiza urvilleana*. Кроме того, здесь произрастает большое количество реликтовых и эндемичных видов.

К сообществам со средней оценкой природоохранной ценности (P2) отнесены ассоциации *Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum varioherbosum*, *Fagetum compositum filicoso-varioherbosum*. На большинстве ПП встречается по 1 охраняемому виду, занесенного в Красную книгу Российской Федерации, и по 1–2 редких вида регионального уровня. Также, все ассоциации насыщены реликтами и эндемичными видами.

Ассоциации *Fagetum festucosa-varioherbosum*, *Fagetum compositum festucoso-varioherbosum* оценены нами к сообществам с низкой природоохранной значимостью — P1. Здесь встречаются 1–2 редких вида регионального уровня, реликты и эндемики.

Для ассоциаций Высокогорного Дагестана не наблюдается сокращение площадей, наоборот они здесь увеличиваются. С одной стороны это связано с труднодоступностью участков буковых лесов для рубки и вывоза ценной древесины, кроме того, эти леса частично охраняются в Бежтиском и Тляратинском заказниках на региональном уровне.



Рис.4. Асс. *Fagetum filicoso-varioherbosum*, Цунтинский район (окр. пер. Мушак).

Fig. 4. Ass. *Fagetum filicoso-varioherbosum*, Tsuntinskii district (Mushak pass).

Выводы

Выделенные девятнадцать ассоциаций буковых лесов Дагестана относятся к маловидовым, они характеризуются высокой насыщенностью реликтовыми и эндемичными видами, и в них произрастают охраняемые виды. На относительно высокие баллы природоохранной значимости ассоциаций буковых лесов Дагестана влияет расположение исследуемых лесов на восточном крае ареала бука восточного на Кавказе, в относительно аридных условиях.

Наибольшую природоохранную ценность (P4) представляют ассоциации, произрастающие в рефугиумах низменной и предгорной зоны: *Fagetum taxoso-ilexosum*, произрастающая только на одном участке, занимая площадь менее 1 га; *Fagetum taxoso-varioherbosum* — занимают небольшие площади по всей разорванной полосе буковых лесов в Предгорном Дагестане; *Fagetum qercoso-euphorbosum* — представлена в Самурском национальном парке, где необходим заповедный режим пользования.

Высокие баллы природоохранной значимости (P3) характерны для таких ассоциаций предгорных буковых лесов как *Fagetum nudum*, *Fagetum compositum loniceroso-varioherbosum*, *Fagetum sambucoso-efemerоso-filicosum*, *Fagetum efemerоso-varioherbosum*.

Наибольшие площади в буковых лесах Дагестана заняты ассоциациями *Fagetum compositum fruticoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum carpinoso-varioherbosum*, *Fagetum filicosum*, *Fagetum festucosum*, *Fagetum rubosum*. Нами отнесены эти ассоциации к сообществам со средней природоохранной значимостью — P2.

В субальпийских буковых лесах наиболее ценными (P3) являются ассоциации *Fagetum filicoso-varioherbosum* и *Fagetum myrtilloso-varioherbosum*. К средней значимости природоохранного значения (P2) отнесены ассоциации: *Fagetum fruticoso-filicoso-varioherbosum*, *Fagetum compositum varioherbosum*, *Fagetum compositum filicoso-varioherbosum*. Ассоциации *Fagetum festucosa-varioherbosum*, *Fagetum compositum festucoso-varioherbosum* оценены как сообщества с низким значением природоохранной ценности — P1.

На низменности и в предгорьях площади под буковыми лесами сокращаются под влиянием высокой антропогенной нагрузки, а в высокогорьях — сокращение площадей не наблюдаются из-за труднодоступности для заготовки древесины.

Литература

- [Abakarova, Aliev] Абакарова Б. А., Алиев Х. У. 2010. Оценка современного состояния редкого и исчезающего вида Дагестана — *Ilex hyrcana* Pojark. *Природоохранное значение ботанических садов: материалы Международной конференции*. Баку: 165–168.
- [Aliev] Алиев Х. У., Муртазалиев Р. А. 2010. Анализ флоры буковых лесов Дагестана. *Известия ДГПУ. Естественные и точные науки* 2(11): 37–42.
- [Aliev] Алиев Х. У. 2010а. Краснокнижные виды буковых лесов Дагестана. *Биологическое разнообразие Кавказа: материалы XII Международной научной конференции*. Махачкала: 479–481.
- [Aliev] Алиев Х. У. 2010b. Эндемы и реликты буковых лесов Дагестана. *Закономерности распространения, воспроизведения и адаптации растений и животных: материалы Всероссийской конференции*. Махачкала: 138–140.
- [Aliev] Алиев Х. У. 2019а. Редкие фитоценозы формации бука восточного в Самурском лесу. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 4: 7–14. <https://doi.org/10.33580/2409-2444-2019-5-4-7-13>.
- [Aliev] Алиев Х. У. 2019b. Новые виды сосудистых растений для флоры Дагестана. *Ботанический журнал* 104(10): 135–138. <https://doi.org/10.1134/S0006813619100028>.
- [Krasnaya...] *Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы*. 2008. М.: 855 с.
- [Krasnaya...] *Красная книга Республики Дагестан*. Махачкала. 2009. 552 с.
- [Martynenko et al.] 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.
- [Murtazaliev, Aliev] Муртазалиев Р. А., Алиев Х. У. 2008. О некоторых новых и редких видах флоры Дагестана. *Ботанический журнал* 93(11): 1801–1804.
- [Neshataev] Нешатаев Ю. Н. *Методы анализа геоботанических материалов*. 1987. Л.: 192 с.

References

- Abakarova B. A., Aliev Kh. U. 2010. Assessment of the current state of a rare and endangered species of Dagestan — *Ilex hyrcana* Pojark. *Prirodoohrannoe znachenie botanicheskikh sadov: materialy Mezhdunarodnoi konferencii* [Environmental significance of Botanical gardens: proceedings of the International conference]. Baku: 165–168. (In Russ.).
- Aliev Kh. U., Murtazaliev R. A. 2010. Analysis of the flora of the beech forests of Dagestan. *Izvestija DGPU. Estestvennye i tochnye nauki* 2(11): 37–42. (In Russ.).
- Aliev Kh. U. 2010a. Red book species of beech forests of Dagestan. *Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza: materialy XII Mezhdunarodnoi nauchnoi konferencii* [Biological diversity of the Caucasus: proceedings of the XII International scientific conference]. Makhachkala: 479–481. (In Russ.).
- Aliev Kh. U. 2010b. Endems and relics of the beech forests of Dagestan. *Zakonomernosti rasprostraneniya, vosproizvedeniya i adaptatsii rastenii i zhivotnykh: materialy Vserossiiskoi konferentsii* [Regularities of distribution, reproduction and adaptation of plants and animals: materials of the all-Russian conference]. Makhachkala: 138–140. (In Russ.).
- Aliev Kh. U. 2019a. Rare phytocenoses of the Eastern beech formation in the Samur forest. *Botanical Herald of the North Caucasus* 4: 7–14. (In Russ.). <https://doi.org/10.33580/2409-2444-2019-5-4-7-13>.
- Aliev H. U. 2019b. New species of vascular plants for the flora of Dagestan. *Botanicheskii zhurnal* 104(10): 135–138. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/S0006813619100028>.

- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii. Rasteniya i griby* [Red Book of the Russian Federation. Plants and fungi]. 2008. Moscow: 855 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [Red book of the Republic of Dagestan]. 2009. Makhachkala: 552 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. *Advances in Environmental Biology* 135(1): 40–51. (In Russ.).
- Murtazaliev R. A., Aliev Kh. U. 2008. About some new and rare species of flora of Dagestan. *Botanicheskii zhurnal* 93(11): 1801–1804. (In Russ.).
- Neshataev Yu. N. *Metody analiza geobotanicheskikh materialov* [Methods of analysis of geobotanical materials]. 1987. Leningrad: 192 p. (in Russ.).

УДК 582.998.1; 633.4 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-18-26

ИНТРОДУКЦИЯ НОВОЙ ОВОЩНОЙ КУЛЬТУРЫ *SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS* (ЯКОН ОСОТОЛИСТНЫЙ) В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

З.М. Асадулаев, З.И. Абдурахманова

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

В работе представлены первичные результаты интродукции в почвенно-климатических условиях Дагестана нетрадиционного для региона пищевого и лекарственного растения *Smallanthus sonchifolius*. Для посадки использовали корневища с ростками полученные из г. Пятигорск во второй декаде мая. В результате проведенных исследований отмечена успешность интродукции якона в условиях Низменного Дагестана. Растения нормально развивались, наиболее активный период роста и развития растений отмечен в августе–октябре, продуктивность корневой массы составило 900 гр. В условиях Горного Дагестана для выращивания новой культуры необходимы более богатые почвы и полив. Как и в других регионах России в условиях Дагестана растения якона не проходят полного цикла развития, отмечены только вегетативные фазы роста.

Ключевые слова: якон, интродукция, лекарственные растения, Дагестан.

INTRODUCTION OF A NEW VEGETABLE CULTURE *SMALLANTHUS SONCHIFOLIUS* IN DAGESTAN

Z.M. Asadulaev, Z.I. Abdurakhmanova

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The paper presents a primary results of introduction of unconventional food and medicinal plant *Smallanthus sonchifolius* in the soil and climatic conditions of Dagestan. For planting, we used rhizomes with sprouts obtained from Pyatigorsk in the second decade of May. As a result of the research, the success of the introduction of *S. sonchifolius* in Lowland Dagestan was noted. Plants developed normally, the most active period of growth and development of plants was noted in August–October, the productivity of the root mass was 900 grams. In the conditions of mountain Dagestan, richer soils and watering are needed to grow a new culture. As in other regions of Russia in Dagestan, *S. sonchifolius* do not go through a full development cycle, only vegetative growth phases are noted.

Keywords: *Smallanthus sonchifolius*, introduction, medicinal plants, Dagestan.

Интродукция растений, используемых как сырье для различных отраслей народного хозяйства и медицины, всегда была и остается чрезвычайно актуальной. Благодаря интродукции в новых условиях получают распространение нетрадиционные растения, которые способствуют значительному обогащению традиционного ассортимента культивируемых растений. В последние годы в Горном ботаническом саду проходят испытание такие новые для Дагестана растения как батат, мамордика, стевия. Большой интерес представляет и малоизученная в России культура якон — *Smallanthus sonchifolius* (Роепп.) Н.Роб. Это растение выращивается во многих странах мира: в США, Новой Зеландии, южной Европе, России, Иране, Японии, Корее, Бразилии, Чехии, Узбекистане, Молдавии. Цель нашей работы —

изучение возможности интродукции якона в почвенно-климатических условиях Дагестана как нетрадиционного пищевого растения.

Морфологическое описание

Якон (*Smallanthus sonchifolius* или *Polymnia sonchifolia* (Боливийский топинамбур) — многолетнее овощное растение семейства Asteraceae. В Андах, на своей исторической родине, и в других странах, где погодные условия остаются стабильно теплыми 6–7 месяцев в году, растения якона достигают в высоту 2.5 м, в регионах с холодным климатом, его рост не превышает 1.5 м. Стебель гладкий, зеленый, с характерными пурпурными пятнами. Листья супротивные, опушенные, большие, темно-зеленого цвета, ланцетовидные или сердцевидные, с неравномерно зубчатыми краями. Цветки на длинных черешках, похожие на подсолнух, вырастают из пазух листьев. Цветы у большинства сортов образуются только с 6 месяца.

Корневую систему якон формирует двух типов — корневища и корневые клубни (рис. 1). Корневища формируются у основания стебля, сгруппированы в большие компактные пучки. Корневища образуют почки, дающие начало новым растениям, используются для вегетативного размножения. На корневище растения из мелких боковых корневых отростков в процессе роста и утолщения формируются корневые клубни цилиндрической, сферической, грушевидной или веретенообразной формы. Клубни якона не способны к размножению, так как на них отсутствуют почки, они употребляются в пищу и являются главной целью выращивания растения. При благоприятных условиях количество клубней достигает 20–25 штук. Цвет кожуры клубней от светло-коричневого до пурпурно-коричневого в зависимости от различных сортов. Мякоть сочная, хрустящая, сладкая, белого, желтого или пурпурного цвета (Bodrug, 1997; Kononkov, Tyukavin, 1998; Tyukavin, 1999a, b; Tyukavin, 2001a, b; Kononkov et al., 2004).



Рис. 1. Корневая система *Smallanthus sonchifolius* в условиях г. Махачкалы: А — корневище, орган вегетативного размножения якона; Б — корневые клубни, употребляемые в пищу.

Fig. 1. Root system of the *Smallanthus sonchifolius* in Makhachkala: A — rhizome, organ of vegetative reproduction of the yacon; B — root tubers for food.

История возделывания якона

Родиной якона являются горные районы Анд в Центральной и Южной Америке (Венесуэла, Колумбия, Аргентина), где он произрастает на высотах 900–3300 м над уровнем моря. Первые упоминания о нем были получены учеными при раскопках и изучении культуры инков, которые выращивали якон в больших масштабах. В диком виде якон по-прежнему

растет в Колумбии, Эквадоре и Перу (Bostid, 1989; Matejka, 1994; Fernandez, Opatrny, 1996; Pichova, 1997; Hermann et al., 1999).

В 80-е годы XX века якон, хранению и выявлению биохимических показателей листьев и корней проведены на Северном Кавказе на базе Горского государственного аграрного университета (Северная Осетия). В последние годы его распространение значительно расширяется (Tsugkiev, Tomaeva, 2006; Tsugkiev et al., 2014.).

Специфика выращивания якона и уход

Якон — многолетнее растение. В условиях нашего климата выращивается как однолетнее растение. Оптимальная температура для роста 18–25 °С, выдерживает температуру 40 °С. Верхняя часть растения ежегодно отмирает из-за естественного старения даже в защищенном от мороза климате. На второй и третий год урожай больше, чем в первый.

Размножают якон несколькими способами: корневищем (почками или их частью), семенами, стеблевыми черенками. В регионах естественного произрастания якон размножают в основном семенами и корневищем. При выращивании на территории России на яконе не образуется цветков, поэтому отечественные садоводы размножают корневищами (почками) (Kononkov et al., 1999; Kononkov, Gins, 2003).

Черенкование тоже весьма эффективный метод размножения якона. Высаживают черенки в отдельные емкости с качественным, богатым на полезные вещества и легким субстратом. Ростки накрывают полиэтиленом или стеклом, чтобы создать парниковый эффект (Bodrug, Chokyrlan, 1998).

В открытый грунт якон высаживают с наступлением устойчивого тепла рассадой. В отличие от картофеля, он не требует частой прополки и окучивания. Урожай выкапывают до первых заморозков, так как клубни теряют некоторые свойства после мороза. С одного куста можно снять до 3 иногда до 5 кг клубней (Tyukavin, 2002).

Ярко выраженными вкусовыми качествами клубни якона не обладают. Для того чтобы выявить вкус, их кладут в теплое место с низким уровнем влажности, доступное прямому солнечному свету. Признаком созревания является легкое сморщивание кожицы на клубнях. Клубни хранятся до весны по подобию моркови и свеклы, при температуре от +2 до +5 °С (Tyukavin, 2001a, b; Tsugkueva et al., 2017).

Применения якона

Благодаря содержанию большого количества инулина или фруктозы, в клубнях, которые незаменимы при различных болезнях, в том числе диабете, нарушении обмена веществ, якон признан перспективной овощной культурой. Клубни и центральный стебель якона ценятся кулинарами как лечебный, диетический продукт и используются в пищевой промышленности многих стран мира (Tyukavin, 1999a, b; Podobedov, 2003; Temicheva et al., 2004). Клубни употребляют в свежем, сушеном, тушеном, запеченном, вареном или жаренном виде, предварительно удалив с корнеплодов кожуру. Из него готовят чипсы, добавки к йогуртам, маринадам, солениям, мясным, овощным и фруктовым салатам, варенья, цукаты. В Южной Америке клубни выпаривают промышленным холодным способом, и является сырьем для производства сладкого сиропа. Чай, заваренные из высушенной листвы, также уменьшают концентрацию сахара в крови (Tsugkueva, Gulueva, 2011; Tsugkueva et al., 2013).

По данным проф. П.Ф. Кононова во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур РФ в тканях свежих побегов содержится значительно меньше, чем в корнеплодах, стебли якона можно использовать в свежем виде при приготовлении салатов, тушеных овощей, а также использовать на корм скоту (Kononkov et al., 1998; Korneeva et al., 2001).

Исследованиями И.М. Лупенкова, (Lupenkov, 2001) показано, что в корневых клубнях якона идентифицированы 21 элемент, среди которых K, Ca, Na, Mg, P, S, Fe. Корневые клубни якона содержат органические кислоты, ферменты, витамины (C, PP, B, B₂), каротин и биофлавоноиды. Наличие большого количества калия в химическом составе якона положи-

тельно влияет на состояние сердечно-сосудистой системы и снижает вероятность развития таких состояний, как атеросклероз, инфаркт или инсульт.

Учеными из Америки, Японии и Украины доказаны гипогликемические свойства якона (Ohyama et al., 1990; Tsukihashi et al., 1991; Doo et. al., 2000) показано, что в клубнях якона содержится хлорогеновая, кофейная кислоты, кверцетин и флавоноиды, а использование экстрактов из листьев также ведет к снижению глюкозы в крови. Употребление якона улучшает рост бифидобактерий в кишечнике, поглощение минералов, нормализует метаболизм, оказывает влияние на регулирование холестерина в сыворотке крови.

Якон низкокалорийный продукт, обладает слабительным и легким мочегонным эффектом, очищает активно организм от шлаков и токсинов, ускоряет кровоток и обменные процессы, положительно влияет на состояние гормональной системы.

Результаты и обсуждение

В 2019 г. в условиях г. Махачкалы (Низменный Дагестан) и Цудахарской экспериментальной базы (ЦЭБ) (Внутреннегорный Дагестан) заложен эксперимент по выращиванию якона в различных природно-климатических условиях.

Для посадки использовали корневища с ростками полученные из г. Пятигорск во второй декаде мая. Сбор урожая произведен в последней декаде октября 2019 г. Учитывали следующие признаки: высота растений, количество листьев, длина, ширина и масса листовых пластинок, длина междоузлий, длина, ширина и масса клубня. Полученные результаты отражены в таблицах (табл. 1, 2).

Растения якона в условиях г. Махачкалы образовали мощный компактный куст, высотой 1.5 м, с 6 и 5 главными и 4, и 6 маленькими придаточными побегами, образованными из почек возобновления, расположенных на основании главного побега (рис. 2А). На двух кустах образовалось 6 клубней грушевидной и овальной формы с общей массой 939 гр. (рис.3).

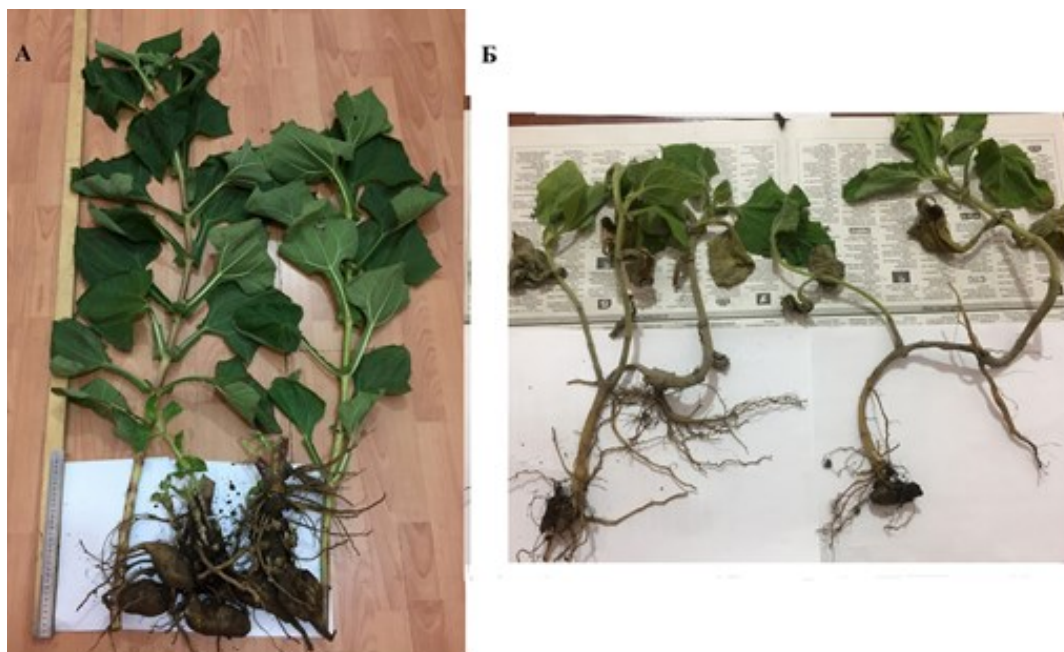


Рис. 2. Растения якона выращенные в различных природно-климатических условиях Дагестана: А — г. Махачкала, Б — с. Цудахар.

Fig. 2. *Smallanthus sonchifolius* grown in various natural and climatic conditions of Dagestan: A — Makhachkala, B — Tsudakhar.



Рис. 3. Размер и форма клубней якона выращенных в условиях г. Махачкалы.

Fig. 3. Size and shape of *Smallanthus sonchifolius* tubers grown in Makhachkala.

Существенно отличался образец растения, высаженный на ЦЭБ. Растение было слабо развитое, максимальная высота составила 23 см, с 3 основными побегами, корневая система слабая, клубни и корневища не образовались, не было и придаточных побегов (рис. 2Б). Такое развитие, видимо, связано с почвенными и высотными условиями произрастания.

По нашим наблюдениям клубни в разрезе и по форме напоминают картофель, в свежем виде по вкусовым качествам схожи с топинамбуром, молодой морковью, картофелем (без крахмала) и редисом.

Таблица 1. Некоторые показатели развития надземной части якона в разных природно-климатических условиях Дагестана

Table 1. Some indicators of development of the above-ground part of *Smallanthus sonchifolius* in different natural and climatic conditions of Dagestan

Условия произрастания Growing conditions	Признаки Signs	Побеги Shoots						X ±Sx	CV, %
		1	2	3	4	5	6		
Махачкала Makhachkala	высота (см) / height (cm)	120	155	67	85	155	140	120.3±15.1 5	30.8
	кол-во листьев (шт.) number of leaves (pcs)	17	22	10	10	18	20	16.2±2.07	31.4
	ср. дл. листа (см) average leaf length (cm)	34	34	20	27	35	37	31.2±2.63	20.6
	ср. шир. листа (см) average leaf width (cm)	30	30	16	22	31	34	27.2±2.76	24.9
Цудахар Tsudahar	высота (см) / height (cm)	23	21	14	16	15	—	17.8±1.77	22.3
	кол-во листьев (шт.) number of leaves (pcs)	7	5	4	4	6	—	5.2±0.58	25.1
	ср. дл. листа (см) average leaf length (cm)	14	11	12	11	14	—	12.4±0.68	12.2
	ср. шир. листа (см) average leaf width (cm)	9	8	7	9	8	—	8.2±0.37	10.2

Примечание / Note: X — среднее / the average, ± Sx — стандартная ошибка / standard error, CV — коэффициент вариации / variation coefficient.

Таблица 2. Некоторые показатели клубней якона в условиях г. Махачкалы
 Table 2. Some indicators of *Smallanthus sonchifolius* tubers in the conditions of Makhachkala

Клубни (N) Tubers (N)	1	2	3	4	5	6	7	X ±Sx	CV, %
дл. клубня (см) tuber length (cm)	13	11	8	11	9	10	13	10.7±0.71	17.6
шир. клубня (см) tuber width (cm)	5	6	4.5	5.5	3	5	5.5	4.9±0.37	19.8
масса клубня (гр) tuber weight (gr)	155	200	74	125	42	126	217	134.1±23.85	47

Примечание / Note: X — среднее / the average, ± Sx — стандартная ошибка / standart error, CV — коэффициент вариации / variation coefficient.

Выводы

В результате проведённых исследований отмечена успешность интродукции якона в условиях Низменного Дагестана. Растения нормально развивались, наиболее активный период роста и развития растений отмечен в августе-октябре, продуктивность корневой массы составила 900 гр. В условиях Горного Дагестана для выращивания новой культуры необходимы более богатые почвы и полив. Так как якон для получения максимальной массы клубней требует значительной продолжительности вегетационного периода, в условиях Махачкалы целесообразна более ранняя высадка в грунт.

Литература

- [Bodrug] Бодруг М. В. 1997. Якон (*Polymnia sonchifolia* Поерр. et Endl) — новое овощное и лекарственное растение. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их практического использования: Материалы докладов Второго Международного симпозиума*. Т. 4. Пушино: 286–288.
- [Bodrug, Chokyrilan] Бодруг М. В., Чокырлан Н. Г. 1998. Особенности размножения якона (*Polymnia sonchifolia*) зелеными черенками. *Интродукция нетрадиционных и редких с/х растений*. Пенза: 80–81.
- Bostid N. R. C. 1989. Yacon. *Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation*. Washington: 115–123.
- Doo H. S., Li H. L., Kwon T. O., Ryu J. H. 2000. Changes in sugar contents and storability of yacon under different storage conditions. *Korean Journal of Crop Science* 45(5): 300–304.
- Fernandez E., Opatrny Z. 1996. Organ specificity of regeneration in explant cultures of Yacon (*Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher). *Agricultura Tropica et Subtropica* 29: 99–108.
- Hermann M., Freire I., Pazos C. 1999. Compositional diversity of the yacon storage root. *Program Report: International Potato Center*. Lima: 425–432.
- [Kononkov, Tyukavin] Кононков П. Ф., Тюкавин Г. Б. 1998. Якон — новая перспективная культура. *Сад и огород* 5: 13–14.
- [Kononkov, Gins] Кононков П. Ф., Гинс В. К. 2003. Способы вегетативного размножения якона. *Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы V Международного симпозиума*. Т. 2. Пушино: 70–72.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Тюкавин Г. Б., Гинс В. К. 1999. *Методические рекомендации по интродукции якона в России*. М.: 45 с.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Гинс В. К., Смирнова Н. И., Щербухин В. Д. 1998. Экстрактивные углеводы клубней якона, интродуцированного в Подмоскowie. *Доклады РАСХН* 2: 9–10.
- [Kononkov et al.] Кононков П. Ф., Гинс В. К., Павлов Л. В., Штыхно А. П. 2004. Якон свежий (корневые клубни). Стандарт отрасли. *Интродукция нетрадиционных и редких сельско-*

- хозяйственных растений: *Материалы V Международной научно-практической конференции*. пос. Персиановский: 82–84.
- [Korneeva et al.] Корнеева О. С., Омельченко О. М., Кононков П. Ф. 2001. Исследование процесса сушки нетрадиционного инулинсодержащего сырья. *Хранение и переработка сельхоз сырья* 1: 42–43.
- [Lupenkov] Лупенков И. М. 2001. *Биохимическая характеристика культуры якон (Polymnia sonchifolia) и ее промышленное исследование*. Дис. ... канд. техн. наук. Москва: 25 с.
- Matejka V. 1994. On the possibilities of growing yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Agricultura Tropica et Subtropica* 27: 20–33.
- Ohyama T., Ito O., Yasuyoshi S., Ikarashi T., Minamisawa K., Kubota M., Tsukihashi T., Asami T. 1990. Composition of storage carbohydrate in tubers of yacon (*Polymnia sonchifolia*). *Soil Science and Plant Nutrition* 36(1): 167–171.
- Pichova R. 1997. *Polymnia sonchifolia* (Poepp. et Endl.) and its growing in Czech Republic. *Agricultura Tropica et Subtropica* 30: 61–63.
- [Podobedov] Подобедов В. И. 2003. Якон и больным и здоровым. *Своя дача* 3: 10–11.
- [Temicheva et al.] Темичева С. А., Кононков П. Ф., Гинс В. К. 2004. Якон — кладовая малокалорийных углеводов. *Картофель и овощи* 6: 15.
- [Tsugkiev, Tomaeva] Цугкиев Б. Г., Томаева З. Р. 2006. Интродукция якона в Северную Осетию. *Рациональное использование биоресурсов в АПК: материалы международной научно-практической конференции*. Владикавказ: 11–16.
- [Tsugkieva, Gulueva] Цугкиева В. Б., Гулуева Д. Т. 2011. Содержание питательных веществ в биомассе якона. *Известия Горского государственного аграрного университета* 48(4.1): 117–118.
- [Tsugkieva et al.] Цугкиева В. Б., Дзантиева Л. Б., Гулуева Д. Т. 2013. Биологически активные вещества якона, интродуцированного в РСО-Алания. *Известия горского государственного аграрного университета* 50(4): 263–265.
- [Tsugkieva et al.] Цугкиева В. Б., Дзантиева Л. Б., Гулуева Д. Т. 2014. Результаты интродукции якона в РСО-Алания. *Известия горского государственного аграрного университета* 51(1): 230–234.
- [Tsugkieva et al.] Цугкиева В. Б., Тохтиева Л. Х., Дзантиева Л. Б. 2017. Хранение якона. *Роль инноваций в трансформации современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции: в 6 частях*. Уфа: 26–28.
- Tsukihashi T., Miyamoto M., Suzuki N., Utsugi Y., Asami T. 1991. Studies on the cultivation of Yacon III: Effect of the planting methods on the growth and yield of yacon. *Japanese Journal of Farm Work Research* 26(3): 185–189. <https://doi.org/10.4035/JSFWR.26.185>
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 1999а. Якон — перспективная овощная культура. *Картофель и овощи* 4: 22.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 1999б. Якон для диабетиков. *Новый садовод и фермер* 6: 18.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2001а. Введение в культуру якона (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Известия Тимирязевской с/х. академии* 1: 32–48.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2001б. Якон — овощная, лекарственная, кормовая и техническая культура. *Вестник РАСХН* 3: 44–47.
- [Tyukavin] Тюкавин Г. Б. 2002. Влияние сроков уборки на продуктивность растений якона. *Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур: сборник научных трудов* 37: 207–214.

References

- Bodrug M. V. 1997. *Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl. — a new vegetable and medicinal plant. *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ikh prakticheskogo ispol'zovaniya: Materialy dokladov Vtorogo Mezhdunarodnogo simpoziuma T. 4*. [New and non-traditional plants and

- prospects for their practical use: proceedings of the second International Symposium. Vol. 4.]. Pushchino: 286–288. (In Russ.).
- Bodrug M. V., Chokyrilan N. G. 1998. Features of reproduction of *Polymnia sonchifolia* by green cuttings. *Introduction of non-traditional and rare agricultural plants*. Penza: 80–81. (In Russ.).
- Bostid N. R. C. 1989. Yacon. *Lost crops of the Incas: Little-known plants of the Andes with promise for worldwide cultivation*. Washington: 115–123.
- Doo H. S.; Li H. L.; Kwon T. O., Ryu J. H. 2000. Changes in sugar contents and storability of yacon under different storage conditions. *Korean Journal of Crop Science* 45(5): 300–304.
- Fernandez E., Opatrny Z. 1996. Organ specificity of regeneration in explant cultures of Yacon (*Polymnia sonchifolia* Poeppig & Endlicher). *Agricultura Tropica et Subtropica* 29: 99–108.
- Hermann M., Freire I., Pazos C. 1999. Compositional diversity of the yacon storage root. *Program Report: International Potato Center*. Lima: 425–432.
- Kononkov P. F., Tyukavin G. B. 1998. Yacon — new perspective culture. *Sad i ogorod* 5: 13–14. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K. 2003. Methods of vegetative reproduction of yacon. *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ikh ispol'zovaniya: Materialy V Mezhdunarodnogo simpoziuma. T. 2.* [New and non-traditional plants and prospects for their use: proceedings of the V International Symposium. Vol. 2.]. Pushchino: 70–72. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Tyukavin G. B., Gins V. K. 1999. *Metodicheskie rekomendacii po introdukcii yakona v Rossii* [Methodological recommendations for the introduction of yacon in Russia]. Moscow: 45 p. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K., Smirnova N. I., Shcherbukhin V. D. 1998. Extractive carbohydrates of yacon tubers introduced in the Moscow region. *Doklady RASKhN* 2: 9–10. (In Russ.).
- Kononkov P. F., Gins V. K., Pavlov L. V., Shtykhno A. P. 2004. Yacon fresh (root tubers). Industry standard. *Introdukciya netradicionnykh i redkikh sel'skokhozyajstvennykh rastenij: Materialy V Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii* [Introduction of non-traditional and rare agricultural plants: proceedings of the V International scientific and practical conference]. Persiyanskii: 82–84. (In Russ.).
- Korneeva O. S., Omelchenko O. M., Kononkov P. F. 2001. Investigation of the drying process of non-traditional inulin-containing raw materials. *Hranenie i pererabotka selkhoz syrja* 1: 42–43. (In Russ.).
- Lupenkov I. M. 2001. *Biokhimicheskaya kharakteristika kul'tury yakon (Polymnia sonchifolia) i ee promyshlennoe issledovanie*. Cand. Diss. [Biochemical characterization of the culture of *Polymnia sonchifolia* and its industrial research. Cand. Diss.] Moscow: 25 p. (In Russ.).
- Matejka V. 1994. On the possibilities of growing yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. et Endl.). *Agricultura Tropica et Subtropica* 27: 20–33.
- Ohyama T., Ito O., Yasuyoshi S., Ikarashi T., Minamisawa K., Kubota M., Tsukihashi T., Asami T. 1990. Composition of storage carbohydrate in tubers of yacon (*Polymnia sonchifolia*). *Soil Science and Plant Nutrition* 36(1): 167–171.
- Pichova R. 1997. *Polymnia sonchifolia* (Poepp. et Endl.) and its growing in Czech Republic. *Agricultura Tropica et Subtropica* 30: 61–63.
- Podobedov V. I. 2003. Yacon and the sick and healthy. *Svoya dacha* 3: 10–11. (In Russ.).
- Temicheva S. A., Kononkov P. F., Gins V. K. 2004. Yacon pantry of low-calorie carbohydrates. *Kartofel i ovoshchi* 6:15. (In Russ.).
- Tsugkiev B. G., Tomaeva Z. R. 2006. Introduction of yacon to North Ossetia. *Racional'noe ispol'zovanie bioresursov v APK: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. [Rational use of bioresources in agriculture: proceedings of the international scientific and practical conference]. Vladikavkaz: 11–16. (In Russ.).
- Tsugkueva V. B., Gulueva D. T. 2011. Nutrient content in yacon biomass. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 48(4.1): 117–118. (In Russ.).

- Tsugkieva V. B., Dzantieva L. B., Gulueva D. T. 2013. Biologically active substances of yacon introduced in Republic of North Ossetia–Alania. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 50(4): 263–265. (In Russ.).
- Tsugkieva V. B., Dzantieva L. B., Gulueva D. T. 2014. Results of introduction of yacon in the Republic of North Ossetia–Alania. *Izvestiya gorskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* 51(1): 230–234. (In Russ.).
- Tsugkieva V. B., Tokhtieva L. Kh., Dzantieva L. B. 2017. Storage of yacon. *Rol' innovacii v transformacii sovremennoi nauki: sbornik statei Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferencii: v 6 chastyakh*. [The role of innovation in the transformation of modern science: collection of articles of the International scientific and practical conference: in 6 parts]. Ufa: 26–28. (In Russ.).
- Tsukihashi T., Miyamoto M., Suzuki N., Utsugi Y., Asami T. 1991. Studies on the cultivation of Yacon III: Effect of the planting methods on the growth and yield of yacon. *Japanese Journal of Farm Work Research* 26(3): 185–189. <https://doi.org/10.4035 / JSFWR.26.185>
- Tyukavin G. B. 1999a. Yacon — perspective vegetable culture. *Kartofel i ovoshchi* 4: 22. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 1999b. Yacon for diabetics. *Novyi sadovod i fermer* 6: 18. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2001a. Introduction to the culture of *Polymnia sonchifolia* Roar. et Endl. *Izvestiya Timiryazevskoi sel'skohozyajstvennoi akademii* 1: 32–48. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2001b. Yacon — vegetable, medicinal, fodder and technical culture. *Vestnik rossijskoj selskokhozyajstvennoi akademii* 3: 44–47. (In Russ.).
- Tyukavin G. B. 2002. Influence of harvesting time on the productivity of yacon plants. *Vserossiiskii NII selekcii i semenovodstva ovoshchnykh kul'tur: sbornik nauchnykh trudov* 37: 207–214. (In Russ.).

УДК 582.736(470.67:252)

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-27-33

ВИТАЛИТЕТНОЕ СОСТОЯНИЕ ОСОБЕЙ *ONOBRYCHIS MAJOROVII* GROSSH. В ЗАПОВЕДНОЙ САРЫКУМСКОЙ (ДАГЕСТАН) ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ**З.М. Ахмедова, А.И. Аджиева**Дагестанский государственный университет, РФ, г. Махачкала
saricum@rambler.ru

Цель исследования — выявление уровня жизненных процессов особей эндемичного для Восточного Кавказа вида *Onobrychis majorovii* в сарыкумской ценопопуляции. Для выявления жизненного состояния был применен метод Ю. А. Злобина с разделением массива данных по учету особей на группы-классы по жизненности особей. С этой целью использовались морфометрические и аллометрические параметры.

Исследования позволили получить некоторое представление не только об особенностях виталитетного спектра особей, но и об условиях осуществления процессов их роста и развития. Результаты показали, что для учетных признаков характерен широкий спектр вариабельности — от среднего до очень высокого. Распределение особей по размерным классам для большинства признаков показало преобладание особей среднеразмерного класса, но по пяти признакам зафиксировано преобладание мелкоразмерного класса особей, что вызывает некоторые опасения за состояние изучаемой ценопопуляции. В целом, по всем признакам преобладает среднеразмерный класс и вычислен процветающий характер жизненных процессов у особей изучаемой ценопопуляции. Однако степень процветания исследуемой ценопопуляции крайне невысокая, что позволяет предположить далекие от оптимальных условия ее существования.

С учетом прежних исследований и обнаружения регрессирующего характера жизненных процессов у особей исследуемого вида в сарыкумской ценопопуляции, можно сделать вывод о ее нестабильном характере. Это может быть последствием воздействия экстремальных природных факторов и (или) влиянием антропогенной нагрузки.

Ключевые слова: *Onobrychis majorovii*, виталитет, особь, эндемик, сарыкумская ценопопуляция.

VITALITY STATE OF THE SPECIAL *ONOBRYCHIS MAJOROVII* GROSSH. IN THE RESERVED SARICUM (DAGESTAN) COENOPOPULATION**Z.M. Akhmedova, A.I. Adzhieva**

Dagestan state university

This article is devoted to the study of *Onobrychis majorovii* coenopopulation located in reserve Saricum. For coenopopulation study was used the method of Yu. A. Zlobin. In research morphometric and allometric parameters were considered.

Studies have allowed to get some idea not only about the features of the vitality spectrum of individuals, but also about the conditions for the implementation of processes of their growth and development. As the research results showed, the characteristics taken for accounting are characterized by a wide range of variability from medium to very high. When distributing individuals by size classes, for most characters, a predominance of individuals in the medium-sized class was noted, although the prevalence of a small-sized class of individuals was recorded for five characters, which raises some concerns about the state of the studied coenopopulation.

In general, by all indications, the medium-sized class prevails and the prosperous nature of life processes in individuals of the studied coenopopulation is calculated. However, the degree of prosperi-

ty of the studied coenopopulation is extremely low, which suggests that the conditions for the existence of coenopopulation are far from optimal.

Based on previous studies and the discovery of the regressive nature of life processes in individuals of the studied species in the *Saricum* coenopopulation, we can conclude that it is unstable. This may be a consequence of exposure to extreme natural factors and / or the influence of anthropogenic stress.

Keywords: *Onobrychis majorovii*, vitality, individuals, endemic, *Saricum* coenopopulation.

Как известно исследователям, занимающимся популяционными изысканиями, жизненное состояние популяции проявляется в качественных и количественных признаках, образующих ее особей и складывается исходя из параметров выборки, взятой для изучения. Ряд таких показателей может устойчиво сохраняться во времени, а для других свойственны заметные колебания, обусловленные спецификой эколого-ценотического окружения особей. Изучение последних особенно важны в популяционных исследованиях, так как это связано с нарастающей стрессовой и регулярной антропогенной нагрузкой на сообщества растений. Уровень жизненных процессов, о котором судят по ряду внешних и внутренних признаков особей растений данного вида в той или иной ценопопуляции, принято называть виталитетом. Все понимают, что от жизненности каждой конкретной особи зависит жизненность (виталитет) ценопопуляции в целом.

Исследования, касающиеся ценопопуляций эндемичных, особо охраняемых, реликтовых и других категорий ценных в научном плане видов, которые произрастают в экстремальных условиях, в плане выявления их виталитета особо необходимы, ведь от жизненного состояния таких особей зависит возможность существования ценопопуляции, а в случае небольших или точечных ареалов, популяции и вида в целом. Одним из таких видов, который изучается на популяционно-видовом уровне, является *Onobrychis majorovii*, произрастающий в предгорьях, в том числе, в довольно жестких условиях на массиве Сарыкум (Предгорный Дагестан). В ходе нашего исследования были изучены морфометрические и аллометрические показатели генеративной и вегетативной сфер выборки сарыкумской ценопопуляции этого редкого ксерофильного вида. На основании изученных показателей определено виталитетное состояние сарыкумской ценопопуляции *Onobrychis majorovii*, что может послужить научным обоснованием охраны и мониторинга природной оболочки массива Сарыкум.

Материал и методика

Объектом исследования является Сарыкумская ценопопуляция *Onobrychis majorovii*. Самая крупная дюна в Евразии Сарыкум высотой в пределах 213–265 м расположена в 18 км к северо-западу от города Махачкалы (Abachev, 1995). На песчаном массиве Сарыкум выявлено около 440 видов сосудистых растений (Adzhieva, 2015). *Onobrychis majorovii*, выполняющий аспектирующую и содоминирующую роль в фитоценозах ближе к основанию массива, является ксерофильным гелиофильным гемикриптофитом из семейства бобовые, эндемиком Восточного Кавказа. Растение произрастает на сухих песчаных галечниках и склонах низменностей и предгорий Дагестана (Abachev, 1995). Ввиду исключительной редкости на территории Ставропольского края, этот вид здесь занесен в Красную книгу.

Основной целью исследований являлось определение виталитетного состояния особей, слагающих сарыкумскую ценопопуляцию этого редкого вида. Актуальность этих исследований подчеркивается заповедным характером территории, где размещается изучаемая ценопопуляция. В исследованиях, проведенных в полевой сезон в конце мая начале июня 2018 года, в период массового цветения и плодоношения особей на песчаном массиве Сарыкум, пользовались общепринятыми в популяционной ботанике методиками (Zlobin et al., 2013). Для выявления жизненного состояния особей в изучаемой ценопопуляции, мы воспользовались несложным способом, предложенным Ю. А. Злобиным (Zlobin, 2009). Говоря вкратце о методе определения виталитета особей в изучаемой ценопопуляции, необходимо отметить, что проводились промеры и взвешивания, то есть морфометрия особей. В связи с тем, что

исследуемый объект находится на охраняемой территории, особи не выкапывались, ограничились лишь сбором одного генеративного побега с генеративной зрелой особи (в выборке из 24 шт). Далее побеги высушивались в лабораторных условиях и через два месяца проводили промеры и взвешивания. Для определения виталитетного состояния особей использовалось несколько морфометрических и аллометрических параметров. Учет проводился по следующим параметрам: высота генеративного побега (H , см), длина соцветия (L_f , см), число соцветий на побег (N_f , шт), длина (L_{fol} , см) и ширина (Wh_{fol} , см) сложного листа, число цветков на соцветие (N_{fl} , шт), число бобов на соцветие (N_{Fr} , шт), число семян на соцветие (N_{sm} , шт), вес листа (W_{fol} , г), вес одного генеративного побега (W_G , г), вес соцветия (W_f , г). Из аллометрических показателей использовали такие: $HWR = H/W$ (относительный прирост к надземной биомассе), $RE_I = W_f N_f / W_G$ (вес генеративных органов к надземной биомассе, г), $RE_{III} = N_{sm} / W_G$ (число семян на растение к надземной фитомассе, шт/г). Была взята также условно-реальная семенная продуктивность (УРСП, шт), которая высчитывалась согласно рекомендациям И.В. Вайнагий (Vainagii, 1974) по формуле: $УРСП = N_{sm} * N_f * N$, где N – число побегов на одно средневозрастное генеративное растение.

После сбора данных была произведена их обработка с помощью методов математической статистики. Определяли среднее арифметическое, коэффициент вариации, среднюю ошибку арифметической средней, относительную ошибку выборочной средней, а также строили доверительный интервал при 95 % уровне значимости. Результаты статистической обработки использовались для оценки изучения виталитетного состояния особей *Onobrychis majorovii* в ценопопуляции песчаного массива. Анализ виталитетной структуры изучаемой ценопопуляции проводили, распределив данные, как указано у Злобина (Zlobin, 2009) на три размерных класса: крупные особи (а), средние особи (b), мелкие особи (с). Показатель виталитета (качество, Q) ценопопуляции рассчитывали в зависимости от того, как выглядит выражение $Q = 1/2 (a + b) \geq, =, \leq c$ (для каждого признака в отдельности и последующим суммированием и усреднением).

Степень процветания или депрессивности качества исследуемой ценопопуляции определяли по формуле предложенной А.Р. Ишбирдиным, М.М. Ишмуратовой, Т.В. Жирновой (Ishbirdin et al., 2005): $I_Q = (a+b)/2c$.

Результаты и их обсуждение

Исследования и организация научно обоснованных мер охраны фиторазнообразия не могут рассматриваться в отрыве от изучения популяций видов растений (Ishbirdin, Ishmuratova, 2008), а должны базироваться на популяционно-видовых изысканиях. Выбор ценопопуляций растений и фитоценозов, в которых они размещены, с целями их охраны должен основываться на результатах оценки их жизненного состояния. Оценить это состояние можно по разным признакам и в каждом конкретном случае строго индивидуально. При всем этом, есть общие подходы в оценке состояния особей в ценопопуляции, которые используют исследователи в работе. В нашей работе использовался такой общий подход, который предполагает, что оптимальное развитие многолетнего травянистого растения соответствует максимальным параметрам морфометрии особей.

Морфометрические показатели особей *Onobrychis majorovii* в сарыкумской ценопопуляции, учтенные в результате исследования, позволили нам получить некоторое представление не только об особенностях виталитетного (размерного) спектра особей, но и об условиях осуществления процессов их роста и развития, то есть об экофитоценотической обстановке, окружающей особи изучаемых растений на песчаном массиве. Результаты промеров и подсчетов, проведенных в лабораторных условиях, отражены в таблице.

Для пятнадцати учтенных признаков характерен разброс их вариабельности. В то же время, низкий коэффициент вариации не характерен ни для одного, взятого для анализа признака (таблица). В качестве сравнения вспомним сведения З. З. Шахбановой (Shakhbanova, 2017) по исследованию сарыкумской ценопопуляции *Onobrychis majorovii* в 2016 году, здесь

низкий уровень коэффициента вариации характерен для параметров цветка. Все же остальные признаки имеют разброс этого параметра: от среднего до очень высокого. В наших исследованиях 2018 года средний уровень вариабельности оказался у признаков «высота генеративного побега», «количество цветков на соцветие», «ширина листа». Для четырех учтенных признаков («число соцветий на генеративный побег», «вес листа», «вес генеративного побега», «вес соцветия») свойствен повышенный коэффициент вариации. Два признака («длина соцветия», «RE_I») обнаружили высокий разброс значений, а признаки «число семян на соцветие», «RE_{III}» и «условно-реальная семенная продуктивность» характеризуются очень высокой вариабельностью.

Виталитет особей, высчитанный по пятнадцати значимым на наш взгляд признакам, выявил неодинаковое количество особей в размерных классах (таблица). У девяти признаков из пятнадцати, взятых для учета, типичное для нормального (колоколообразного) распределения преобладание в области среднего класса «b» (таблица). В то же время, есть признаки, по которым идет преобладание особей изучаемого растения в крупноразмерном классе «a» (число соцветий на генеративный побег, ширина листа). Среди признаков по четырем преобладает мелкоразмерный класс «с», к ним относятся «длина соцветия», «число бобов на соцветие», «вес соцветия» и «УРСР». Вызывает опасение то, что мелкоразмерный класс доминирует среди признаков, ответственных за семенное размножение. Снижение потенциала семенного возобновления может свидетельствовать о заметном стрессовом влиянии экофитоценотической обстановки на особи изучаемой ценопопуляции.

Таблица. Результаты оценки виталитета особей *Onobrychis majorovii*
Table. Assessment results of the vitality of *Onobrychis majorovii* individuals

Признак Sign	$(\bar{X} \pm S_{\bar{X}}) / CV^*$	$\bar{X} + t \cdot S_{\bar{X}} \geq \bar{X}_r \geq \bar{X} - t \cdot S_{\bar{X}}^{**}$	Особей в Individuals in			$Q=(a+b):2c$
			a	b	c	
H	(68.00±2.44)/18	73.03–63.13	7	11	6	9
L _f	(46.30±2.87)/31	52.27–40.43	8	6	10	7<10
N _f	(6.30±0.22)/21	6.80–5.86	10	7	7	8.5>7
L _{fol}	(15.33±0.81)/27	17.00–13.66	5	10	9	7.5<9
Wh _{fol}	(5.20±0.18)/18	5.66–4.92	9	7	8	8=8
N _{fl}	(34.50±1.40)/20	37.38–31.62	8	10	6	9>6
N _{Fr}	(15.38±1.64)/53	18.76–12.00	8	7	9	7.5<9
N _{sm}	(30.75±3.20)/53	20.96–40.54	7	11	6	9>6
W _{fol}	(0.27±0.02)/33	0.32–0.25	8	11	5	9.5>5
W _G	(9.27±0.38)/21	10.05–8.49	7	10	7	8.5>7
W _f	(0.52±0.03)/29	0.58–0.46	9	5	10	7<10
HWR	(7.58±0.62)/23	6.30–8.86	7	12	5	9.5>5
RE _I	(0.058±0.0046)/38	0.067–0.049	7	10	7	8.5>7
RE _{III}	(3.34±0.33)/49	5.28–1.40	3	16	5	9.5>5
УРСР CRSP	(202.75±10.77)/66	224.98–180.53	10	0	14	5<14
Итого (Total)			7.5	8.9	7.6	8.2>7.6

Примечания: условные обозначения и единицы измерения морфометрических и аллометрических параметров в первом столбце приведены подробно в разделе «Материал и методика». * — среднее арифметическое и ошибка/коэффициент вариации; ** — верхняя и нижняя границы деления особей выборки; Q — показатель виталитета ценопопуляции.

Notes: symbols and units of measurement morphometric and allometric parameters in the first column given in detail in the section «Material and methodology». * — the arithmetic mean and the error of the arithmetic mean / coefficient of variation; ** — upper and lower boundaries of the division of individuals in the sample; Q — indicator of the vitality of the coenopopulation.

Усреднение данных по размерным классам обнаружило незначительное преобладание особей среднего размера в сравнении с особями других размерных классов в выборке. Число

крупноразмерных и мелкоразмерных особей в выборке практически одинаковое. Однако, согласно вычислениям, зафиксирован процветающий характер жизненных процессов у особей изучаемой ценопопуляции, как видно из итоговой строки таблицы. Таким образом, можно сделать вывод о благоприятствовании эколого-фитоценотической обстановки на песках Сарыкума для существования ценопопуляции *Onobrychis majorovii*.

В то же время, высчитанная по Ишбирдину, Ишмуратовой, Жирновой степень процветания исследуемой ценопопуляции крайне невысокая и равна 1,08. Это дает понять, что ценопопуляция *Onobrychis majorovii* все же крайне далека от оптимальных условий существования и влияние лимитирующего стрессового характера песков и климата Сарыкума весьма заметно. Естественно, что делать далеко идущие выводы из наших расчетов весьма преждевременно. Исследования будут продолжены в течение ряда лет и помогут уловить некоторые тенденции виталитетной жизни изучаемой ценопопуляции. В то же время, нельзя не упомянуть об уже проводимых в 2015–2017 гг. исследованиях (Shakhbanova, 2016; Shakhbanova, 2017) сарыкумской ценопопуляции этого интересного вида, которые выявили в 2016 году низкое качество жизненных процессов у особей *Onobrychis majorovii* (Shakhbanova, 2017). Изучение виталитета особей практически по тем же признакам морфометрии, что и в наших исследованиях, в 2016 году обнаружило депрессивный характер жизненных процессов, правда, с невысоким уровнем депрессивности (Shakhbanova, 2017). Это подчеркивает важность мониторинговых исследований сарыкумской ценопопуляции этого редкого оригинального вида. В этой связи, состояние изучаемой ценопопуляции вызывает опасения и может быть охарактеризовано как нестабильное. Условия перемещающихся песков Сарыкума, как и жаркий климат, естественно, создают экстремальные условия для существования ценопопуляций аборигенных растений. При отсутствии «вмешательства» извне природная оболочка, возможно, нормально восстанавливалась бы. Однако, уже неоднократно было отмечено наличие на территории Сарыкума инвазивных видов (Abachev, 1995; Adzhieva, 2007; Adzhieva, 2011), которые могут легко занимать свободные территории, особенно, при наличии таких колебаний жизненных процессов, которые фиксируются в ценопопуляциях редких псаммофильных видов. Именно в этой связи состояние сарыкумской ценопопуляции *Onobrychis majorovii* вызывает опасения как в отдельности, так и в совокупности с вышеуказанными событиями.

Изучение ценопопуляционной жизни эспарцета Майорова на массиве Сарыкум будет продолжено в направлении исследования жизненного состояния особей, установления лимитирующих факторов и прогнозирования устойчивости к воздействию стресса особей, слагающих сарыкумскую ценопопуляцию.

Выводы

Признаки, взятые для определения виталитета особей *Onobrychis majorovii* в сарыкумской ценопопуляции, имеют широкую амплитуду варьирования, что свидетельствует о неравноценных эколого-фитоценотических условиях их окружения.

Характер жизненных процессов *Onobrychis majorovii* в Сарыкумской его ценопопуляции по итогам 2018 года исследований имеет процветающий тип.

Степень процветания крайне невысока, что может свидетельствовать о нестабильности изучаемой ценопопуляции в условиях песков Сарыкума.

Проводимые ранее ценопопуляционные исследования этого оригинального вида требуют логического продолжения и, возможно, более серьезных мер по сохранению этого растения на заповедной территории.

Литература

[Abachev] Абачев К. Ю. 1995. *Флора и растительность бархана Сарыкум и их охрана*. Махачкала: 45 с.

- [Adzhieva] Аджиева А. И. 2007. Причины уменьшения численности аборигенных видов растений на бархане Сарыкум (Дагестан). *Почвенные и растительные ресурсы южных регионов России, их оценка и управление с применением информационных технологий: Материалы Всероссийской научной конференции*. Махачкала: 97–99.
- [Adzhieva] Аджиева А. И. 2011. Современное состояние популяций реликтовых и охраняемых видов на Сарыкумском участке заповедника «Дагестанский». *Флористические исследования Северного Кавказа: Материалы Всероссийской научной конференции, посвященной 85-летию А. И. Галушко*. Грозный: 266–272.
- [Adzhieva] Аджиева А. И. 2015. Конспект флоры сосудистых растений массива Сарыкум (Дагестан). *Ботанический журнал* 100(12): 1298–1310. <https://doi.org/10.1134/s0006813615120054>
- [Zlobin] Злобин Ю. А. 2009. *Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста*. Сумы: 263 с.
- [Zlobin et al.] Злобин Ю. А., Скляр В. Г., Клименко А. А. 2013. *Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения*. Сумы: 439 с.
- [Ishbirdin, Ishmuratova] Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М. 2008. Популяционные аспекты охраны биоразнообразия растений. *Современное состояние и пути развития популяционной биологии: Материалы X Всероссийского популяционного семинара*. Ижевск: 38–40.
- [Ishbirdin et al.] Ишбирдин А. Р., Ишмуратова М. М., Жирнова Т. В. 2005. Стратегии жизни ценопопуляции *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского Государственного заповедника. *Вестник Нижнегородского университета* 1(9): 85–98.
- [Shakhbanova] Шахбанова З. М. 2016. Популяционное исследование *Onobrychis majorovii* на массиве Сарыкум. *Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции*. Махачкала: 219–222.
- [Shakhbanova] Шахбанова З. М. 2017. Морфометрические показатели и оценка виталитетного состояния *Onobrychis majorovii* Grossh. на массиве Сарыкум. *Материалы XIX Международной научной конференции с элементами научной школы молодых ученых «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России»*. Махачкала: 364–366.
- [Vainagii] Вайнагий И. В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений. *Ботанический журнал* 59(6): 826–831.

References

- Abachev K. Yu. 1995. *Flora i rastitel'nost' barkhana Sarykum i ikh okhrana*. [Flora and vegetation of the Saricum dune and their protection]. Makhachkala: 45 p. (In Russ.).
- Adzhieva A. I. 2007. Reasons for the decrease in the number of native plant species on the dune Saricum (Dagestan). *Pochvennye i rastitel'nye resursy yuznykh regionov Rossii, ich otsenka i upravlenie s primeneniem informatsionnykh tekhnologii*. [Soil and plant resources of the southern regions of Russia, their assessment and management using information technology: Materials of the All-Russian Scientific Conference]. Makhachkala: 97–99. (In Russ.).
- Adzhieva A. I. 2011. The current state of relict and protected species populations on the Saricum area of Dagestanskii reserve *Floristicheskie issledovaniya Severnogo Kavkaza: Materialy Vserossiiskoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 85-lenemu yubileyu A. I. Galushko*. [Floristic studies of the North Caucasus: Materials of the All-Russian scientific conference dedicated to the 85th anniversary of A. I. Galushko]. Grozny: 266–272. (In Russ.).
- Adzhieva A. I. 2015. Checklist of vascular plant flora of the Sarykum massif (Dagestan). *Botanicheskii zhurnal* 100(12): 1298–1310. (In Russ.). <https://doi.org/10.1134/s0006813615120054>
- Ishbirdin A. R., Ishmuratova M. M. 2008. Population aspects of the plant biodiversity protection. *Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya populatsionnoi biologii: Materialy X Vserossiiskogo populyatsionnogo seminar* [Current status and development of population biology: Materials of X All-Russian population seminar]. Izhevsk: 38–40. (In Russ.).

- Ishbirdin A. R., Ishmuratova M. M., Zhirnova T. V. 2005. Life coenopopulation strategies of *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. on the territory of Bashkir State Reserve. *Bulletin of the Nizhny Novgorod University* 1(9): 85–98. (In Russ.).
- Shakhbanova Z. M. 2016. Population study of *Onobrychis majorovii* on Saricum massif. *Sbornik statei po materialam mezhdunarodnoi nauchno-practicheskoi konferentsii*. [Collection of articles on the materials of the international scientific and practical conference]. Makhachkala: 219–222. (In Russ.).
- Shakhbanova Z. M. 2017. Morphometric indicators and assessment of the vitality status of *Onobrychis majorovii* Grossh. on the Saricum massif. *Materialy XIX mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii s elementami nauchnoi shkoly molodych uchenykh «Biologicheskoe raznoobrazie Kavkaza i yuga Rossii»* [Materials of XIX International scientific conference with elements of the scientific school of young scientists “Biological Diversity of the Caucasus and the South of Russia”]. Makhachkala: 364–366. (In Russ.).
- Vainagiy I. V. 1974. About methodology for studying the seed productivity of plants. *Botanicheskii zhurnal* 59(6):826–831. (In Russ.).
- Zlobin Yu. A. 2009. *Populatsionnaya ekologiya rastenii: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta*. [Population ecology of plants: current state, points of progress]. Sumy: 266 p. (In Russ.).
- Zlobin Yu. A., Sklyar V. G., Klimenko A. A. 2013. *Populatsii redkikh vidov rastenii: teoreticheskie osnovy i metodika izucheniya*. [Populations of rare plant species: theoretical foundations and research methods]. Sumy: 439 p. (In Russ.).

УДК 581.527.4 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-34-45

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ РЕДКОГО ВИДА *NONEA DECURRENS* (С.А. МЕУ.) G. DON FIL В ПРЕДГОРЬЯХ ДАГЕСТАНА

А.М. Гасанова*, Е.В. Яровенко, А.Э. Шихрагимова
Дагестанский государственный университет, РФ, г. Махачкала
*gasanowaazra@yandex.ru

Данная работа проведена в рамках многолетнего комплексного изучения эндемичного вида Восточного Кавказа — *Nonea decurrens* (С.А. Меу.) G. Don fil и посвящена исследованию пространственного размещения особей вида в различных экологических условиях на 6-и модельных площадках в нижних предгорьях Дагестана.

Определение типа пространственного размещения было проведено с применением метода квадратов и подтверждено статистическими тестами Хи-квадрат и индекс Одума.

Выявлено, что на территории произрастания особи *Nonea decurrens* размещены контагиозно. При обследовании заложенных профилей на постоянных площадках выявлены элементарные мелкие и объединенные крупные скопления особей изучаемого вида разных возрастных состояний (прегенеративные и генеративные). Популяционная плотность *Nonea decurrens* на территории произрастания вида составила 0.65 шт/м², протяженность элементарных скоплений на профилях — 8.9 м, а плотность особей в них — 30,4 шт/м². Протяженность промежутков между скоплениями составила 1,1 м, а плотность особей здесь — 0.16 шт/м². Дискретность скоплений установлена на уровне 0.97, что обнаруживает четкое отграничение таковых друг от друга, а степень отдаленности скоплений (0.3) демонстрирует групповой тип размещения особей изучаемого вида на всех модельных площадках.

Ключевые слова: *Nonea decurrens*, популяционные исследования, пространственное размещение, редкие виды, Предгорный Дагестан.

SPATIAL ACCOMMODATION OF A RARE PLANT *NONEA DECURRENS* (С.А. MEY.) G. DON FIL IN THE FOOTHILLS OF DAGESTAN

A.M. Gasanova, E.V. Yarovenko, A.E. Shikhragimova
Dagestan State University

This work was carried out within the framework of a long-term comprehensive study of the endemic species of the Eastern Caucasus — *Nonea decurrens* (С.А. Mey.) G. Don fil and is devoted to the study of the spatial accommodation of individuals of the species in various ecological conditions on 6 model areas in the lower foothills of Dagestan.

Determination of the type of spatial accommodation was carried out using the method of squares and confirmed by the statistical tests Chi-square and Odum's index.

It was revealed that, individuals of *Nonea decurrens* are accommodation in groups on the territory of growth. When examining the established transects on permanent areas, elementary small and united large accumulations of individuals of the studied species of different age states (pregenerative and generative) were revealed. The population density of *Nonea decurrens* in the area where the species grows was 0.65 pieces / m², the length of elementary aggregations on transects was 8.9 m, and the density of individuals in them was 30.4 pieces / m². The length of the intervals between the accumulations was 1.1 m, and the density of individuals here was 0.16 pcs / m². The discreteness of accumulations is set at 0.97, which reveals a clear delimitation of those from each other, and the degree of remoteness of accumulations (0.3) demonstrates the group type of accommodations of individuals of the species under study at all model areas.

Keywords: *Nonea decurrens*, population studies, spatial accommodation, rare species, Foothill Dagestan.

Изучение пространственного размещения особей в популяциях растений имеет огромное значение, так как именно от горизонтальной структуры зависят очень многие важные стороны популяционной жизни вида (Markov, 2012).

Определенные типы территориальной организации могут позволить популяциям наиболее эффективно использовать ресурсы среды, снижая при этом внутривидовую конкуренцию. Это позволяет популяции укрепить свои позиции по отношению к другим видам, населяющим данную территорию. Другое, не менее важное, значение пространственное размещение имеет для обеспечения взаимодействия особей внутри популяции, которая без определенных контактов, не сможет выполнять ни свои видовые функции, ни функции, связанные с участием в экосистеме (Zlobin, 2009).

Особенно важно изучение пространственной структуры эндемичных, реликтовых, охраняемых видов растений, каковым является *Nonea decurrens* (С.А. Mey.) G. Don fil. — стержнекорневой многолетник из семейства бурачниковые, эндемик восточной части Кавказа, уязвимый вид, включенный в Красную книгу Дагестана. В республике изучаемый вид произрастает на очень ограниченной территории (хребет Нарат-Тюбе, Талгинское ущелье, гора Тарки-Тау), являющейся северной границей его ареала. За пределами Дагестана вид произрастает только в Азербайджане (Талыш). Факторы угрозы *Nonea decurrens* — это рекреация, рубка лесов, хозяйственное освоение территорий, выпас скота, сенокошение, общеклиматические изменения (Krasnaya... 2009).

Первичное изучение этого растения в предгорьях Дагестана было начато в 2010 году Яровенко Е.В., а мониторинг популяции вида проводится с 2013 года (Yarovenko, Fetieva, 2013). В целом род *Nonea* изучен слабо, имеются отрывочные сведения преимущественно зарубежных авторов о морфологии, анатомии и химическом составе некоторых других видов данного рода (Karimov, Ali-zade, 2016; Imran et al., 2017; Yeter, 2017).

Таким образом, учитывая необходимость мониторинга данного вида, нами впервые проведены исследования пространственного размещения особей популяции нонеи низбегающей.

Материал и методика

Исследование пространственного размещения особей *Nonea decurrens* в предгорьях Дагестана проводилось, на шести постоянных (модельных) площадках, отличающихся разнообразными экологическими параметрами (высота, экспозиция, крутизна склона, тип растительности, тип почв, степень антропогенного воздействия). Экспедиции осуществлялись в апреле–мае 2020 года в период массового цветения и плодоношения растений.

Нонея низбегающая (*Nonea decurrens*) — это мезофитный травянистый многолетник высотой 20–50 см, размножающийся исключительно семенным путем. Корень вертикальный, толстый, на верхушке часто многоглавый. В зависимости от возрастного состояния особи, на одних головках корня могут образоваться бесплодные розетки, а на других цветоносные побеги. Стебли крепкие, в верхней части железисто-опушенные, несколько бархатистые, щитковидно-ветвистые (Flora..., 1953). Листья широко продолговато-ланцетные (у прикорневых розеток), или яйцевидно-продолговатые (под соцветием), по краю цельные и без ресничек, железисто-опушенные низбегающие по стеблю. Длина их 3–8 см, а ширина — 1–3 см. Прицветные листья крупные, очень острые, яйцевидные, закрывающие цветки (около 3 см). Завитки немногочетковые, при плодах рыхлые, около 3 см в длину. Соцветие в виде короткой щитковидной метелки из коротких сильно олиственных завитков (Litvinskaya, Murtazaliev, 2009). Цветки небольшие, венчик черно-пурпуровый, с коротким или равным трубке отгибом, 8–9 мм длиной и 4–6 мм шириной (Flora..., 1953). Чашечки при плодах колокольчатосферовидных, густо железисто-пушистые, 10–13 мм длиной, с широкими треугольно-острыми зубцами. Орешек обычно один, самый крупный в роде (до 8 мм дл.), яйцевидно-сферовидный, густо-мелкопушистый, морщинисто-сетчатый (Grossgeim, 1940). Цветет в апреле–мае. Вид произрастает на лугах, сухих травянистых склонах предгорий.

Исследования по пространственному размещению особей *Nonea decurrens* проводились на шести модельных постоянных площадках размером 10 на 10 м каждая, расположенных в окрестностях г. Махачкала: на Нараттюбинском хребте, горе Тарки-тау и в Талгинском ущелье (рис. 1).

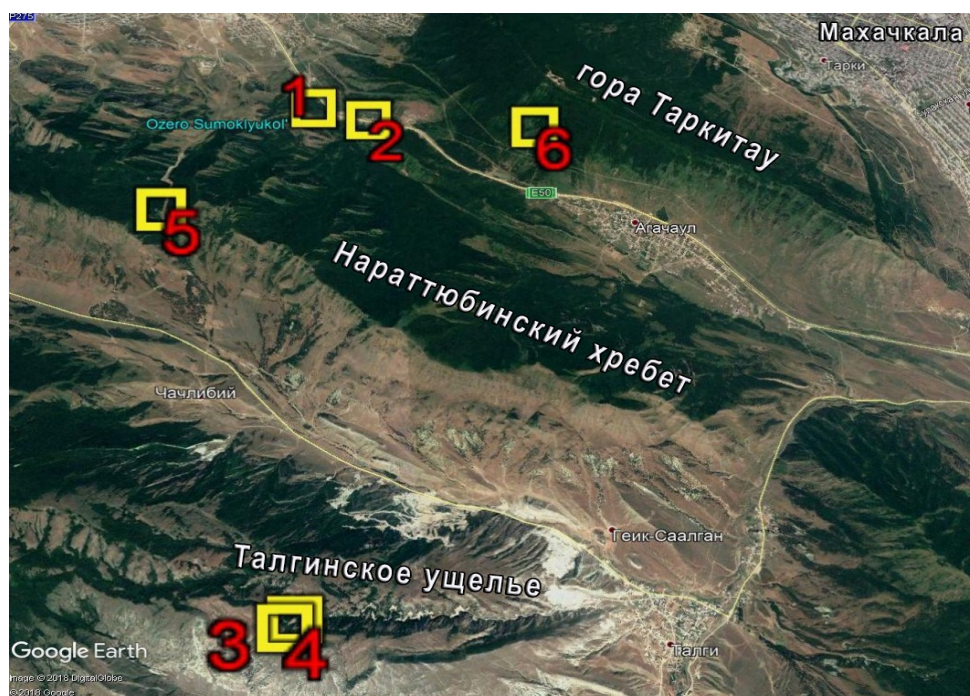


Рис.1. Места локализации *Nonea decurrens*.

Fig. 1. Locations of *Nonea decurrens*.

Нараттюбинский хребт представляет собой моноклиналь, сложенную среднемиоценовыми и песчано-глинистыми породами. Климат здесь сухой, теплый и умеренно-континентальный, со средней температурой января (-1)–(-3) °С, июля 24 °С и осадками 350–400 мм в год. Сухой климат и наличие всего двух рек пересекающих район в узких долинах, способствует низкому среднегодовому стоку (15–30 мм) и отсутствию постоянных водотоков. Почвы здесь в основном светло-каштановые и каштановые несколько солонцеватые, к которым приурочены степные и сухостепные разнотравно-злаковые и полынно-разнотравно-злаковые урочища. На вершинах склонов произрастают дубовые и смешанные леса на горно-лесостепных почвах, в ложбинах встречаются лесокустарниковые урочища. Нараттюбинский хребт мало используется в хозяйственном плане из-за малого количества водных источников и расчлененного рельефа, здесь больше развито скотоводство (Атаев, 2014).

Талгинское ущелье представляет собой одно из самых ценных памятников природы Дагестана. Это полностью безводное пространство с выраженным аридным ландшафтом, так как отделено от Каспийского моря Нараттюбинским хребтом и горой Тарки-тау, которые сдерживают облака. В год выпадает не больше 400 мм осадков. Талгинское ущелье имеет общую протяженность около 4 км и ширину в самой узкой части 10–15 метров. Оно состоит из разновысотных известняковых скал, с крутизной склонов от 45° до 90°, перемежающихся осыпями. По мере продвижения в глубь ущелья и увеличения высоты, происходит смена типов растительности: от полупустынной до лесной (Fiziko-geograficheskie..., 2020). Почвенный покров ущелья очень скуден и развит только на пологих склонах и на его дне (Magomedova, Yarovenko, 2014). Несмотря на климатические невзгоды, здесь произрастает более 500 видов растений, из которых 26.7% имеют статус эндемиков, реликтов и охраняемых (Magomedova et al., 2013).

Гора Тарки-тау представляет собой северо-восточный форпост размещения горных ландшафтов Кавказа. Это плато ориентировано с северо-запада на юго-восток. На нем преобладают лесные, лесостепные и сухостепные ландшафты, а местами даже полупустынные

комплексы. Здесь так же умеренно-континентальный климат, с жарким летом ($+20^{\circ}\text{C}$), с очень мягкой зимой (от $+3$ до -1°C) и осадками 410–450 мм в год. Постоянных водотоков на Тарки-тау нет, однако есть много родников, сосредоточенных в основном в Таркинской ложине, и два маленьких озера. Для верхней половины плато и наветренных северных и северо-западных склонов характерны широколиственные лесные ландшафты. Почва здесь горная коричневая, суглинистая. Ниже лесной ландшафт уступает место лесостепным сообществам на светло-каштановых почвах. Южные и юго-восточные склоны характеризуются полупустынными ландшафтами. Самые нижние участки склонов — это антропогенные селитебные комплексы (Тарки, Кяхулай, Альбуркент и Агачаул), где большая часть склонов используется под пастбища крупного рогатого скота, овцеводство и сенокосение. На юго-западном склоне Тарки-тау, где и находится одна из исследуемых нами ценопопуляций, проложен трубопровод, проходит автотрасса «Краснодар–Дербент», а так же, по периферии всей горы сформированы линейно-транспортные комплексы (Атаев, 2014).

Характеристика постоянных модельных площадок приведена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительные характеристики постоянных площадок с участием *Nonea decurrens* в предгорьях Дагестана

Table 1. Comparative characteristics of permanent sites with *Nonea decurrens* in the foothills of Dagestan

№ площадки area number	экспозиция и крутизна склона, выс. м н.у.м. exposure and steepness of the slope, height a. s. l.	наименование почвы soil name	растительные сообщества plant communities	антропогенное воздействие anthropogenic impact
1.Нарат-тубе Narat-tyube	восточная 25–30° 215 eastern	темно-каштановый, суглинистый dark chestnut, loamy	разнотравно-злаковое forbs-cereal	регулярное сенокосение, выпас скота regular mowing, grazing
2.Нарат-тубе Narat-tyube	юго-западная 10–20° 197 south-west	темно-каштановый, суглинистый dark chestnut, loamy	разнотравно-злаковое, с доминированием <i>Amygdalus nana</i> L. herb-cereal, with dominance <i>Amygdalus nana</i> L.	расположение на обочине трассы «Краснодар–Дербент» location on the side of the «Krasnodar–Derbent» highway
3.Талгинское ущелье Talgi gorge	северо-западная 5–15° 578 north-west	предгорный чернозем, суглинистый foothill chernozem, loamy	разнотравно-злаковое, остепненное herb-cereal, steppe	отсутствует absent
4.Талгинское ущелье Talgi gorge	северо-западная 0–10° 589 north-west	светло-каштановый, суглинистый light-chestnut, loamy.	разнотравно-злаковое. herb-cereal	слабый выпас скота, вывоз грунта (разовый) weak cattle grazing, soil removal (one-time)
5.Нарат-тубе Narat-tyube	южная 35–40° 614 south	предгорный чернозем, суглинистый foothill chernozem, loamy	разнотравно-злаковое. herb-cereal	выпас скота (слабый) livestock grazing (weak)
6.Тарки-тау Tarki-tau	юго-западная 35–45° 440 south-west	темно-каштановый, суглинистый dark chestnut, loamy	разнотравно-злаковое herb-cereal	линейно-транспортные комплексы

Чтобы выявить особенности распределения нонеи избегающей в ценопопуляциях пользовались методом квадратов. Покрыли изучаемую территорию одинаковыми по размеру k пробными площадками (квадратами) в произвольном (случайном) порядке, а так же определили среднее число растений на площадку $\bar{n}$. На листах миллиметровой бумаги в масштабе 1:10 фиксировалось местоположение особей, произрастающих в квадратах, с учетом их возрастных состояний (прегенеративное и генеративное). Для определения плотности особей в квадрате находили среднее на все 100 площадок (Kashin et al., 2015).

Подставив в выражения для вероятностей P нахождения $0-n$ растений на площади вместо ожидаемого числа растений на единицу площади a оценку $\bar{n}$, получили величины ожидаемых вероятностей площадок с этим числом растений нонеи избегающей при условии случайного распределения особей по исследуемой территории. По распределению Пуассона вероятности P устанавливались по формулам:

$$P_0=e^{-a}, \quad P_1=ae^{-a}, \quad P_2=\frac{a^2}{2}e^{-a}, \quad P_3=\frac{a^3}{3!}e^{-a}, \quad P_4=\frac{a^4}{4!}e^{-a}$$

В результате получили ожидаемые доли площадок с этим числом особей. Их умножили на число площадок с этим числом растений ($O = P \times k$) и выяснили, сколько площадок с этим числом особей ожидается. Сравнили фактическое и ожидаемое число площадок с определенным числом особей (если оно совпадает — распределение случайное, если не совпадает — неслучайное, то есть равномерное или групповое).

Правильность определения размещения проверялась с помощью статистических тестов нуль-гипотезы о случайном распределении растений по территории. Один из них — это тест хи-квадрат, второй основан на индексе статистической дисперсии (индекс Одума или Грейг-Смита) (Zhivotovskii, Osmanova, 2019), а третий является некоторой модификацией индекса, предложенного Одумом — индекс дисперсии Соутвуда (I_d) (Kramarenko, 2020).

Тест хи-квадрат основан на вычислении суммы X^2 нормированных отклонений фактических (Φ) численностей от численностей ожидаемых (O) согласно распределению Пуассона: $X^2 = \frac{(\Phi-O)^2}{O}$, которая в случае выполнения нуль гипотезы следует X^2 распределению со степенями свободы $m-2$, где m — это число сравниваемых классов. Точную величину уровня значимости (P) выявили с помощью возможностей табличного редактора *Microsoft Excel*, используя опцию ХИ2РАСП (Zhivotovskii et al., 2019).

Второй тест основан на индексе дисперсии (индекс Одума) и вычисляется как отношение дисперсии числа растений по площадкам (S^2) к среднему числу растений на площадку ($\bar{X}$): $I_{od} = \frac{S^2}{\bar{X}}$. При $I_{od} < 1$ особи распределены в популяции равномерно, при $I_{od} > 1$ особи распределены контагиозно, при $I_{od} = 1$ особи распределены случайным образом (Kashin et al., 2015).

Для проверки с помощью статистического теста, основанного на индексе Одума (индекса Соутвуда), вычислялось его произведение на число степеней свободы $k-1$: $I_d = I_{od}(k-1)$. Математически доказано, что эта величина примерно следует хи-квадрат распределению с $k-1$ степенями свободы. По нему определили уровень значимости (P), воспользовавшись возможностями табличного редактора *Microsoft Excel*. При малом значении P , стремящемся к нулю, считают, что случайность распределения особей маловероятна, в то время как при значении P близком к единице — распределение особей равномерно (Zhivotovskii et al., 2019; Kramarenko, 2020).

Скопления особей изучались, руководствуясь рекомендациями Л. Б. Заугольной (Zaugol'nova, 1994) и своими соображениями. При этом определялся радиус репродуктивной активности (RRA) по следующей методике: между парами особей, которые точками нанесены на миллиметровую бумагу в масштабе 1:10, связанными отношениями «потомок–родитель» измерялись расстояния (парами являлись im-g); определялись среднее арифметическое (радиус репродуктивной активности–расстояние, на которое разлетаются семена) и его ошибка.

Для фиксации скоплений соединялись отрезками точки-особи, которые укладываются в этот радиус. В результате получили определенное количество скоплений на трансекту. В скоплениях фиксировались возрастные состояния особей и их количество.

Протяженность скоплений (L_c), определялась измерением наиболее удаленных точек-особей, с последующим усреднением полученных данных. Площадь скопления определяли как прямоугольник, в который оно вмещалось. Сумма площадей всех таких прямоугольников составляла общую площадь скоплений. Учитывая число особей на все скопления, рассчитали плотность особей в скоплениях (M_c) в расчете на квадратный метр.

Измеряя расстояния между ближайшими скоплениями и усредняя затем эти цифры, определили протяженность промежутков между скоплениями (L_n). Учитывая, что общая площадь трансекты 100 м^2 , зная площадь скоплений, получили площадь промежутков между скоплениями и так смогли определить плотность особей в промежутках между скоплениями в расчете на квадратный метр (M_n).

По формуле, предложенной в «Ценопопуляциях...» (Tsenopopulyatsii, 1977), определили отграниченность скоплений (D_m) друг от друга $D_m = \frac{M_c - M_n}{M_c}$. При сравнении с максимальной степенью отграниченности (1), судили о той или иной степени дискретности скоплений. Степень отдаленности скоплений (D_L), как известно, характеризует относительное расстояние между скоплениями, которое определяли по формуле: $D_L = \frac{L_n}{L_n + L_c}$, где L_n — протяженность промежутков между скоплениями; L_c — протяженность скоплений.

Результаты и их обсуждение

В каждой ценопопуляции на профилях из 100 площадок мы зафиксировали количество особей растений. Вычислив среднее на все 100 площадок, определили популяционную плотность (D) в каждой ценопопуляции. Результаты вычислений приведены в таблице 2.

Таблица 2. Популяционная плотность в исследуемых ценопопуляциях

Table 2. Population density in the studied cenopopulations

№ площадки / area number	1	2	3	4	5	6
Количество особей на 100 м^2 Number of individuals per 100 м^2	110	70	34	53	84	41
Популяционная плотность (D) шт/ м^2 Population density (D) pcs / м^2	1.1	0.7	0.34	0.53	0.84	0.41

По методу квадратов на изучаемых локалитетах произвольно были выбраны по 10 площадок размером 1 м^2 ($k=10$ для каждой ценопопуляции) и получили сведения о количестве особей на площадках, а так же среднее арифметическое число особей по десяти площадкам $\bar{n}$ (табл. 3).

Таблица 3. Распределение числа особей *Nonea decurrens* по пробным площадкам в изучаемых ценопопуляциях

Table 3. Accommodation of the number of individuals of *Nonea decurrens* by sample areas in the studied cenopopulations

№ пл. No. of area	$\bar{n}$	S^2	$S^2/\bar{n}$	Число растений по частотам на площадках ($k=10$)							
				0	1	2	3	4	5	6	7
1	2.5	4.94	1.98	3	1	1	1	2	1	1	0
2	2.3	3.79	1.65	3	1	1	1	3	1	0	0
3	1.4	2.04	1.46	4	1	3	1	1	0	0	0
4	1.9	4.32	2.27	4	1	1	2	1	0	1	0

5	1.6	2.46	1.54	3	2	2	1	2	0	0	0
6	2.6	6.04	2.32	2	3	0	2	1	0	1	1

Примечание: № пл. — номер площадки; $\bar{n}$ — среднее арифметическое число особей по десяти площадкам; S^2 — значение дисперсии по площадкам.

Note: No. of area — area number; $\bar{n}$ — the arithmetic mean number of plants over ten areas; S^2 — variance by areas.

Подставив эти значения в формулу, получили вероятность нахождения особей в пределах любого участка единичной площади. Значение показательной функции ($e=2.71828182$ — основание натуральных логарифмов) приведены из справочных материалов. Зная вероятности площадок с разным числом растений, мы вычислили ожидаемое число площадок «О» с данным числом растений перемножением этих вероятностей и общего числа площадок k .

Величины вероятностей нахождения 0–1–2–3–4–5–6 растений на площадке №1 (Нарат-тубе): $P_0=2.71828^{-2.5}=0.083$; $P_1=2.5*2.71828^{-2.5}=0.207$; $P_2=3.12*2.71828^{-2.5}=0.259$; $P_3=2.604*2.71828^{-2.5}=0.216$; $P_4=1.627*2.71828^{-2.5}=0.135$; $P_5=0.813*2.71828^{-2.5}=0.067$; $P_6=0.339*2.71828^{-2.5}=0.028$;

Ожидаемые числа площадок со столькими растениями: $O_0=0.083*10=0.83$; $O_1=0.207*10=2.07$; $O_2=0.259*10=2.59$; $O_3=0.216*10=2.16$; $O_4=0.135*10=1.35$; $O_5=0.067*10=0.67$; $O_6=0.028*10=0.28$; Подобным образом провели расчеты для всех площадок, результаты приведены в таблице № 4.

Таблица 4. Сравнение фактического и ожидаемого по Пуассону числа площадок с разным числом растений *Nonea decurrens* на площадках

Table 4. Comparison of the actual and expected Poisson number of areas with different numbers of plants *Nonea decurrens* on areas

№ пл. No. of area	I_d	P		Число растений по частотам на площадках ($k=10$)						
				0	1	2	3	4	5	6
1	17.73	0.03								
			Ф (A)	3	1	1	1	2	1	1
			О (E)	0.83	2.07	2.59	2.16	1.35	0.67	0.28
2	14.85	0.09	Ф (A)	3	1	1	1	3	1	
			О (E)	1.01	2.32	2.66	2.03	1.2	0.53	
3	13.14	0.15	Ф (A)	4	1	3	1	1		
			О (E)	2.47	3.47	2.42	1.13	0.39		
4	20.43	0.01	Ф (A)	4	1	1	2	1	1	
			О (E)	1.51	2.87	2.73	1.7	0.81	0.3	
5	13.86	0.12	Ф (A)	3	2	2	1	2		
			О (E)	2.04	3.26	2.61	1.49	0.59		
6	20.88	0.01	Ф (A)	2	3	2	1	1	1	
			О (E)	0.76	1.98	4.45	2.2	1.41	0.7	

Примечание: № пл. — номер площадки; I_d — индекс Соутвуда; X^2 — «хи-квадрат» на соответствие распределению Пуассона; P — уровень значимости индекса дисперсии; Ф — фактическое количество площадок; О — ожидаемое количество площадок;

Note: No. of area — area number; I_d — Southwood index; X^2 — «chi-square» on the Poisson distribution; P — variance index significance level; A — actual number of areas. E — expected number of areas.

В таблице 4 ожидаемые и фактические числа площадок с 0, 1, 2, 3, 4, 6 и 7 особями не соответствуют друг другу: они отличаются наиболее значимо по количеству площадок с 0, 1, 2 и 3 растениями. Однако полагаться только лишь на глазомерную оценку нельзя, так как иногда она может подводить. Для объективности выводов, о типе распределения растений, проверим значимость этих различий между наблюдаемыми и ожидаемыми данными, применив тест хи-квадрат к данным таблицы 4.

В табл. 4 почти все ожидаемые численности заметно меньше 3, так что тест хи-квадрат неприменим. Хотя все фактические и ожидаемые численности плохо соответствуют друг другу, что говорит о том, что распределение далеко от случайного.

Обратимся теперь ко второму тесту, основанному на индексе дисперсии (индекс дисперсии Соутвуда, который вычисляется как его произведение на число степеней свободы $k-1$): $I_d = I_o \cdot (k-1)$. Подставив соответствующие значения в формулу мы получаем: Пл №1 — 17.73; Пл №2 — 14.85; Пл №3 — 13.14; Пл №4 — 20.43; Пл №5 — 13.86; Пл №6 — 20.88; Все значения индекса Соутвуда значительно больше 1. Это указание на то, что растения распределены по территории по групповому типу.

При этом установили по табличному редактору *Excel*, используя функцию ХИ2РАСП, что этим величинам соответствуют уровни значимости индекса дисперсии (P) (табл. 4).

Третий тест с помощью которого можно подтвердить полученные методом квадратов результаты распределения особей нонеи избегающей, является индекс Одума. Индекс Одума вычисляется как отношение значения дисперсии по площадкам (s^2) к среднему арифметическому числу особей на площадках ($\bar{n}$). Подставив соответствующие значения в формулу, мы получили следующие значения индекса Одума (I_o) для площадок: №1 — 1.97; №2 — 1.65; №3 — 1.46; №4 — 2.27; №5 — 1.54; №6 — 2.32;

Значения индекса Одума оказались больше единицы ($I_o > 1$), что соответствует правому хвосту распределения I_o на рис. 2, то есть особи нонеи избегающей в этих ценопопуляциях распределены контагиозно (агрегировано или скоплениями, кучно).

Таким образом, проанализировав с помощью статистических критериев и получив объективные количественные оценки, мы установили групповой тип размещения растений популяции *Nonea decurrens* в Предгорьях Дагестана.

Изучение протяженности скоплений и промежутков между ними. Для изучения скоплений особей на площадках в первую очередь мы определили радиус репродуктивной активности нонеи избегающей, путем измерения расстояния между парами особей связанных отношениями «потомок–родитель». Далее нашли среднее арифметическое и его ошибку. Для наших площадок он составил: Пл №1: 31.3 ± 3.36 ; Пл №2: 53.75 ± 11.43 ; Пл №3: 72.86 ± 14.26 ; Пл №4: 38.85 ± 4.35 ; Пл №5: 12.5 ± 2.5 ; Пл №6: 15.54 ± 2.16 .

При соединении особей, связанных радиусом репродуктивной активности, на картах-схемах площадок были нанесены скопления особей нонеи избегающей. Полученные таким образом скопления нами названы как элементарные или скопления первого уровня агрегированности. Данные, о скоплениях элементарного уровня, представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5. Данные по элементарным скоплениям *Nonea decurrens*
Table 5. Data on elementary accumulations of *Nonea decurrens*

№ / №	Число особей (шт) в элементарных скоплениях: g (im) / Number of plants (pc), in elementary accumulations clusters: g (im)						Площадь скоплений м ² Accumulation area m ²					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	4	5	3	2	2	3(2)	1	2	2	0.5	0.4	0.8
2	9(1)	9(1)	6(2)	6(2)	3	5(2)	0.8	0.25	2	1.5	0.5	0.24
3	2	4	4	4(1)	3	6(1)	0.4	1	1	0.8	0.1	0.54
4	2	3(1)	2	3(2)	2	7	0.25	0.7	1	0.3	0.2	0.42
5	3(1)	2	2	2	2	3(1)	0.8	0.8	0.6	0.5	0.9	0.9
6	2	4	4(1)	12(6)	2	3(1)	0.7	0.9	0.5	3	0.1	0.12
7	3	8	9(2)	8(3)	3(2)	2	0.35	1.5	2.5	2.1	0.8	0.6
8	8(3)	3		3(1)	2	4(3)	1.1	0.4		0.8	0.6	0.18
9	3(2)	3		5	2	4(1)	0.8	0.4		1.3	0.6	0.32
10	6(4)	2		2(1)	2	3(1)	0.6	0.2		0.4	0.4	0.4
11	2(1)	2		2	2	7(6)	0.25	0.8		0.5	0.4	0.2

12	7(4)	2				2	1.2	0.1				0.8
13	5(1)	2				2(1)	1.1	0.75				0.6
14	2	2				3(2)	0.8	0.8				0.12
15	2(1)	3(1)				2(1)	0.25	1				0.8
16	17(3)					2	5.2					0.16
17	4(1)						1.1					
18	2(1)						0.25					
19	2						0.3					
20	2(1)						0.2					
21	4(1)						0.8					
Об	91	54	30	49	25	58	17.3	11.6	9.6	11.7	5	7.2
Ср	4.3	3.6	4.3	4.5	2.3	3.6	0.82	0.77	1.4	1.1	0.45	0.45

Примечание: № — номер скопления, №' — номер площадки, g — особи в генеративном состоянии, im — особи в прегенеративном состоянии, Об — общее количество особей во всех скоплениях, Ср — среднее количество особей по всем скоплениям.

Note: № — number of the accumulations, №' — number of the area. g — adult plants. im — young plants. Ob — total number of plants in all accumulations, Sr — average number of plants in all accumulations.

Таблица 6. Данные по элементарным скоплениям *Nonea decurrens*

Table 6. Data on elementary clusters of *Nonea decurrens*

№/№'	Протяженность скоплений L_c , м Length of accumulations L_c , m						Протяженность промежутков между скоплениями L_n , м / Length of intervals between accumulations L_n , m					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
1	1.2	2.25	2.5	2	0.5	0.75	0.15	1.25	1.5	0.5	0.6	2.5
2	2	2.5	3	2.2	0.4	0.5	0.75	1.15	0.75	0.8	2	0.6
3	1.35	1.15	1.5	2	0.8	0.9	0.75	0.4	0.8	2	0.7	0.8
4	0.9	1.1	1.5	1.5	0.6	0.6	0.75	0.35	0.9	0.8	0.9	1.4
5	1.6	1.1	1.2	1.3	0.55	0.3	0.75	0.45	1.1	1.6	0.7	1.8
6	1.35	1.2	3	2.2	0.6	0.3	1.25	0.4	3	0.5	1.6	0.3
7	1	1.6	3	2.7	0.5	0.3	0.8	0.35		0.75	1.4	1.4
8	1.8	1.1		2	0.43	0.6	0.35	0.3		2.5	0.9	0.4
9	1	0.9		3.3	0.45	0.7	1.5	0.4		2.5	1.2	0.3
10	1.25	0.9		1.7	0.5	0.3	1.25	0.85		1.5	1.3	0.7
11	0.75	1.1		1.3	0.45	0.4	0.4	0.6		1.8	2	0.9
12	1.5	1.3				0.4	0.6	2.5				0.6
13	1.9	1.35				0.3	0.4	0.75				1.2
14	1.3	1.5				0.4	0.6	1.2				0.9
15	0.9	1.3				0.3	0.65	0.3				
16	4					0.4	0.35					
17	1.5						2					
18	1						0.5					
19	1						0.6					
20	0.85						0.6					
21	1.15						0.45					
Ср:	1.4	1.35	2.24	2.1	0.53	0.47	0.7	0.75	1.34	1.4	1.21	0.98

Примечание: № — номер скопления, №' — номер площадки, м — метр, Ср — средняя протяженность скоплений в площадках.

Note: № — number of the accumulation, №' — number of the areas. m — metre, Sr — average extent of accumulations in areas.

Как видно из таблицы 5, скопления могут быть как одновозрастными, так и включать особи разного возрастного состояния. Количество особей в скоплениях от двух до семнадцати. Всего на общую площадь скоплений на площадках (1 пл:17.25; 2 пл:11.6; 3 пл:9.6; 4 пл:11.7; 5 пл:5; 6 пл:7.2) м² приходится соответственно (1 пл:91; 2 пл:54; 3 пл:30; 4 пл:49; 5 пл:25; 6 пл:58) особей нонеи низбегающей. Таким образом, плотность скоплений M_c составляет (1 пл:5.28; 2 пл:4.66; 3 пл:3.13; 4 пл:4.19; 5 пл:5; 6 пл:8.1) штук на квадратный метр. Из таблицы 6 видно, что средняя протяженность таких скоплений для всех площадок, составляет (1 пл:1.4; 2 пл:1.35; 3 пл:2.24; 4 пл:2.1; 5 пл:0.53; 6 пл:0.47) м.

Так же в таблице 6, приведены показатели протяженности промежутков между элементарными (мелкими) скоплениями. Они выявляют размеры меньшие, чем размеры скоплений (в среднем, 1.1 м в сравнении с 1.34). Вычитая из общей площади площадь, занятую особями нонеи низбегающей, мы выяснили, что площадь промежутков между скоплениями составила (1 пл:82.7; 2 пл:88.4; 3 пл:90.4; 4 пл:88.3; 5 пл:95; 6 пл:92.8) м². На эти площади приходятся, (общее число особей на трансекте) — (число особей в скоплениях), то есть по: (1 пл:18; 2 пл:14; 3 пл:4; 4 пл:4; 5 пл:16; 6 пл:26) особей. На квадратный метр промежутков между скоплениями приходится, таким образом, (1 пл:0.22; 2 пл:0.16; 3 пл:0.05; 4 пл:0.06; 5 пл:0.17; 6 пл:0.28) особи (M_n).

При визуальном изучении территорий площадок, мы зафиксировали скопления более высоких уровней: 1) На пл. №1 выделено 3 скопления, объединявших по 2, 4 и 11 элементарных скоплений из 12, 9 и 60 особей. 2) На пл. №2 выделено 2 скопления, объединявших по 2 и 8 элементарных скоплений из 14 и 29 особей. 3) На пл. №3 выделено 1 скопление, которое объединяет 5 элементарных скоплений из 18 особей. 4) На пл. №4 выделено 3 скопления, объединявших по 4, 4 и 3 элементарных скоплений из 15, 27 и 8 особей. 5) На пл. №5 выделено 1 скопление, которое объединяет 7 элементарных скоплений из 15 особей. 6) На пл. №6 выделено 3 скопления, объединявших по 3, 5 и 5 элементарных скоплений из 18, 16 и 16 особей.

Отграниченность скоплений друг от друга составляет по площадкам: 1–0.95; 2–0.97; 3–0.98; 4–0.99; 5–0.97; 6–0.97. Это означает, что скопления довольно четко отграничены друг от друга, так как максимальная степень отграниченности равна единице, в нашем случае показатели приближены к ней.

Степень отдаленности скоплений (D_L), составила по площадкам: 1 — 0.33; 2 — 0.36; 3 — 0.37; 4 — 0.4; 5 — 0.18; 6 — 0.17, которые вполне укладывается в понимание группового размещения особей *Nonea decurrens* на площади популяционного поля.

Выводы

Особи *Nonea decurrens* в популяции предгорного Дагестана размещены агрегированно (контагиозно), что было вычислено с применением метода квадратов и подтверждено критериями Одума и индексом дисперсии Соутвуда.

На изучаемой территории выявлены элементарные мелкие (63) и объединенные крупные скопления (13) особей изучаемого вида.

Популяционная плотность *Nonea decurrens* на территории произрастания вида составила 0.65 шт/м². Протяженность элементарных скоплений на трансектах равна 8.9 м, а плотность особей в них 30.4 шт/м². Протяженность промежутков между скоплениями составила 1.1 м, а плотность особей 0.16 шт/м².

Дискретность скоплений установлена на уровне 0.97, что обнаруживает четкое отграничение таковых друг от друга, а степень отдаленности скоплений 0.3 демонстрирует групповой тип размещения особей нонеи низбегающей во всех исследованных ценопопуляциях.

Литература

- [Ataev] Атаев З. В. 2014. Природа и ландшафты Нараттюбинского хребта и горы Тарки-тау на Восточном Кавказе. *Молодой ученый* 7(66): 247–250.
- [Flora...] *Флора СССР. Т. 19.* 1953. М.–Л.: 751 с.
- [Fiziko-geograficheskie...] *Физико-географические условия. Талгинское ущелье Исти-су. Конспект лекций.* 2020. Махачкала: 23 с.
- [Grossgeim] Гроссгейм А.А. 1940. *Флора Кавказа. Т. 2.* Баку: 284 с.
- Imran M., Muhammad I., Farhat U., Muhammad A., Abdul S., Muhammad R. S., Muhammad S. J., Farman U. 2017. Anticholinesterase and antioxidant potentials of *Nonea micrantha* Bioss. & Reut along with GC-MS analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 17(1): 499. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2004-9>
- Karimov V. N., Ali-zade V. M. 2016. The Systematic Analysis of Species of the *Nonea* Medik. genus in Azerbaijan Flora. *Proceedings Azerbaijan National Academy of Sciences Biological and Medical Sciences* 72(3): 49–58 (на Азерб.).
- [Kashin et al.] Кашин А. С., Крицкая Т. А., Петрова Н. А., Шилова И. В. 2015. *Методы изучения ценопопуляций цветковых растений: учебно-методическое пособие для магистров биологического факультета.* Саратов: 127 с.
- [Krasnaya...] *Красная книга Республики Дагестан.* 2009. Махачкала: 552 с.
- [Kramarenko] Крамаренко С. С. 2020. *Практикум по математическим методам в экологии.* <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Article/A18/Vol1/Kramar1.html#r212> (Дата обращения: 09 XI 2020)
- [Litvinskaya, Murtazaliev] Литвинская С. А., Муртазалиев Р. А. 2009. *Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология.* Краснодар: 439 с.
- [Markov] Марков М. В. 2012. *Популяционная биология растений.* М.: 387 с.
- [Magomedova, Yarovenko] Магомедова М. А., Яровенко Е. В. 2014. Сравнение таксономического и географического спектров двух локальных флор Предгорного Дагестана. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук.* 16(1–3): 779–783.
- [Magomedova et al.] Магомедова М. А., Яровенко Е. В., Аджиева А. И. 2013. *Анализ некоторых локальных флор центрального Предгорного Дагестана.* Махачкала: 130 с.
- [Tsenopopulyatsii] *Ценопопуляции растений (развитие и взаимоотношения).* 1977. М.: 183 с.
- [Yarovenko, Fetieva] Яровенко Е. В., Фетиева В. Э. 2013. Популяционные исследования *Nonea decurrens* (С.А. Мей.) G. Donfil. в Предгорном Дагестане. *Труды Международного форума по проблемам науки, техники и образования.* М.: 146 с.
- Yeter Y. 2017. Anatomical investigations of *Nonea dumanii* (Boraginaceae). *Marmara Pharmaceutical Journal* 21(4): 804–809.
- [Zaugol'nova] Заугольнова Л. Б. 1994. *Структура популяций семенных растений и проблемы из мониторинга.* Дис... д-ра биол. наук. СПб: 70 с.
- [Zhivotovskii, Osmanova] Животовский Л. А., Османова Г. О. 2019. *Популяционная биогеография растений.* Йошкар-Ола: 128 с.
- [Zlobin] Злобин Ю. А. 2009. *Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста.* Сумы: 263 с.

References

- Ataev Z. V. 2014. Nature and landscapes of the Narattyubinskiy ridge and Tarki-tau mountain in the Eastern Caucasus. *Young Scientist* 7 (66). P. 247–250. (In Russ).
- Flora SSSR. T. 19* [Flora of the USSR. Vol. 19.]. 1953. Moscow-Leningrad: 751 p. (In Russ.).
- Fiziko-geograficheskie usloviya. Talginskoe ushchel'e Isti-su. Konspekt lektsii.* [Physical and geographical conditions. Talgi gorge Isti-su. Abstract of lectures]. 2020. Makhachkala: 23 p. (In Russ).

- Grossgeim A. A. 1940. *Flora Kavkaza. T. 2* [Flora of the Caucasus. Vol. 2]. Baku: 284 p. (In Russ.).
- Imran M., Muhammad I., Farhat U., Muhammad A., Abdul S., Muhammad R. S., Muhammad S. J., Farman U. 2017. Anticholinesterase and antioxidant potentials of *Nonea micrantha* Bioss. & Reut along with GC-MS analysis. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 17(1): 499. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2004-9>
- Karimov V. N., Ali-zade V. M. 2016. The Systematic Analysis of Species of the *Nonea* Medik. genus in Azerbaijan Flora. *Proceedings Azerbaijan National Academy of Sciences Biological and Medical Sciences* 72(3): 49–58. (In Azeri).
- Kashin A. S., Kritskaya T. A., Petrova A. S., Shilov I. V. 2015. *Metody izucheniya tsenopopulyatsii tsvetkovikh rastenii: uchebno-metodicheskoe posobie dlya magistrrov biologicheskogo fakul'teta* [Methods for studying cenopopulations of flowering plants: teaching aid for masters of the Faculty of Biology]. Saratov: 127 p. (In Russ).
- Krasnaya kniga Respubliki Dagestan* [Red book of the Republic of Dagestan]. 2009. Makhachkala: 552 p. (In Russ.).
- Kramarenko S. S. 2020. *Praktikum po matematicheskim metodam v ekologii* [Workshop on mathematical methods in ecology]. <http://www.ievbras.ru/ecostat/Kiril/Article/A18/Vol1/Kramar1.html#r212> (Date of access: 09 XI 2020).
- Litvinskaya S. A., Murtazaliev R. A. 2009. *Kavkazskii element vo flore Rossiiskogo Kavkaza: geografiya, sozologiya, ekologiya* [Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, sozology, ecology]. Krasnodar: 439 p. (in Russ).
- Markov M. V. 2012. *Populyatsionnaya biologiya rastenii* [Population biology of plants]. Moscow: 387 p. (in Russ).
- Magomedova M. A., Yarovenko E. V. 2014. Comparison of taxonomic and geographical spectra of two local floras of the Foothill Dagestan. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk*. 16(1-3): 779–783. (in Russ).
- Magomedova M. A., Yarovenko E. V., Adzhieva A. I. 2013. *Analiz nekotorykh lokal'nykh flor tsentral'nogo predgornogo Dagestana* [Analysis of some local floras of Central Foothill Dagestan]. Makhachkala: 130 p. (in Russ).
- Tsenopopulyatsii rastenii (razvitie i vzaimootnosheniya)* [Plant cenopopulations (development and relationships)]. 1977. Moscow: 183 p. (in Russ).
- Yarovenko E. V., Fetiyeva V. E. 2013. Population research of *Nonea decurrens* (C.A. Mey.) G. Don fil. in the Dagestan foothills. *Trudy Mezhdunarodnogo foruma po problemam nauki, tekhniki i obrazovaniya* [Proceedings of the International forum on science, technology and Education]. Moscow: 141. (in Russ).
- Yeter Y. 2017. Anatomical investigations of *Nonea dumanii* (Boraginaceae). *Marmara Pharmaceutical Journal* 21(4): 804–809.
- Zaugol'nova L. B. 1994. *Struktura populyatsii semennikh rastenii i problemy ikh monitoringa*. Dr. Diss. [Population structure of seed plants and problems from monitoring. Dr. Diss.]. Saint-Petersburg: 70 p. (in Russ).
- Zhivotovskii L. A., Osmanov G. O. 2019. *Populyatsionnaya biogeografiya rastenii* [Population biogeography of plants]. Yoshkar-Ola: 128 p. (in Russ).
- Zlobin Y. A. 2009. *Populyatsionnaya ekologiya rastenii: sovremennoe sostoyanie, tochki rosta* [Population ecology of plants: current state, points of growth]. Sumy: 263 p. (in Russ).

УДК 582.632.1; 581.552 (470.631; 470.64; 470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-46-56

БЕРЁЗОВЫЕ ЛЕСА С УЧАСТИЕМ *RHODODENDRON CAUCASICUM* (ERICACEAE) В ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЯХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗАД.С. Кессель^{1*}, М.Г. Гаджиатаев², З.И. Абдурахманова², К.В. Щукина¹, Н.С. Ликсакова¹¹Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, РФ, г. Санкт-Петербург²Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

*dasha_kessel@mail.ru

В статье рассматриваются берёзовые леса из *Betula litwinowii* и *Betula raddeana* северного макросклона Большого Кавказа с участием в подлеске *Rhododendron caucasicum*. Исследования проводились в 2017–2020 гг. на территории Карачаево-Черкесии (Тебердинский государственный природный биосферный заповедник), Кабардино-Балкарии (Кабардино-Балкарский государственный высокогорный заповедник) и республики Дагестан (Лакский и Гунибский районы). Приводится характеристика условий произрастания, анализ видового и ценотического состава сообществ. Берёзняки с *Rh. caucasicum* приурочены, как правило, к крутым склонам северной экспозиции на верхней границе лесного пояса, на высотах 1500–2800 м н.у.м. Описанные нами сообщества с участием *Rh. caucasicum* можно разделить на две группы в зависимости от его обилия а, следовательно, его влияния, как эдификатора. В описанных сообществах наблюдается чёткая обратная корреляция обилия рододендрона кавказского с проективным покрытием травяно-кустарничкового яруса. При этом количество видов в травяно-кустарничковом ярусе существенно не изменяется. Выявленный нами видовой состав берёзников с участием *Rh. caucasicum* составляет 246 видов сосудистых растений. Травяно-кустарничковый ярус характеризуется относительно невысоким видовым богатством (в среднем — 26 видов на пробную площадь). В этих сообществах встречаются как характерные виды лесов, так и представители субальпийских и, реже, альпийских ценозов. Дальнейшее изучение сообществ берёзовых лесов, играющих значимую водоохранную, склоноудерживающую и лавинозаградительную роль, важно для определения их современного состояния, возможных направлений смен, оценки необходимости охранных мер в конкретных регионах.

Ключевые слова: *Betula litwinowii*, *Betula raddeana*, растительность, берёзовые леса, Дагестан, Карачаево-Черкесия, Кабардино-Балкария.

BIRCH FORESTS WITH *RHODODENDRON CAUCASICUM* (ERICACEAE) IN THE CENTRAL AND EASTERN PART OF THE NORTH CAUCASUSD.S. Kessel¹, M.G. Gadzhiaev², Z.I. Abdurakhmanova², K.V. Shchukina¹, N.S. Liksakova¹¹Komarov Botanical Institute RAS²Mountain Botanical Garden of of DFRC RAS

Birch forests from *Betula litwinowii* and *Betula raddeana* of the Northern macroslope of the Greater Caucasus with participation of *Rhododendron caucasicum* in the undergrowth are discussed in the article. The studies were carried out in 2017–2020 at the territory of Karachay-Cherkessia (Teberda State Natural Biosphere Reserve), Kabardino-Balkaria (Kabardino-Balkarian State High Mountain Reserve) and the Republic of Dagestan (Lak and Gunib districts, near the villages Burshi and Batsada). The characteristics of the growing conditions, analysis of the species and coenotic composition of communities are given. Birch forests with *Rh. caucasicum* are usually confined to the steep slopes of the northern exposure at the upper border of the forest belt, at an altitude of 1500–

2800 m above sea level. The described communities can be divided into two groups depending on abundance and, consequently, influence *Rh. caucasicum* as an edificator. In the described communities there is a clear inverse correlation between the abundance of *Rh. caucasicum* with the projective cover of the grass-dwarf shrub layer. At the same time, the number of species in the grass-dwarf shrub layer doesn't change significantly. The species composition of birch forests with the participation of *Rh. caucasicum* identified by us comprises 246 species of vascular plants. The herb-dwarf shrub layer is characterized by a relatively low species richness (on average, 26 species per sample plot). In these communities there are both characteristic forest species and representatives of subalpine and, less often, alpine coenoses. Further study of communities of birch forests, which play significant water protection role, slope-holding and avalanche-barrier functions, is important for determining their current state, possible directions of changes, and assessing the need for protective measures in different regions.

Keywords: *Betula litwinowii*, *Betula raddeana*, vegetation, birch forests, Dagestan, Karachay-Cherkessia, Kabardino-Balkaria.

Берёзовые леса с участием в подлеске *Rhododendron caucasicum* Pall. довольно часто встречаются на верхней границе лесного пояса по обоим склонам Большого Кавказа. В древесном ярусе доминируют *Betula litwinowii* Doluch. и *Betula raddeana* Trautv. Берёза Радде является эндемиком Кавказа. Произрастает на территории Дагестана, Карачаево-Черкесии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии, Ингушетии, Чечни, Азербайджана, Грузии, а также в Закавказье. *B. raddeana* имеет значительный ареал, но небольшую численность популяции, встречается спорадически. Занесена в Красную книгу России (Krasnaya..., 2008). Растёт от нижней части субальпийского пояса (в сосновых, буковых и смешанных лесах) до верхнегорного лесного пояса. Образует леса совместно с берёзой Литвинова на высотах 1500–2500 м н.у.м., формирует также чистые древостой (Zamyatin, 1951). *Rh. caucasicum* — эндемик Кавказа, ареал которого охватывает высокогорья Малого и Большого Кавказа и заходит в Турцию по Лазистанскому и Арсиянскому хребтам (Ivanov, 2002). Распространён на высоте 1600–3000 м н.у.м. В России встречается в Дагестане, Северной Осетии, Чечне, Ингушетии, Кабардино-Балкарии, Карачаево-Черкесии, Адыгее и Краснодарском крае. *Rh. caucasicum* образует собственные фитоценозы, в которых доминирует и является эдификатором, создает свой микроклимат, формирует специфические почвы, влияет на возобновление древесного яруса, на рост и развитие травяного покрова (Aleksandrova, 1975). Флористический состав сообществ с *Rh. caucasicum* неоднороден и на всем протяжении ареала зависит от доли его участия в подлеске и условий экотопа. Здесь встречаются как типичные лесные виды, так и виды субальпийских лугов (Ivanov, 2002).

Несмотря на довольно широкое распространение на Кавказе горных берёзовых лесов с участием *Rh. caucasicum*, геоботанических сведений о них в современной литературе немного, ввиду труднодоступности многих высокогорных массивов.

Материалы и методика

Исследования проводились в 2017–2020 гг. Нами описаны березняки с различной долей участия в подлеске *Rh. caucasicum* в Тебердинском государственном природном биосферном заповеднике (Карачаево-Черкесия), Кабардино-Балкарском государственном высокогорном заповеднике (Кабардино-Балкария), в окрестностях сёл Бурши, Лакский район и Бацада, Гунибский район (Республика Дагестан) (рис. 1). Всего выполнено 23 геоботанических описаний по стандартной методике (Ipatov, Mirin, 2008). Размеры пробных площадей 20×20 м (400 м²). На каждой пробной площади указывалась высота над уровнем моря, экспозиция, крутизна склона, учитывался видовой состав по ярусам, проективное покрытие каждого вида (в %). Для каждого вида древостоя учитывалось количество особей и стволов, измерялся максимальный и средний диаметры ствола на высоте 130 см, высота и сомкнутость

древостоя. Для оценки ценотической значимости вида травяно-кустарничкового яруса использовался коэффициент участия (КУ), который учитывает как проективное покрытие вида, так и его встречаемость:

$$КУ = \frac{\Pi\Pi_{cp}}{\sum \Pi\Pi_{cp}} \times p$$

где $\Pi\Pi_{cp}$ — среднее проективное покрытие вида, p — встречаемость вида. (Tikhodeeva, Lebedeva, 2015).



Рис. 1. Районы исследований: ● — центр (республики, края, области); ● — места сбора материала; М–1:5 550 000

Fig. 1. Research areas: ● — center (republics, territories, regions); ● — places where the material was collected; M–1:5 550 000

Названия сосудистых растений приведены по Конспекту флоры Дагестана (Murtazaliev, 2009) и Конспекту флоры Карачаево-Черкесии (Shilnikov, 2010).

Результаты и обсуждение

Вертикальное распространение сообществ с участием *Rh. caucasicum*, особенно нижняя его граница, зависит от влажности, в частности от количества зимних осадков (Kvachakidze, 1979). Для 2-х мест сбора материала приведены некоторые климатические характеристики по данным ближайших метеостанций, значения которых являются важными для произрастания *Rh. caucasicum* (табл. 1).

Приведённые данные подтверждают, что чем меньше годовая сумма осадков, тем выше проходит нижняя граница распространения массовых зарослей *Rh. caucasicum*. Так, если на Центральном Кавказе, где среднегодовое количество осадков составляет 777 мм, сообщества березняков с подлеском из *Rh. caucasicum* встречаются на высоте от 1700 м н.у.м., то на Восточном Кавказе (Дагестан) (среднегодовое количество осадков 644 мм) — только начиная с высоты 2000–2100 м н.у.м. Верхняя граница распространения этой ассоциации совпадает с альпийской границей лесов и тоже зависит от региона.

Доминанты древесного яруса — *B. litwinowii* и *B. raddeana* представлены, в основном, многоствольными формами. Многоствольность берёз обусловлена различными причинами:

повреждением стволов камнепадами, сходом снежных лавин, хозяйственной деятельностью человека (рубки, выпас). В описанных нами сообществах количество стволов у одной особи от 1 до 12. В местах, где зимой скапливается много снега, стволы берёз имеют саблевидно изогнутую форму.

Таблица 1. Климатические характеристики районов исследований
Table 1. Climatic characteristics of the research areas

Климатические показатели / Climatic indicators	Теберда / Teberda*	Бурши / Burshi**
Среднемесячная сумма осадков, мм (норм. 1971–2000 гг.) / Average monthly precipitation, mm (norm. 1971–2000)	44 / 33 / 41 / 74 / 72 / 81 / 78 / 66 / 69 / 77 / 80 / 62	11 / 17 / 28 / 53 / 92 / 107 / 101 / 96 / 62 / 40 / 25 / 12
Среднегодовая сумма осадков, мм (норм. 1971–2000 гг.) / Average annual precipitation, mm (norm. 1971–2000)	777	644
Хар-ки устойчивых морозов: наступление/прекращение/ продолжительность (дней) / Characteristics of persistent frost: offensive / termination / duration (days)	3.12 / 8.03 / 96	25.11 / 16.03 / 112
Среднемесячная температура воздуха, °C (норм. 1971–2000 гг.) / Average monthly air temperature, °C (norm. 1971–2000)	-3.2 / -2.3 / +1.2 / +7.2 / +10.8 / +13.6 / +16.1 / +15.4 / +11.5 / +7.0 / +2.3 / -1.3	-4.6 / -4.2 / -0.6 / +6.0 / +9.6 / +12.8 / +15.4 / +14.8 / +11.5 / +6.7 / +2.0 / -2.1
Среднедекадная высота снежного покрова, см (норм 1971–2000 гг.) / Average 10-day snow depth, cm (standards 1971–2000)	42 / 91 / 17	27 / 41 / 17
Число дней со снежным покровом / Number of days with snow cover	75 (1966–2009)	78 (1988–2009)

Примечание. Приведены данные метеостанций * — ГМС «Теберда» (1313 м н.у.м.) и ** — АТМС «Кумух» (1540 м н.у.м.) (Nauchno-prikladnoi..., 2011).

Note. Data of meteorological stations * — HMS "Teberda" (1313 m above sea level) and ** — ATMS "Kumukh" (1540 m above sea level) are given (Nauchno-prikladnoi..., 2011).

В древесном ярусе в качестве примеси наиболее часто встречаются *Acer trautvetteri* Medw., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L. Доля *Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch в древостое меняется в зависимости от региона. Так, в Тебердинском заповеднике сосна практически не встречается в древостое березняков, поскольку сосняки здесь занимают, как правило, южные склоны, а березняки — северные. В Дагестане же, где сосновые леса, также как и берёзовые, произрастают на северных склонах, встречаются смешанные сосново-берёзовые древостои. *Abies nordmanniana* (Steven) Spach, *Picea orientalis* (L.) Link и *Fagus orientalis* Lipsky могут присутствовать в качестве примеси в березняках Тебердинского заповедника, но не встречаются восточнее, что связано с ареалами этих видов. Древостой березняков, описанных нами в окрестностях селения Бурши (Дагестан), состоял только из *Betula litwinowii*.

В березняках с участием рододендрона именно *Rh. caucasicum* является сильным эдификатором, формируя ценозы, в которых могут произрастать виды, относящиеся как к лесным, так и к луговым ценоэлементам. Соотношение ценоэлементов в этих сообществах зависит от конкретных условий местообитания (экспозиции, крутизны склона, мезорельефа, высоты над уровнем моря) и обилия *Rh. caucasicum*. При высокой сомкнутости покрова *Rh. caucasicum* в сообществах преобладают лесные виды, из луговых встречаются элементы высокотравья и некоторые высокогорные кустарники. При его разреженном покрове увеличивается участие субальпийских видов.

Описанные нами сообщества с участием *Rh. caucasicum* можно разделить на две группы в зависимости от его обилия а, следовательно, влияния, как эдификатора.

1. Сообщества с доминированием в подлеске *Rh. caucasicum* (10 описаний) относятся к ассоциации Березняк рододендроновый (*Betuletum caucasico-rhododendrosum*) и описаны из различных регионов Кавказа (Tumadzhyanov, 1960, Golgofskaya, 1967, Kvachakidze, 1979 и др.). Эта ассоциация на Кавказе имеет довольно обширный ареал, встречаясь как на южном, так и на северном склонах Большого Кавказа. Фитоценозы ассоциации приурочены к довольно крутым склонам северной экспозиции с наклоном от 15° до 40° (табл. 2). На склонах других направлений они встречаются реже и занимают сравнительно малые площади. Проективное покрытие (ПП) *Rh. caucasicum* в таких сообществах от 45 до 95% (среднее ПП — 68%). В подлеске, кроме *Rh. caucasicum*, единично встречаются от 1 до 3-х видов на пробную площадь: *Lonicera caucasica* Pall., *Ribes biebersteinii* Berland. ex DC., *Ribes alpinum* L., *Juniperus oblonga* M. Bieb., *Daphne mezereum* L., *Padus avium* Mill., виды родов *Salix*, *Rosa*. ПП подлеска от 45 до 98% (среднее ПП — 70.4%). Под пологом рододендрона возобновление древесных растений сильно затруднено, количество отмеченных нами всходов очень незначительно. Встречаются единично *A. nordmanniana*, *Acer platanoides* L., *A. trautvetteri*, *F. orientalis*, *P. tremula*, *S. aucuparia*. Как правило, 2–3 вида на пробную площадь. Подрост также выражен слабо и представлен небольшим количеством особей нескольких видов. ПП травяно-кустарничкового яруса — 10–40% (среднее — 30 %), количество видов на пробную площадь — от 10 до 51 (в среднем — 27 видов). Наиболее обильны в травяно-кустарничковом ярусе лесные виды: *Asperula odorata* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh., *Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray, *Dryopteris oreades* Fomin, *Oxalis acetosella* L., *Poa nemoralis* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., лугово-лесной вид: *Geranium sylvaticum* L., луговые субальпийские виды: *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Chamaenerion dodonaei* (Vill.) Kostel. и луговой альпийский вид: *Hedysarum caucasicum* M. Bieb. Эти же виды имеют высокие показатели постоянства (встречаемость более 40%), а также, и коэффициент участия в этой ассоциации, т.е. играют заметную роль в сообществе (табл. 3).

2. Сообщества, в которых *Rh. caucasicum* присутствует, но его проективное покрытие не достигает больших значений (ПП от 1 до 25%, среднее ПП — 7.6%) (13 описаний). Это сборная группа, здесь объединены описания фитоценозов, которые относятся к разным ассоциациям. Встречаются такие сообщества на тех же высотах, что и сообщества ассоциации *Betuletum caucasico-rhododendrosum*. Одним из факторов, влияющих на развитие рододендрона, может являться высота снежного покрова, которая в свою очередь зависит от мезорельефа. На выпуклых формах, где снег выдувается, высота снежного покрова зимой небольшая, *Rh. caucasicum* вымерзает, его заросли разрежены или встречаются отдельные куртины. На пробных площадях этой группы описаний в подлеске от 2 до 7 видов, ПП подлеска — 5–70% (среднее ПП — 15.2%). Кроме видов, указанных для предыдущей группы описаний, здесь в подлеске встречаются *Potentilla fruticosa* L., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Rhododendron luteum* Sweet, *Lonicera steveniana* Fisch. ex Pojark., *Cotoneaster integerrimus* Medikus. Возобновление и подрост древесных пород здесь также выражены слабо, встречаются те же виды, что и в предыдущей группе, в сходных количествах. В таких сообществах, как правило, более развит травяно-кустарничковый ярус (ПП 5–80%, среднее — 44.2%), количество видов на пробную площадь — от 17 до 40 (в среднем — 26 видов). Наиболее обильны лесные виды: *V. vitis-idaea*, *D. oreades*, *A. filix-femina* (L.) Roth, *P. nemoralis*, *Dolichorrhiza renifolia* (C.A. Mey.) Galushko; лугово-лесные: *G. sylvaticum*, *Astrantia maxima* Pall., луговые субальпийские: *Calamagrostis caucasica* Trin., *Allium victorialis* L., *Valeriana officinalis* L.; луговые альпийские: *Campanula collina* Sims or M. Bieb., *Hedysarum caucasicum*. Причём высокую встречаемость (больше 40%) и максимальные значения коэффициента участия (КУ) имеют *Pyrola rotundifolia* L., *C. arundinacea*, *G. sylvaticum*, *P. nemoralis*, *V. vitis-idaea* (табл. 3).

Таблица 2. Характеристика положения пробных площадей, древостоя и подлеска
Table 2. Characteristics of the position of trial plots, tree layer and undergrowth

№ ПП / Trial plot number	Район исследова- ний / Research area	Высота, м н.у.м. height, m a.s.l.	Экспозиция / Slope exposure	Наклон / Slope steepness	Сомкнутость древостоя / Density of three canopy	Характеристика древостоя / Stand characteristics	Пр. покр. подлеска, % / PC of un- dergrowth, %	Кол-во ви- дов в под- леске / No. of species in undergrowth	Пр. покр. <i>Rh.</i> <i>caucasicum</i> , % / PC of <i>Rh.</i> <i>caucasicum</i> , %
20-20	Балкария / Balkariya	2113	NE	15	0.6	19 B.l.+1 P.koch.+1 Sal.c.+ 1 S.auc.	85	3	80
20-21	Балкария / Balkariya	2070	NE	30	0.3	24 B.l.+6 P.koch.+1 P.tr.+2 Sal.c.+11 S.auc.	98	2	95
20-11	Балкария / Balkariya	2104	N	15	0.7	13 B.l.+11 S.auc.+2 Sal.c.	68	3	65
20-12	Балкария / Balkariya	2111	N	25	0.7	13 B.l.+7 Sal.c.+12 S.auc.	90	2	90
20-14	Балкария / Balkariya	2076	NE	15	0.3	24 B.l.+8 P.koch.+3 Sal.c.	40	3	40
20-16	Балкария / Balkariya	2168	E	20	0.5	19 B.l.+7 P.tr.+7 Sal.c.	65	2	65
17-15	Теберда / Teberda	1946	SW	15	0.8	28 B.l.+7 Ab.n.+3 Sal.c.+2 S.auc.	50	1	50
17-24	Теберда / Teberda	1860	NE	25	0.7	16 B.l.+1 Ab.n.+2 Ac.t.+6 Sal.c.+4 S.auc.	60	1	60
20-28	Бурши / Burshi	2546	NW	40	0.6	26 B.l.	98	3	90
19-16	Теберда / Teberda	1985	NE	25	0.7	16 B.l.+8 Sal.c.+9 S.auc.+6 Ac.t.+3 Ab.n.+1 F.or.	50	4	45
20-10	Балкария / Balkariya	2089	NW	20	0.6	14 B.l.+5 Sal.c.+5 S.auc.	3	3	1
20-13	Балкария / Balkariya	2076	N	5	0.7	20 B.l.+1 P.koch.+1 Ac.t.+6 Sal.c.+2 S.auc.	5	5	3
20-15	Балкария / Balkariya	2108	NE	15	0.6	22 B.l.+1 P.koch.+6 P.tr.+3 Sal.c.	4	4	15
17-23	Теберда / Teberda	1890	NE	30	0.8	31 B.l.+13 S.auc.+4 Sal.c.	20	4	15
19-05	Теберда / Teberda	1884	0	0	0.5	17 B.l.	10	3	5
19-11	Теберда / Teberda	1928	NE	10	0.6	27 B.l.+7 Ab.n.+1 Ac.t.	3	2	3
19-12	Теберда / Teberda	1915	NE	15	0.7	21 B.l.+12 Sal.c.+3 Ab.n.+1 S.auc.+1 P.orien.	30	2	25
19-14	Теберда / Teberda	2040	E	25	0.5	19 B.l.+3 Sal.c.+4 Ab.n.	3	2	2
19-15	Теберда / Teberda	2017	E	30	0.5	16 B.l.+7 Sal.c.+4 Ab.n.+3 Ac.t.	10	3	3
19-30	Бацада / Batsada	2084	N	30	0.3	2 B.l.+8 B.r.+4 P.koch.+2 S.auc.	70	7	10
19-33	Бацада / Batsada	2033	NE	20	0.2	11 B.l.+6 B.r.+6 P.koch.+1 Sal.c.	15	6	2
20-27	Бурши / Burshi	2578	N	25	0.7	43 B.l.	10	3	5
20-29	Бурши / Burshi	2440	NNW	25	0.5	26 B.l.	15	2	10

Примечание / Note. Ab.n. — *Abies nordmanniana*; Ac.t. — *Acer trautvetteri*; B.l. — *Betula litwinowii*; B.r. — *Betula raddeana*; F.or. — *Fagus orientalis*; P.koch. — *Pinus kochiana*; P.orien. — *Picea orientalis*; P.tr. — *Populus tremula*; Sal.c. — *Salix caprea*; S.auc. — *Sorbus aucuparia*.

Таблица 3. Характеристика травяно-кустарничкового яруса березняков с участием в подлеске *Rhododendron caucasicum*
 Table 3. Characteristics of the herb-dwarf layer of birch forests with participation of *Rhododendron caucasicum* in the undergrowth

Группы описаний / Description groups		1				2					КУ, %
Район исследований / Research area		Балкария / Balcariya	Теберда / Teberda	Бурши / Burshi	КУ ₁ , %	Балкария / Balcariya	Теберда / Teberda	Бурши / Burshi	Бацада / Batsada	КУ ₂ , %	
Количество пробных площадей / Number of trial plots		6	3	1		3	6	2	2		
Флороценоэлементы / Florocenoelements	Среднее ПП травяно-кустарничкового яруса, % / Average PC of grass-dwarf shrub layer, %	28.33	38.33	15		68.33	25	65	45		
	Среднее количество видов травяно-кустарничкового яруса / Average number of species of herb-dwarf shrub layer	28	31	10		32	24	24	23		
	Виды / Species	ПП (%) / PC(%)			ПП (%) / PC(%)						
S, Pb	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	0.25	7.00	5.00	4.47	2.67	1.17	1.25	0	1.86	2.78
S	<i>Poa nemoralis</i> L.	3.75	1.00	1.00	4.31	1.67	0.25	3	0	0.99	2.09
Pc	<i>Hedysarum caucasicum</i> Bieb.	5.83	0.17	0	3.30	0.67	0.08	0	0	0.07	0.94
S	<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	2.42	1.00	0	2.44	2.00	0.42	0	0	0.45	1.07
S	<i>Oxalis acetosella</i> L.	4.17	0.17	0	2.37	4.00	0	0	0.25	0.50	1.10
S	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	2.33	0	5.00	2.21	1.67	0.83	13	2	3.18	2.68
Pb	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	1.67	1.50	0	2.02	0.67	1.50	1	0	1.38	1.59
S	<i>Rubus idaeus</i> L.	1.25	0.67	0	1.32	1.00	0.08	0	0	0.14	0.48
S	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	1.33	0.00	0.50	1.18	2.83	0.75	3.5	0.25	2.72	1.91
Pb	<i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D. Love	1.08	0.17	0	0.98	0.67	0.08	0	2.5	0.30	0.54
S	<i>Asperula odorata</i> L.	1.00	1.33	0	0.93	1.67	0	0	0	0.13	0.37
S	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	1.42	0.33	0	0.88	1.67	1.50	0	0	0.93	0.87
Pb	<i>Chamaenerion dodonaei</i> (Vill.) Kost.	2.00	0.00	0	0.84	0.17	0.08	0	0	0.03	0.27
S	<i>Pyrola media</i> Sw.	0.17	3.33	0	0.77	0.17	0.17	1.75	0	0.27	0.46
S, Pb	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	0.83	1.00	0	0.74	1.67	0.50	0	0.25	0.45	0.54
S	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	0.92	0.17	0	0.70	3.33	0.33	0	0	0.64	0.67
S	<i>Dryopteris oreades</i> Fomin	0.42	0.83	0	0.70	1.00	1.17	0	0	0.27	0.49
Pb	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	0.67	0.83	0	0.60	0.00	0.33	0	0	0.08	0.25
S	<i>Solidago virgaurea</i> L.	1.00	0.17	0	0.60	0.00	0.92	0.5	0	0.26	0.38
S	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	1.42	0	0	0.59	0.33	0.17	0	0	0.05	0.22

S, Pb	<i>Fragaria vesca</i> L.	0.58	0.33	0	0.52	1.00	0	0	0	0.04	0.19
Pb	<i>Cicerbita racemosa</i> (Willd.) Beauverd	0.25	1.17	0	0.46	0.83	0	0	0	0.07	0.19
S, Pb	<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm.	0.25	1.00	0	0.42	0.67	0	2.5	0	0.19	0.28
Pb, Pc	<i>Senecio racemosus</i> (Bieb.) DC.	0	2.33	0	0.33	0	0.50	0	0	0.04	0.12
S, Pb	<i>Rubus saxatilis</i> L.	0.25	0	3.00	0.31	0	0	1.5	0	0.04	0.12
Pb, Pc	<i>Alchemilla dura</i> Bus.	1.00	0	0	0.28	0	0.58	0	0.25	0.16	0.21
S, Pb	<i>Lapsana grandiflora</i> Bieb.	0.33	0.33	0	0.28	0.67	0.08	0	0	0.13	0.18
Pb	<i>Saxifraga</i> sp.	0.50	0	0	0.21	0.17	0.08	0	0	0.03	0.08
Pb, Pc	<i>Veronica gentianoides</i> Vahl	0.08	0	0.50	0.05	3.33	0	3	0	0.85	0.42
S	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	0.17	0	0	0.02	2.67	0	0	0	0.21	0.11
S	<i>Geum urbanum</i> L.	0.17	0	0	0.02	1.00	0	0	1.5	0.24	0.12
S	<i>Valeriana officinalis</i> L.	0.17	0	0	0.02	1.33	0.17	0	0	0.20	0.10
Pc	<i>Alchemilla retinervis</i> Bus.	0	0	0.50	0.01	2.00	0	5	0	0.85	0.34
Pb, Pc	<i>Valeriana alpestris</i> Stev.	0	0	0.50	0.01	0	0	0.5	3	0.28	0.12
Pb	<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Reichenb.	0	0	0	0	5.00	0	2.5	0	0.53	0.16
	<i>Astragalus</i> sp.	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0.24	0.07
Pb	<i>Calamagrostis caucasica</i> Trin.	0	0	0	0	0	0	0	5	0.27	0.08
Pb, Pc	<i>Swertia iberica</i> Fisch. et Mey.	0	0	0	0	6.67	0.33	0	0	0.87	0.27
Pb	<i>Veratrum album</i> L.	0	0	0	0	1.83	0.08	0.25	0	0.34	0.11

Примечание. Приводятся средние значения ПП и количества видов для районов исследования. ПП — проективное покрытие. Группы описаний: 1 — описания с ПП *Rhododendron caucasicum* $\geq 40\%$; 2 — описания с ПП *Rhododendron caucasicum* $< 40\%$. Флороценоэлементы: S — лесной; Pb — субальпийский; Pc — альпийский. КУ — коэффициент участия.

Note. The average values of PC and the number of species for the study areas are given. PC — projective cover. Groups of descriptions: 1 — descriptions with PC of *Rhododendron caucasicum* $\geq 40\%$; 2 — descriptions with PC of *Rhododendron caucasicum* $< 40\%$. Florocenoelements: S — forest; Pb — subalpine; Pc — alpine. KY — participation rate.

Семенного возобновления берёз нами не обнаружено ни на одной пробной площади в обеих группах сообществ. В описанных сообществах наблюдается чёткая обратная корреляция обилия рододендрона кавказского с проективным покрытием травяно-кустарничкового яруса. При этом количество видов в травяно-кустарничковом ярусе существенно изменяется только при крайних значениях проективного покрытия *Rh. caucasicum* (рис. 2). В фитоценозах, где *Rh. caucasicum* имеет невысокие значения проективного покрытия, бóльшую роль начинают играть доминанты травяно-кустарничкового яруса при том же количестве видов. Травяно-кустарничковый ярус всех описанных нами сообществ характеризуется относительно невысоким видовым богатством (в среднем — 26 видов на пробную площадь) по сравнению с березняками высокотравными и лесовейниковыми (в среднем 42 и 37 видов на одну пробную площадь) (Kessel et al., 2019). В таблице 3 приведён список видов со значениями КУ ≥ 0.2 хотя бы в одной из групп описаний. Выявленный нами видовой состав березняков с участием *Rh. caucasicum* (12 видов деревьев, 19 видов кустарников, 215 видов травяно-кустарничкового яруса) дополняет конспект флоры зарослей *Rh. caucasicum*, приведённый в работе А.Л. Иванова (Ivanov, 2008).

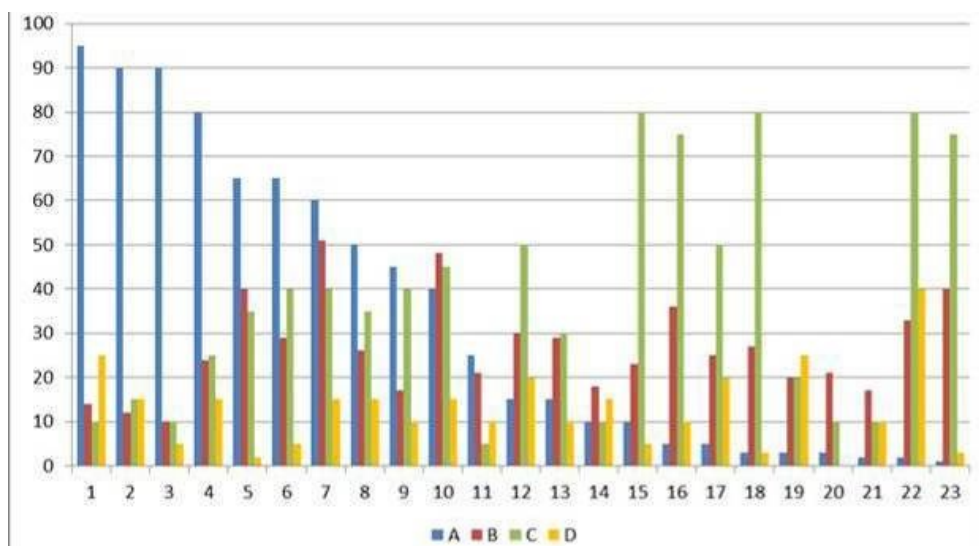


Рис. 2. Соотношение проективного покрытия (ПП) *Rhododendron caucasicum*, ПП и количества видов травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов. А — ПП *Rh. caucasicum*, %; В — Количество видов травяно-кустарничкового яруса на пробной площади; С — ПП травяно-кустарничкового яруса, %; D — ПП мохово-лишайникового яруса, %.

Примечание. Ось X — порядковый номер описания. Ось Y — количество видов; проективное покрытие, %. Описания расположены в порядке уменьшения значения проективного покрытия *Rh. caucasicum*: 1 — 20–20; 2 — 20–21; 3 — 20–11; 4 — 20–12; 5 — 20–14; 6 — 20–16; 7 — 17–15; 8 — 17–24; 9 — 19–16; 10 — 20–28; 11 — 20–10; 12 — 20–13; 13 — 20–15; 14 — 17–23; 15 — 19–05; 16 — 19–11; 17 — 19–12; 18 — 19–14; 19 — 19–15; 20 — 19–30; 21 — 19–33; 22 — 20–27; 23 — 20–29.

Fig. 2. Ratio of the projective cover (PC) of *Rhododendron caucasicum*, PC and the number of species of the grass-dwarf shrub and moss-lichen layers. A — PC of *Rh. caucasicum*, %; B — the number of species of the herb-dwarf shrub layer on the trial plot; C — PC of the grass-dwarf shrub layer, %; D — PC of the moss-lichen layer, %.

Note. X-axis — the sequence number of the description. Y-axis — number of species; projective cover, %. The descriptions are arranged in order of decreasing importance of the projective cover of *Rh. caucasicum*: 1 — 20–20; 2 — 20–21; 3 — 20–11; 4 — 20–12; 5 — 20–14; 6 — 20–16; 7 — 17–15; 8 — 17–24; 9 — 19–16; 10 — 20–28; 11 — 20–10; 12 — 20–13; 13 — 20–15; 14 — 17–23; 15 — 19–05; 16 — 19–11; 17 — 19–12; 18 — 19–14; 19 — 19–15; 20 — 19–30; 21 — 19–33; 22 — 20–27; 23 — 20–29.

Проективное покрытие мхов в описаниях варьировало в пределах 0–40% и в среднем составило 12.5%. Мхи встречаются в основном на выходах камней и обломках скал. Большие значения проективного покрытия мхов в таких сообществах говорят об относительно недавних нарушениях поверхности субстрата — камнепадах, смывах почвы. В моховом покрове

преобладают *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Rhodobryum roseum*, виды родов *Plagiomnium*, *Sciurohypnum*.

Заключение

Берёзовые леса с участием в подлеске *Rh. caucasicum* широко распространены на северном склоне Большого Кавказа, часто образуя верхнюю границу лесного пояса. В этих сообществах встречаются как характерные виды лесов, так и представители субальпийских и, реже, альпийских ценозов. Выявленный нами видовой состав березняков с участием *Rh. caucasicum* включает 246 видов сосудистых растений. Относительно невысокая видовая насыщенность сообществ (в среднем 26 видов на пробную площадь) обусловлена сильным влиянием эдификатора — *Rh. caucasicum*, создающего специфические условия под своим пологом. Высокие встречаемость и коэффициент участия в травяно-кустарничковом ярусе березняков с участием *Rh. caucasicum* имеют небольшое количество видов, относящихся к лесным, лугово-лесным и луговым флороценоэлементам: *P. rotundifolia*, *A. odorata*, *C. fragilis*, *D. dilatata*, *D. oreades*, *O. acetosella*, *P. nemoralis*, *V. vitis-idaea*, *G. sylvaticum*, *A. victorialis*, *C. arundinacea*, *Ch. dodonaei*, *H. caucasicum*.

Сообщества берёзовых лесов выполняют водоохранную, склоноудерживающую и лавинозаградительную функции. Дальнейшее изучение этих сообществ важно для определения их современного состояния, возможных направлений смен, а также оценки необходимости принятия охранных мер в конкретных регионах.

Благодарности

Авторы благодарят за помощь в проведении полевых исследований директора Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, д.б.н., проф. З.М. Асадулаева, директора Тебердинского государственного природного биосферного заповедника Т.М. Джуккаева, заместителя директора, к.б.н. Д.К. Текеева, директора Кабардино-Балкарского государственного заповедника, к.б.н. М. И. Аккиева, заведующего эколого-ботанической станцией «Пятигорск» БИН РАН, к.б.н. Д.С. Шильникова, м.н.с. Лаборатории общей геоботаники БИН РАН М.В. Нешатаева.

Работа выполнена в рамках плановой темы Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН «Разнообразие, динамика и принципы организации растительных сообществ Европейской России», № ААААА19-19030690058-2 и плановой темы лаборатории Интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада Дагестанского ФИЦ РАН № АААА-А19-119020890099-4 «Структурные и функциональные особенности растительных сообществ с участием популяций редких и ресурсных древесных видов (на примере Восточного Кавказа)».

Литература

- [Aleksandrova] Александрова М. С. 1975. *Рододендроны природной флоры СССР*. М.: 111 с.
- [Golgofskaya] Голгофская К. Ю. 1967. Растительность полосы верхнего предела леса в Кавказском заповеднике. *Ботанический журнал* 52(2): 202–213.
- [Ipatov, Mirin] Ипатов В. С., Мирин Д. М. 2008. *Описание фитоценоза. Методические рекомендации. Учебно-методическое пособие*. СПб: 71 с.
- [Ivanov] Иванов А. Л. 2002. *Флора и флорогенез зарослей Rhododendron caucasicum Pall.* Ставрополь: 144 с.
- [Kessel et al.] Кессель Д. С., Щукина К. В., Абдурахманова З. И., Гаджиатаев М. Г., Шильников Д. С. 2019. Разнообразие травяно-кустарничкового яруса берёзовых лесов Тебердинского заповедника и природного парка «Верхний Гуниб». *Фиторазнообразие Восточной Европы* XIII(3): 236–249. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10051>
- [Krasnaya...] Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. 2008. М.: 855 с.

- [Kvachakidze] Квачакидзе Р. К. 1979. *Высокогорные леса южного склона Большого Кавказа и основные направления их смен (в пределах Грузинской ССР)*. Тбилиси: 220 с.
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р. А. 2009. *Конспект флоры Дагестана*. Т. 1–4. Махачкала.
- [Nauchno-prikladnoi...] *Научно-прикладной справочник «Климат России»*. 2011. Обнинск. ФГБУ «ВНИИГМИ — МЦД». <http://meteo.ru/pogoda-i-klimat/197-nauchno-prikladnoj-spravochnik->
- [Shilnikov] Шильников Д. С. 2010. *Конспект флоры Карачаево-Черкесии*. Ставрополь: 384 с.
- [Tikhodeeva, Lebedeva] Тиходеева М. Ю., Лебедева В. Х. 2015. *Практическая геоботаника (анализ состава растительных сообществ): учеб. пособие*. — СПб.: 166 с.
- [Tumadzhzanov] Тумаджанов И. И. 1960. К типологии субальпийских криволесий Тебердинского заповедника. *Труды Тебердинского государственного заповедника* 2: 63–105.
- [Zamyatin] Замятин Б. Н. 1951. Род 1. *Betula* — Берёза. *Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции*. Т. II. Покрытосеменные. М. — Л.: 295–296.

References

- Aleksandrova M. S. 1975. *Rhododendrony prirodnoi flory SSSR* [Rhododendrons of the natural flora of the USSR]. Moscow: 111 p. (In Russ.).
- Golgofskaya K. Yu. 1967. Vegetation of the strip of upper limit of forest in the Caucasian reserve. *Botanicheskii zhurnal* 52(2): 202–213. (In Russ.).
- Ipatov V. S., Mirin D. M. 2008. *Opisanie fitotsenoza. Metodicheskie rekomendatsii. Uchebnoe posobie* [Description of the phytocenosis. Guidelines. Study guide]. St. Petersburg: 71 p. (In Russ.).
- Ivanov A. L. 2002. *Flora i florogenez zaroslei Rhododendron caucasicum* Pall. [Flora and florogenesis of thickets of *Rhododendron caucasicum* Pall.]. Stavropol: 144 p. (In Russ.).
- Kessel D. S., Shchukina K. V., Abdurakhmanova Z. I., Gadzhiaev M. G., Shil'nikov D. S. 2019. Diversity of the Grass-Shrub Layer of Birch Forests of the Teberdinsky Natural Reserve and the Upper Gunib Natural Park. *Phytodiversity of Eastern Europe* XIII(3): 236–249. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2019-10051>
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii. Rasteniya i griby* [Red Book of the Russian Federation. Plants and fungi]. 2008. Moscow: 855 p. (In Russ.).
- Kvachakidze R. K. 1979. *Vysokogornye lesa yuzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza i osnovnye napravleniya ikh smen (v predelakh Gruzinskoi SSR)* [Alpine forests of the southern slope of the Greater Caucasus and the main directions of their replacement (within the Georgian SSR)]. Tbilisi: 220 p. (In Russ.).
- Murtazaliev R. A. 2009. *Konspekt flory Dagestana. T. 1–4* [Conspectus of the flora of Dagestan. Vol. 1–4]. Makhachkala. (In Russ.).
- Nauchno-prikladnoi spravochnik "Klimat Rossii"*. 2011. [Scientific and applied reference book "Climate of Russia"]. Obninsk. FSBI "VNIIGMI — WDC". <http://meteo.ru/pogoda-i-klimat/197-nauchno-prikladnoj-spravochnik-> (In Russ.).
- Shilnikov D. S. 2010. *Konspekt flory Karachaevo-Cherkesii* [Conspectus of the Flora of Karachay-Cherkessia]. Stavropol: 384 p. (In Russ.).
- Tikhodeeva M. Yu., Lebedeva V. Kh. 2015. *Prakticheskaya geobotanika (analiz sostava rastitel'nykh soobshchestv): uchebnoe posobie* [Practical geobotany (analysis of the composition of plant communities): textbook]. St. Petersburg: 166 p. (In Russ.).
- Tumadzhzanov I. I. 1960. К типологии субальпийских криволесий Тебердинского заповедника [On the typology of subalpine crooked forests of the Teberda nature reserve]. *Trudy Teberdinskogo gosudarstvennogo zapovednika* 2: 63–105. (In Russ.).
- Zamyatin B. N. 1951. Genus 1. *Betula* — Birch. *Derev'ya i kustarniki SSSR. Dikorastushchie, kul'tiviruemye i perspektivnye dlya introduktsii* T. II. *Pokrytosemennye*. [Trees and shrubs of the USSR. Wild, cultivated and promising for introduction. Vol. II. Angiosperms]. Moscow — Leningrad: 295–296. (In Russ.).

УДК 582.29

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-57-64

ВИДЫ ЛИШАЙНИКОВ, ПРЕДЛАГАЕМЫЕ К ВНЕСЕНИЮ В КРАСНУЮ КНИГУ РЕСПУБЛИКИ ИНГУШЕТИЯ

Г. П. Урбанавичюс¹, И. Н. Урбанавичене²

¹Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ КНЦ РАН, РФ, г. Апатиты,
g.urban@mail.ru

²Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, РФ, г. Санкт-Петербург,
urbanavichene@gmail.com

На основании анализа данных собственных полевых исследований и оценки литературных сведений о встречаемости и распространении лишайников в Республике Ингушетия, предлагается включить в новое издание Красной книги 13 видов. Среди них 3 вида из Красной книги РФ (*Leptogium burnetiae*, *Lobaria pulmonaria*, *Usnea florida*), обязательные к охране в регионе, и 10 видов — редкие и уязвимые по состоянию популяций на территории республики в настоящее время (*Hyperphyscia granulata*, *Melanelixia albertana*, *Neocatapyrenium rhizinosum*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltula bolanderi*, *Phaeophyscia cernohorskyi*, *Phaeophyscia insignis*, *Punctelia borrieri*, *Thalloidima toninianum*, *Usnea cavernosa*). Приведены данные о распространении этих видов на территории республики, экологии и предлагаемом статусе угрозы. Большинство видов (10) предложено включить с категорией угрозы исчезновения Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому», 1 вид (*Leptogium burnetiae*) с категорией Critically Endangered — «Находящиеся в критическом состоянии», 1 вид (*Usnea florida*) с категорией Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения» и 1 вид (*Lobaria pulmonaria*) с категорией Data Deficient — «Недостаток данных».

Ключевые слова: лишайники, редкие виды, уязвимые виды, охрана.

LICHEN SPECIES, PROPOSED FOR THE RED DATA BOOK OF THE REPUBLIC OF INGUSHETIA

G.P. Urbanavichus¹, I.N. Urbanavichene²

¹Institute of North Industrial Ecology Problems of the FRC KSC RAS

²Komarov Botanical Institute RAS

Thirteen lichen species proposed for the Red Data Book of Republic of Ingushetia on based of the results of author's field works and analysis of literature information. Among them, three species are included in the Red Data Book of the Russian Federation (*Leptogium burnetiae*, *Lobaria pulmonaria*, *Usnea florida*). Ten lichen species are rare and vulnerable due to the state of populations in the Republic of Ingushetia at the current time (*Hyperphyscia granulata*, *Melanelixia albertana*, *Neocatapyrenium rhizinosum*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltula bolanderi*, *Phaeophyscia cernohorskyi*, *Phaeophyscia insignis*, *Punctelia borrieri*, *Thalloidima toninianum*, *Usnea cavernosa*). Information on distribution in the republic, ecology and proposed categories of the threatened are given. Most of the species (10) were proposed to be included with «Near Threatened» category, 1 species (*Leptogium burnetiae*) with «Critically Endangered», 1 species (*Lobaria pulmonaria*) with «Data Deficient» and 1 species (*Usnea florida*) with «Least Concern».

Keywords: lichens, rare species, vulnerable species, protection.

Северный Кавказ отличается высокой специфичностью лишенофлоры, включающей много редких и уникальных видов лишайников, не известных в других регионах России (Urbanavichus, 2018). Здесь встречаются 13 видов, внесенных в Красную книгу России (Krasnaya..., 2008). В каждом из субъектов Северного Кавказа в разное время были изданы региональные Красные книги. Число видов лишайников, внесенных в современные региональные северокавказские Красные книги, существенно колеблется — от 0 (в Ставропольском крае, республиках Ингушетия, Чеченская и Дагестан) до 53 (в Краснодарском крае). Слабая изученность лишенофлоры Ингушетии, как и остальных республик в восточной части Северного Кавказа, не позволяла в полной мере обобщить и оценить статус редких видов лишайников, популяции которых подвергались бы в той или иной степени угрозам уничтожения. Поэтому в последнее издание Красной книги Республики Ингушетии (Krasnaya..., 2007) лишайники не вошли. И лишь в последние годы, с началом изучения флоры лишайников Ингушетии, появилась возможность выделить редкие или угрожаемые виды лишайников, которые можно предложить для внесения в Красную книгу Республики Ингушетия в связи с подготовкой ее нового издания.

Проведенные исследования лишенофлоры в Джейрахском районе республики на территории заповедника «Эрзи» позволили выявить ряд видов лишайников, которые необходимо внести в новое издание Красной книги Республики Ингушетия. В первую очередь, это два вида, внесенных в Красную книгу РФ (Krasnaya..., 2008) — Лептогиум Бурнета — *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge и Уснея цветущая — *Usnea florida* (L.) F.H. Wigg. Один вид — Лобария легочная — *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. в настоящее время не приводится для Ингушетии, но ранее был указан для территории Чечено-Ингушской Республики без точного местонахождения (Zakutnova, Musina, 1986). Он обитает в широколиственных лесах и, вполне вероятно, может встречаться в пределах современной территории Республики Ингушетия. Еще 10 видов мы оцениваем, как крайне редкие на территории республики, часть из которых не известна в других регионах Кавказа или России.

Материал и методика

Материалом для статьи послужили данные, полученные авторами в ходе собственных полевых работ на территории Республики Ингушетия. Помимо натурных исследований были использованы и литературные данные (Barkhalov, 1983; Zakutnova, Musina, 1986). Многолетнее изучение коллекций в лишенологическом гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE), к сожалению, не увенчалось находками образцов каких-либо уникальных или редких видов с территории Чечено-Ингушетии.

Номенклатура таксонов приведена согласно «Списка лишенофлоры России» (Urbanavichus, 2010) с учетом современных изменений (Kistenich et al., 2018). Категории угрозы исчезновения таксонов оценены нами согласно критериям «IUCN Red List categories and criteria» (IUCN, 2012).

Результаты и их обсуждение

На основании анализа данных собственных полевых исследований и оценки литературных сведений о встречаемости и распространении лишайников в Республике Ингушетия, предлагается включить в новое издание Красной книги 13 видов. Среди них: 3 вида из Красной книги РФ, обязательные к охране в регионе, и 10 видов — редкие и уязвимые по состоянию популяций на территории республики на текущий момент.

При отнесении видов к нуждающимся в охране были использованы следующие критерии: редкие виды с ограниченным распространением на Кавказе и в России; виды с низкой численностью и малым числом известных локалитетов; виды, испытывающие угрозы под влиянием антропогенных факторов.

Ниже представлен список видов, предлагаемых для включения в новое издание Красной книги Республики Ингушетия. Виды разделены на две группы: 1) занесенные в Красную

книгу РФ и обязательные к охране в регионе; 2) редкие и уязвимые в регионе виды, не включенные в Красную книгу РФ.

I. Охраняемые в Российской Федерации виды, обязательные к внесению в региональные Красные книги.

Лептогиум Бурнета — *Leptogium burnetiae* C.W. Dodge

Широко распространенный лесной вид, охраняемый на федеральном уровне.

Красная книга РФ (Krasnaya..., 2008): категория 3г — редкий вид, имеющий обширный ареал, в России находится на северной границе распространения.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN в пределах РФ: Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения».

Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе: Краснодарский край (Krasnaya..., 2017) — 4 «Специально контролируемый»; Республика Адыгея (Krasnaya..., 2012) — 3 «Редкий вид»; Карачаево-Черкесская Республика (Krasnaya..., 2013) — 3 «Редкий вид». Вид предложен к внесению в Красную книгу Республики Дагестан — Near Threatened «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому» (Ismailov, Urbanavichus, 2020).

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Critically Endangered — «Находящиеся в критическом состоянии».

В Ингушетии известно одно местонахождение: Джейрахский район, заповедник «Эрзи», окрестности башенного комплекса «Вовнушки» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Лобария легочная — *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm.

Широко распространенный лесной вид, охраняемый на федеральном уровне.

Красная книга РФ (2008): 2a — уязвимый вид, сокращающийся в численности.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN в пределах РФ: Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения».

Красные книги субъектов РФ: Краснодарский край (Krasnaya..., 2017) — 4 «Специально контролируемый»; Республика Адыгея (Krasnaya..., 2012) — 5 «Специально контролируемый»; Карачаево-Черкесская Республика (Krasnaya..., 2013) — 2 «Уязвимый вид, сокращающийся в численности»; Кабардино-Балкарская Республика (Krasnaya..., 2018) — 3 «Редкий вид»; Республика Северная Осетия (Krasnaya..., 1999) — 2 «Уязвимый вид». Вид предложен к внесению в Красную книгу Республики Дагестан — Vulnerable «Уязвимые» (Ismailov, Urbanavichus, 2020).

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Data Deficient — «Недостаток данных».

Вид ранее приводился для территории Чечено-Ингушской Республики без указания точного местонахождения (Zakutnova, Musina, 1986). Поскольку данный вид обитает в широколиственных лесах, то, вполне вероятно, может встречаться в лесах Сунженского района.

Уснея цветущая — *Usnea florida* (L.) F.H. Wigg.

Редкий горно-лесной вид с океанической тенденцией распространения в мире, охраняемый на федеральном уровне.

Красная книга РФ (Krasnaya..., 2008): категория 2a — вид с неуклонно сокращающейся численностью.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN в пределах РФ: Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения».

Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе: Краснодарский край (Krasnaya..., 2017) — 3 «Уязвимый»; Республика Адыгея (Krasnaya..., 2012) — 5 «Специально контролируемый»; Карачаево-Черкесская Республика (Krasnaya..., 2013) — 2 «Уязвимый вид с неуклонно сокращающейся численностью»; Кабардино-Балкарская Республика (Krasnaya...,

2018) — 3 «Редкий вид»; Республика Северная Осетия (Krasnaya..., 1999) — 2 «Уязвимый вид с дизъюнктивным ареалом». Вид предложен к внесению в Красную книгу Республики Дагестан — Least Concern «Восстанавливаемые или восстанавливающиеся виды вызывающие наименьшие опасения» (Ismailov, Urbanavichus, 2020).

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения».

В Ингушетии довольно обычен в Джейрахском районе в заповеднике «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

II. Редкие виды, предлагаемые к внесению в Красную книгу Республики Ингушетия, не включенные в Красную книгу РФ (Krasnaya..., 2008).

Гиперфисция зернистая — *Hyperphyscia granulata* (Poelt) Moberg

Редкий в мире вид с дизъюнктивным ареалом, ранее отмеченный в России только в горах Южной Сибири (Urbanavichus, 2010).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известно одно местонахождение — Джейрахский район, заповедник «Эрзи», окрестности башенного комплекса «Вовнушки» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a), которое является единственным на всем Кавказе.

Меланеликсия альбертская — *Melanelixia albertana* (Ahti) O. Blanco et al.

Редкий азиатско-североамериканский вид с дизъюнктивным ареалом. На Кавказе ранее был известен из Дагестана (Urbanavichus, Ismailov, 2013).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии отмечен в Джейрахском районе на территории заповедника «Эрзи» в двух местонахождениях (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Неокатапирениум ризинозный — *Neocatapyrenium rhizinosum* (Müll. Arg.) Breuss

Редкий в мире вид с дизъюнктивным ареалом, известный в России в горах Южной Сибири и на Северном Кавказе. На Кавказе отмечен в Дагестане и Ставропольском крае (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известен по единственному местонахождению на территории заповедника «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Пармотрема паклевидная — *Parmotrema stuppeum* (Taylor) Hale

Вид с обширным ареалом, находящийся в России на северном пределе распространения. В России известен только с Северного Кавказа и юга Дальнего Востока (Urbanavichus, 2010).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известен по единственному местонахождению на территории заповедника «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Пельтула Боландера — *Peltula bolanderi* (Tuck.) Wetmore

Горно-аридный лишайник с обширным ареалом, находящийся в России на северном пределе распространения. В России известен только на Северном Кавказе и в горах Южной Сибири (Urbanavichus, 2010; Urbanavichus, Urbanavichene, 2019).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии отмечен в Джейрахском районе на территории заповедника «Эрзи» в двух местонахождениях (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Пунктелия Боррера — *Punctelia borrieri* (Sm.) Krog

Вид с обширным ареалом, находящийся в России на северном пределе распространения. В России известен на Северном Кавказе, в Южной Сибири и на юге Дальнего Востока (Urbanavichus, 2010).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии отмечен в Джейрахском районе на территории заповедника «Эрзи» в двух местонахождениях (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Таллоидима тониниевая — *Thalloidima toninianum* (A. Massal.) A. Massal.

Редкий вид с преимущественно средиземноморским ареалом, известен в России только с Южного Урала и Северного Кавказа. На Кавказе ранее был известен из Адыгеи и Дагестана (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известен по единственному местонахождению на территории заповедника «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a — как *Toninia toniniana* (A. Massal.) Zahlbr.).

Уснея пещеристая — *Usnea cavernosa* Tuck.

Широко распространенный в Голарктике лесной вид. На Кавказе достаточно обычен в горных лесах Краснодарского края и Адыгеи, в Карачаево-Черкессии, Кабардино-Балкарии, Северной Осетии и Дагестана (Vainio, 1899; Otte, 2001; Blinkova, Urbanavichus, 2005; Urbanavichus, Ismailov, 2013; Slonov, 2014; Urbanavichus, Urbanavichene, 2014).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известен по единственному местонахождению на территории заповедника «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Феофисция примечательная — *Phaeophyscia insignis* (Mereschk.) Moberg

Редкий вид, известный в России только на Северном Кавказе — в Республиках Адыгея и Ингушетия (Otte, 2007; Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Внесен в Красную книгу Республики Адыгеи (2012) — категория 4 «Недостаточно изученный».

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии известен по единственному местонахождению на территории заповедника «Эрзи» (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Феофисция Черногорского — *Phaeophyscia cernohorskyi* (Nádv.) Essl.

Редкий вид, известный в России только на Северном Кавказе — в Краснодарском и Ставропольском крае, Республиках Ингушетия и Дагестан (Urbanavichus, Ismailov, 2013; Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a,b; Urbanavichene, Urbanavichus, 2018).

В Красные книги субъектов РФ на Северном Кавказе не включен.

Категория угрозы исчезновения таксона, оцениваемая нами по критериям IUCN на территории Республики Ингушетия: Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

В Ингушетии отмечен в Джейрахском районе на территории заповедника «Эрзи» в двух местонахождениях (Urbanavichus, Urbanavichene, 2017a).

Таким образом, к внесению в новое издание Красной книги Республики Ингушетии предлагаются 13 видов лишайников: *Hyperphyscia granulata*, *Leptogium burnetiae*, *Lobaria pulmonaria*, *Melanelixia albertana*, *Neocatapyrenium rhizinosum*, *Parmotrema stuppeum*, *Peltula bolanderi*, *Phaeophyscia cernohorskyi*, *Phaeophyscia insignis*, *Punctelia borreri*, *Thalloidima toninianum*, *Usnea cavernosa*, *Usnea florida*. Из них один вид — *Leptogium burnetiae* отнесен к категории Critically Endangered — «Находящиеся в критическом состоянии». Один вид — *Usnea florida* отнесен к категории Least Concern — «Вызывающие наименьшие опасения». Еще один вид — *Lobaria pulmonaria* — к категории Data Deficient — «Недостаток данных». Остальные 10 видов оценены нами как Near Threatened — «Находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому».

Из 13 предлагаемых к внесению в Красную книгу Ингушетии, 7 видов — эпифиты на стволах и ветвях деревьев, преимущественно широколиственных пород (*Leptogium burnetiae* дополнительно один раз найден на замшелых скалах), только один вид (*Usnea cavernosa*) обитает исключительно на ветвях сосны; на каменистом субстрате (преимущественно на сланцах) и на растительных остатках или на наносах мелкозема в щелях скал обитают по 3 вида лишайников.

Благодарности

Полевые исследования выполнены при финансовой поддержке гранта РФФИ (15-29-02396). Работа И.Н. Урбанавичене выполнена в рамках проекта «Гербарные фонды БИН РАН (история, сохранение, изучение и пополнение)» №АААА-А18-118022090078-2.

Литература

- [Barkhalov] Бархалов Ш. О. 1983. *Флора лишайников Кавказа*. Баку: 338 с.
- Blinkova O., Urbanavichus G. 2005. Ecological analysis of lichens in the Teberda State Biosphere Reserve (North-Western Caucasus, Russia). *Folia Cryptogamica Estonica* 41: 23–35.
- IUCN. 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 32 p.
- [Ismailov, Urbanavichus] Исмаилов А. Б., Урбанавичюс Г. П. 2020 Виды лишайников, рекомендуемые к включению в новое издание Красной книги Республики Дагестан. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 1: 7–22. <https://doi.org/10.33580/2409-2444-2020-6-1-7-22>.

- Kistenich S., Timdal E., Bendiksby M., Ekman S. 2018. Molecular systematics and character evolution in the lichen family Ramalinaceae (Ascomycota: Lecanorales). *Taxon* 67: 871–904.
- [Krasnaya..., 1999] *Красная книга Республики Северная Осетия — Алания. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных*. 1999. Владикавказ: 248 с.
- [Krasnaya..., 2007] *Красная книга Республики Ингушетия. Растения. Животные*. 2007. Магас: 376 с.
- [Krasnaya..., 2008] *Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы*. 2008. М.: 855 с.
- [Krasnaya..., 2012] *Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира. Часть 1. Растения и грибы*. 2012. Майкоп: 340 с.
- [Krasnaya..., 2013] *Красная книга Карачаево-Черкесской Республики*. 2013. Черкесск: 360 с.
- [Krasnaya..., 2017] *Красная книга Краснодарского края. Растения и Грибы*. 2017. Краснодар: 850 с.
- [Krasnaya..., 2018] *Красная книга Кабардино-Балкарской Республики*. 2018. Нальчик: 496 с.
- Otte V. 2001. Flechten und Moose im Gebiet des Bolschoi Tchatsch (NW-Kaukasus) — eine erste Übersicht, ergänzt durch einige von D. Benkert bestimmte Pezizales. *Feddes Repertorium* 112(7–8): 565–582.
- Otte V. 2007. Flechten, lichenicole Pilze und Moose aus dem Nordwest-Kaukasus — zweiter Nachtrag. *Herzogia* 20: 221–237.
- [Slonov] Слонов Т. Л. 2014. Лихенофлора охраняемых природных территорий Кабардино-Балкарской Республики. *Известия Кабардино-Балкарского государственного университета* 4(2): 29–33.
- [Urbanavichene, Urbanavichus] Урбанавичене И. Н., Урбанавичюс Г. П. 2018. К лихенофлоре Ставропольского края (Центральный Кавказ, Россия). *Новости систематики низших растений* 52(2): 417–434.
- [Urbanavichus] Урбанавичюс Г. П. 2010. *Список лихенофлоры России*. СПб.: 194 с.
- [Urbanavichus] Урбанавичюс Г. П. 2018. Кавказ — важнейший центр биоразнообразия лихенофлоры. *Труды XIV съезда РБО и конференции: Ботаника в современном мире. Т. 3*. Махачкала: 75–77.
- Urbanavichus G., Ismailov A. 2013. The lichen flora of Gunib plateau in the Inner-mountain Dagestan (NE Caucasus, Russia). *Turkish Journal of Botany* 37(4): 753–768.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2014. An inventory of the lichen flora of Lagonaki Highland (NW Caucasus, Russia). *Herzogia* 27(2): 285–319.
- Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2017a. Contribution to the lichen flora of Erzi Nature Reserve, Republic of Ingushetia, North Caucasus, Russia. *Willdenowia* 47(3): 227–236.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017b. New and noteworthy records of lichen-forming and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). *Flora Mediterranea* 27: 175–184.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2019. New records of lichens and lichenicolous fungi from the Central Caucasus (Russia). *Herzogia* 32(1): 127–135.
- Vainio E. A. 1899. Lichenes e Caucaso et in peninsula Taurica annis 1884–1885 ab H. Lojka et M. a Déchy collecti. *Természetr. Füzetek*. 22: 269–343.
- [Zakutnova, Musina] Закутнова В. И., Мусина Л. С. 1986. *Лишайники Чечено-Ингушетии и их народно-хозяйственное использование*. Грозный: 64 с.

References

- Barkhalov Sh. O. 1983. *Flora lishaynikov Kavkaza* [Lichen flora of Caucasus]. Baku: 338 p. (In Russ.).
- Blinkova O., Urbanavichus G. 2005. Ecological analysis of lichens in the Teberda State Biosphere Reserve (North-Western Caucasus, Russia). *Folia Cryptogamica Estonica* 41: 23–35.
- IUCN. 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: 32 p.

- Ismailov A. B., Urbanavichus G. P. 2020. Species of lichens recommended for inclusion in the new edition of the Red Data Book of the Republic of Dagestan. *Botanical Herald of the North Caucasus* 1: 7–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.33580/2409-2444-2020-6-1-7-22>
- Krasnaya kniga Respubliki Severnaya Osetiya — Alaniya. Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya vidy rastenii i zhivotnikh* [Red Data Book of the Republic of North Ossetia — Alania. Rare and endangered species of plants and animals]. 1999. Vladikavkaz: 248 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Ingushetia. Rastenia. Zhivotnye*. [Red Data Book of Republic of Ingushetia. Plants. Animals]. 2007. Magas: 376 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiiskoi Federatsii (rasteniya i griby)* [Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi)]. 2008. Moscow: 855 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Respubliki Adygheya: Redkie i nakhodyashchiesya pod ugrozoi ischeznoveniya ob'ekty zhivotnogo i rastitel'nogo mira. Chast' 1. Rasteniya i griby* [Red Data Book of Republic of Adygheya: Rare and threatened representatives of the regional fauna and flora. Part 1. Vegetabilia and mycota.]. 2012. Maikop: 340 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Karachaevo-Cherkesskoi Respubliki*. [Red Data Book of the Republic of Karachay-Cherkessia]. 2013. Cherkessk: 360 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Krasnodarskogo kraya. Rastenia i griby* [Red book of Krasnodar Territory. Plants and Fungi]. 2017. Krasnodar: 850 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Kabardino-Balkarskoi Respubliki* [Red Data Book of the Republic of Kabardino-Balkaria] 2018. Nalchik: 496 c. (In Russ.).
- Otte V. 2001. Flechten und Moose im Gebiet des Bolschoi Tchatsch (NW-Kaukasus) — eine erste Übersicht, ergänzt durch einige von D. Benkert bestimmte Pezizales. *Feddes Repertorium* 112(7–8): 565–582.
- Otte V. 2007. Flechten, lichenicole Pilze und Moose aus dem Nordwest-Kaukasus — zweiter Nachtrag. *Herzogia* 20: 221–237.
- Slonov T. L. 2014. Flora of lichens of protected natural territories of the Kabardino-Balkarian Republic. *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proceeding of the Kabardino-Balkarian State University] 4(2): 29–33. (In Russ.).
- Urbanavichene I. N., Urbanavichus G. P. 2018. Contribution to the lichen flora of the Stavropol Territory (Central Caucasus, Russia). *Novosti Sistematiki Nizshikh Rastenii* 52(2): 417–434.
- Urbanavichus G. P. 2010. *Spisok lichenoflory Rossii* [A checklist of the lichen flora of Russia]. St. Petersburg: 194 p. (In Russ.).
- Urbanavichus G. P. 2018. The Caucasus is an important center of biodiversity of lichen flora. *Trudy XIV s'ezda Russkogo Botanicheskogo Obschestva i konferencii: Botanika v sovremennom mire. Tom 3*. [Proceedings of the XIV Congress of Russian botanical society and conference: Botany in the modern world. Vol. 3] Makhachkala: 75–77. (In Russ.).
- Urbanavichus G., Ismailov A. 2013. The lichen flora of Gunib plateau in the Inner-mountain Dagestan (NE Caucasus, Russia). *Turkish Journal of Botany* 37(4): 753–768.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2014. An inventory of the lichen flora of Lagonaki Highland (NW Caucasus, Russia). *Herzogia* 27(2): 285–319.
- Urbanavichus G. P., Urbanavichene I. N. 2017a. Contribution to the lichen flora of Erzi Nature Reserve, Republic of Ingushetia, North Caucasus, Russia. *Willdenowia* 47(3): 227–236.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2017b. New and noteworthy records of lichen-forming and lichenicolous fungi from Abrau Peninsula (NW Caucasus, Russia). *Flora Mediterranea* 27: 175–184.
- Urbanavichus G., Urbanavichene I. 2019. New records of lichens and lichenicolous fungi from the Central Caucasus (Russia). *Herzogia* 32(1): 127–135.
- Vainio E. A. 1899. Lichenes e Caucaso et in peninsula Taurica annis 1884–1885 ab H. Lojka et M. a Déchy collecti. *Természetr. Füzetek*. 22: 269–343.
- Zakutnova V. I., Musina L. S. 1986. *Lishainiki Checheno-Ingushetii i ikh narodno-khozyaistvennoe ispolzovanie* [Lichens of the Chechen-Ingushetia and their used for people-economic]. Grozny: 64 p. (In Russ.).

УДК 581.524.2

DOI: 10.33580/2409-2444-2020-6-2-65-77

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ РАСТЕНИЙ ГОРЫ МАШУК

Д.С. Шильников¹, Г.А. Солтани²¹Перкальский арборетум БИН РАН, РФ, г. Пятигорск,²Сочинский национальный парк», РФ, г. Сочи,
soltany2004@yandex.ru

Сохранение биологического разнообразия невозможно без сохранения естественной растительности. Изменение физико-географических условий, сукцессии фитоценозов, приводит к трансформации условий произрастания и потере видами экологических ниш. Одновременно с этими процессами увеличивается численность чужеродных видов. Их экспансии способствуют нарушение местообитаний с естественным растительным покровом. В результате обследований склонов горы Машук было выявлено распространение 30 чужеродных видов древесной флоры из 17 семейств. Половина из них преодолели ограничения размножения, но не смогли перейти барьер, связанный с распространением диаспор: *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa speciosa*, *Celtis occidentalis*, *Colutea orientalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Lonicera tatarica*, *Mahonia repens*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Robinia viscosa*, *Spiraea vanhouttei*, *Vitis vinifera*. Девять видов — *Acer pseudoplatanus*, *Amorpha fruticosa*, *Laburnum anagyroides*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Prunus mahaleb*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus ibericus*, *Vinca minor* — расселяются и натурализуются по нарушенным, полустественным и естественным местообитаниям. *Fraxinus pennsylvanica*, *Platycladus orientalis*, *Syringa vulgaris* являются фитоценозотрансформерами, а *Clematis vitalba* — биогеоценозотрансформером.

Ключевые слова: Кавказские Минеральные Воды, чужеродные виды растений, биологические инвазии, натурализовавшиеся виды, инвазионные виды, трансформеры

ALIEN PLANT SPECIES OF THE MASHUK MOUNTAIN

D.S. Shilnikov¹, G.A. Soltani²¹Perkalski arboretum of Komarov Botanical Institute RAS²Sochi National Park

The preservation of biological diversity is impossible without the preservation of natural vegetation. Changes in physical and geographical conditions, succession of phytocenoses, lead to transformation of growing conditions and loss of ecological niches by species. Simultaneously with these processes, the number of alien species increases. Their expansion is facilitated by violations of habitats with natural vegetation cover. Surveys of the slopes of mount Mashuk revealed the distribution of 30 alien species of tree flora from 17 families. Half of them overcame the restrictions of reproduction, but could not pass the barrier associated with the spread of diaspores: *Acer negundo*, *Aesculus hippocastanum*, *Catalpa speciosa*, *Celtis occidentalis*, *Colutea orientalis*, *Gleditsia triacanthos*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Lonicera tatarica*, *Mahonia repens*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Robinia viscosa*, *Spiraea vanhouttei*, *Vitis vinifera*. Nine species — *Acer pseudoplatanus*, *Amorpha fruticosa*, *Laburnum anagyroides*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Prunus mahaleb*, *Robinia pseudoacacia*, *Rubus ibericus* and *Vinca minor* — settle and naturalize in disturbed, semi-natural, and natural habitats. *Fraxinus pennsylvanica*, *Platycladus orientalis*, *Syringa vulgaris* are phytocenotransformers, and *Clematis vitalba* is a biogeocenotransformer.

Keywords: Caucasian Mineral Waters, alien plant species, biological infestations, naturalized species, invasive species, transformers.

Для территории Кавказских Минеральных Вод Ставропольского края России очень важно сохранить аборигенную флору гор-бисмалитов, к которым относится гора Машук. Флора Машука является одной из богатейших конкретных флор, что обусловлено причинами как флорогенетического характера, так и многократными изменениями палеогеографических условий.

Растительный покров г. Машук важен с точки зрения охраны генофонда и эталонной значимости видов. Из 1596 видов региональной флоры здесь встречаются 909 видов, а из 120 — 64 подлежащих охране, 25 видов являются эталонными, так как впервые описаны для науки из этого местопроизрастания.

Однолетники и двулетники представляют 28% флоры, что свидетельствует о дигрессии, связанной с сильной урбанизацией г. Машук, нарушением естественного растительного покрова и внедрением чужеродных видов.

Гора Машук (993.7 м), расположенная в центральной части Минераловодской предгорной равнины, имеет форму асимметричного усеченного конуса с крутым южным и пологим северным склоном и слабо выпуклой пологой вершиной, с несколькими отрогами и террасированными поверхностями. Над уровнем реки Подкумок в черте города Пятигорска гора Машук имеет превышение 500 м, а над окружающей местностью — до 300 м. Общая площадь пьедестала горы составляет порядка 10 кв. км, при диаметре основания около 4 км.

На высоте 610–650 м н.у.м. с юга, востока и севера от нее тянутся три дугообразных отрога — Горячая гора, Михайловский отрог и Перкальская скала.

Между северной стороной Михайловского склона и юго-западного склона горы Машук располагается Гора Казачка (633 м).

Уплотнённую вершину горы Машук слагают верхнемеловые известняки и мергели, склоны — палеогеновые глинистые породы, мергели, реже песчаники. Гора Горячая сложена из травертинов, образовавшихся при кристаллизации минералов в водах.

Рельеф горы осложняется сетью ущелий и балок, направленных радиально от вершины. Балки образуются внизу склонов, а выше они переходят в типичные ущелья. Здесь насчитывается 11 ущелий.

В основании г. Машук протекает река Подкумок.

У подножия северного склона г. Машук расположен Перкальский арборетум, в состав которого входит Перкальская скала и эталонный участок коренного машукского леса. В его состав входят *Acer campestre* L., *A. platanoides* L., *Carpinus betulus* L., *Cornus mas* L., *Corylus avellana* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *C. pentagyna* Waldst. et Kit. ex Willd., *Euonymus europaeus* L., *E. verrucosus* Scop., *Fraxinus excelsior* L., *Prunus avium* (L.) L. (syn. *Cerasus avium* (L.) Moench), *Pyrus caucasica* Fed., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. и *Q. robur* L.

Гора Машук лежит в полосе разнотравно-злаковых степей, в настоящее время целиком распаханых или освоенных в других целях.

Перепады высот горы от 400–500 до 900 м н.у.м. обуславливают поясность растительности от степных ценозов в предгорной полосе до луговых сообществ с элементами субальпийских лугов на вершине горы. Значительная часть склонов покрыта ясенево-грабовой судубравой. Открытые пространства занимают луговидные степи. На горе Машук в закономерности, связанные с высотностью, вмешиваются другие сильные факторы — относительная незначительность территории горы и расчленение её на ущелья и водоразделы, создающие микроусловия.

Смена ценозов лучше всего прослеживается на северном и северо-восточном более пологом склоне. У подошвы Машука кое-где уцелели островки степной растительности, которые перемежаясь с нижней полосой лесного пояса — *Crataegus monogyna*, *C. pentagyna*, *Prunus spinosa* L., *Quercus robur*, *Rosa canina* L., образуют узкую полосу лесостепного характера.

Нижняя часть лесного пояса представлена деградированными дубовыми древостоями, вытесняемых *Fraxinus excelsior* со вторым ярусом из *Acer campestre*, *Carpinus betulus*. В подлеске — *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *C. pentagyna*, *Euonymus verrucosus*.

Выше, на более крутых склонах, преобладают *Fraxinus excelsior* и *Carpinus betulus*, наиболее агрессивные (особенно ясень) и распространившиеся за счёт вырубок *Quercus robur* (внизу) и *Fagus orientalis* Lipsky (вверху). Ясеню и грабу сопутствуют *Acer campestre* и *A. platanoides*, *Pyrus caucasica*, иногда *Tilia begoniifolia* Steven, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Quercus robur*, изредка встречается *Fagus orientalis*, в подлеске местами много *Cornus mas*, *Cornus sanguinea* L. subsp. *australis* (C.A. Mey.) Jáv., *Euonymus verrucosus*.

Древостои бука, подвергшиеся рубкам, в результате занимают не верхнюю полосу леса, а прогибы и ущелья на северо-восточной стороне горы, где более прохладно и влажно.

Лесистость южного склона довольно скудная. По каменистым склонам с неразвитой почвой ютятся более сухолюбивые породы, образующие криволесье, прежде всего, *Quercus petraea*, по ущельям *Fraxinus excelsior* и *Carpinus betulus*, но сильно угнетённые. Всюду к ним примешиваются кустарники: *Berberis vulgaris* L., *Crataegus pentagyna*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus pallasii* Fisch. et C. A. Mey., *Rosa canina* L. Здесь, на южном склоне, перемежаясь с криволесьем, с доминирующим *Quercus petraea* наиболее развиты группировки нагорных ксерофитов, включая *Ephedra distachya* L., *Prunus tenella* Batsch (syn. *Amygdalus nana* L.), *Rhamnus pallasii*, *Rosa spinosissima* Rydb. и некоторые другие. Особенно такие группировки приурочены к выходам травертинов.

Растительность западного и юго-восточного склонов представляет переход от мезофильной растительности северного склона к ксерофильной растительности южного.

Пёстрый состав флоры связан с наслоениями различных эпох флорообразования. Наиболее древним, в основном третичного возраста, элементом во флоре Машука являются мезофильные виды колхидского типа, дериват тургайской флоры. Многочислен класс ксерофильных видов, связанных в происхождении со средиземноморскими и переднеазиатскими флорами, а в обитании — чаще всего с каменистыми и щебнистыми субстратами, известняками (на Машуке это главным образом травертины). Доминирующее участие в сложении флоры Машука по числу видов (до 40 %) принимает, бореальная, в узком смысле, флора. Большое число видов появилось здесь после высыхания Кумо-Манычского пролива и смешения растительных зон к югу под напором материковых оледенений.

Эндемики флоры г. Машук чрезвычайно разнородные, связанные корнями с различными географическими типами. Преобладают на Машуке северокавказские и западнокавказские эндемики, заходящие также на сопредельные территории (условные эндемики).

Климат в районе г. Машук умеренно-континентальный, без резких колебаний годовых и суточных температур. Среднегодовая температура воздуха +8.7°C. Средняя месячная температура воздуха в январе –3.8°C; в июле: +21.1°C. Абсолютный минимум температуры –32.5°C, абсолютный максимум +39.7°C. Среднегодовое количество осадков около 518 мм, относительная влажность воздуха невысока. Морозные дни и снежный покров держатся от нескольких дней до 1–3 недель (Arkhir..., 2020).

Материал и методика

Проведено маршрутное обследование склонов горы Машук. Определены натурализовавшиеся и инвазионные виды (Soltani, 2017; Baranova et al., 2018).

Натурализовавшиеся виды, преодолевшие барьер размножения (возобновления), но не преодолевшие барьер, связанный с распространением диаспор (или не накопившие семенной банк) (N^3 - N^6).

N^3 — преднамеренно (дичающие) или непреднамеренно занесённые растения, удерживающиеся в местах заноса (без ухода со стороны человека) лишь в течение нескольких лет, способны к немногочисленному, нерегулярному возобновлению, быстро выпадающие.

N^4 — преднамеренно или непреднамеренно занесённые растения, которые длительное время (десятилетиями) удерживаются в местах заноса (без ухода со стороны человека), и в силу колебаний климатических показателей, в благоприятные годы полностью проходят цикл своего развития, т. е. способны к немногочисленному и нерегулярному возобновлению.

N⁵ — чужеродные растения, прочно закрепившиеся в месте заноса или одичания на нарушенных местообитаниях, иногда образующие заросли, но не распространяющиеся за пределы данных участков. Существуют при регулярных нарушениях среды, при изменении характера местообитания выпадают.

N⁶ — чужеродные растения, прочно закрепившиеся в местах заноса, успешно размножающиеся (преимущественно вегетативно) и образующие заросли, но пока не распространяющиеся за пределы данных участков. При изменении характера местообитания не выпадают, а продолжают расти при естественном восстановлении сообществ, например, сохраняются на месте старинных парков усадеб и продолжают существовать после их разрушения и зарастания,

Инвазионные виды, преодолевшие барьер, связанный с распространением диаспор (N⁷— N⁸).

N⁷ — чужеродные растения, в настоящее время активно расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным местообитаниям.

N⁸ — чужеродные растения, расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным, полустественным и естественным местообитаниям.

Трансформеры (N⁹) по воздействию на среду обитания делятся на 3 категории с убыванием степени агрессивности: биоценозотрансформеры, фитоценозотрансформеры, рудералоценозотрансформеры.

Биогеоценозотрансформеры (biogeocenosis transformers) (N⁹BT) — виды, натурализовавшиеся в природных биогеоценозах, трансформацией видового состава и структуры растительных сообществ. Инвазионные виды в них активно расселяются и вытесняют аборигенные виды растений, а также и другие живые организмы в биогеоценозе, связанные с ними в трофической цепи, меняя при этом экологические условия, что приводит к изменению структуры биогеоценоза в целом.

Фитоценозотрансформеры (phytocenosis modifier) (N⁹PM) — виды, частично меняющие естественные, полустественные и нарушенные фитоценозы, но не приводящие к полному изменению их состава. Это растения, внедрившиеся в естественные (леса, луга, болота, берега рек и др.) или полустественные (сбитые луга, зарастающие торфяники и др.) фитоценозы и продолжающие активное расселение.

Рудералоценозотрансформеры (ruderal cenosis modifier) (N⁹RCM) — виды, частично меняющие только нарушенные фитоценозы (рудеральные, сегетальные и т.п.), не заходящие в естественные и полустественные ценозы или единично заходящие, но не оказывающие негативного влияния.

Возобновление эфемерофитов случайно, недолговечно и малочисленно.

Размножение колонофитов более стабильно. Но оно не является массовым и обнаруживается вблизи маточников.

Эпектофиты — чужеродные виды с высокой степенью натурализации. Они воспроизводятся в большом количестве на удалении от маточников.

Агриофиты оказывают воздействие на другие растения и сообщества. Преобразуя структуру биоценозов и среду обитания, они являются трансформерами.

Дана характеристика видов, относительно семейств, естественных ареалов, жизненных форм, степени натурализации, года фиксации распространения. Таксоны приводятся в соответствии с систематикой, применяемой в базе данных The Plant List (The Plant List, 2020). Кроме названий для растений указывается жизненная форма и ареал. Используются сокращения Д — дерево, К — кустарник, ПК — полукустарник, Л — лиана, х — хвойное, в — вечнозелёное, л — лиственное листопадное.

Результаты и обсуждение

Обследования, проведенные в 2019 году, показали распространение 30 видов из 17 семейств, из них 1 вид относится к хвойным (таблица). По жизненным формам преобладают листопадные деревья (16 видов); хвойное дерево — 1, листопадных кустарников — 7, листопадных лиан — 3, по одному виду приходится на вечнозеленые лианы, вечнозеленые кустарники и вечнозеленые полукустарники. По географическому происхождению — 9 евразийских видов, 2 европейских и 10 североамериканских видов, 6 — азиатских, 1 — гибрид.

Таблица. Инвазионные древесные виды горы Машук
Table. Invasive tree species of mount Mashuk

№ пп No. sam- ple area	Вид Species	Семейство Family	Жизненная форма Biomorph	Природный аре- ал Natural areal	Степень нату- рализации The degree of naturali- zation
1.	<i>Vinca minor</i>	<i>Apocynaceae</i>	Вечнозеленый кустарничек	Европа, Малая Азия	N ⁸
2.	<i>Hedera helix</i>	<i>Araliaceae</i>	Вечнозеленая лиана	Европа, Юго-Западная Азия, Западный Кавказ	N ⁴
3.	<i>Mahonia repens</i>	<i>Berberidaceae</i>	Вечнозеленый кустарник	Северная Америка	N ⁴
4.	<i>Catalpa speciosa</i>	<i>Bignoniaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁴
5.	<i>Celtis occidentalis</i>	<i>Cannabaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁵
6.	<i>Lonicera tatarica</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	Листопадный кустарник	Евразия	N ³
7.	<i>Platycladus orientalis</i>	<i>Cupressaceae</i>	Вечнозеленое хвойное дерево	Восточная Азия	N ⁹ PM
8.	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁴
9.	<i>Colutea orientalis</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадный кустарник	Европа, Кавказ, Северо-Западная Азия	N ⁵
10.	<i>Robinia viscosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁶
11.	<i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁸
12.	<i>Laburnum anagyroides</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадный кустарник	Европа	N ⁸
13.	<i>Amorpha fruticosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Листопадный кустарник	Северная Америка	N ⁸
14.	<i>Juglans regia</i>	<i>Juglandaceae</i>	Листопадное дерево	Закавказье, Средняя, Юго-Западная Азия	N ⁴
15.	<i>Morus alba</i>	<i>Moraceae</i>	Листопадное	Восточная Азия:	N ⁸

			дерево	Китай	
16.	<i>Morus nigra</i>	<i>Moraceae</i>	Листопадное дерево	Юго-Западная Азия	N ⁸
17.	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Oleaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ⁹ PM
18.	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Oleaceae</i>	Листопадный кустарник	Европа	N ⁹ PM
19.	<i>Clematis vitalba</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Листопадная лиана	Северная Африка, Европа, Закавказье, Юго-Западная Азия	N ⁹ BT
20.	<i>Malus domestica</i>	<i>Rosaceae</i>	Листопадное дерево	Азия	N ⁴
21.	<i>Prunus armeniaca</i>	<i>Rosaceae</i>	Листопадное дерево	Восточная Азия	N ⁴
22.	<i>Spiraea vanhouttei</i>	<i>Rosaceae</i>	Листопадный кустарник	гибрид	N ⁴
23.	<i>Prunus mahaleb</i>	<i>Rosaceae</i>	Листопадное дерево	Евразия	N ⁸
24.	<i>Rubus ibericus</i>	<i>Rosaceae</i>	Листопадный кустарник	Азия: Восточный Кавказ, Закавказье	N ⁸
25.	<i>Aesculus hippocastanum</i>	<i>Sapindaceae</i>	Листопадное дерево	Европа	N ³
26.	<i>Acer negundo</i>	<i>Sapindaceae</i>	Листопадное дерево	Северная Америка	N ³
27.	<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Sapindaceae</i>	Листопадное дерево	Европа, Юго-Западная Азия	N ⁸
28.	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Simaroubaceae</i>	Листопадное дерево	Восточная Азия	N ⁷
29.	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	<i>Vitaceae</i>	Листопадная лиана	Северная Америка	N ⁷
30.	<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitaceae</i>	Листопадная лиана	Средиземноморье	N ⁴

Сем. *Cupressaceae*

Platycladus orientalis (L.) Franco — плосковеточник восточный, Дхв, Восточная Азия (Китай, Корея). Агриофит, N⁹PM, 2019.

Обнаружен на Михайловском отроге и г. Горячая (рис. 1): Эолова горка, Грот Лермонтова, Академическая галерея, грот Дианы, Екатерининские ванны. Самосев многочисленный, на скалистых обнажениях при 50% травяном покрытии из злаков или разнотравья. Высота самосевных особей 0.3–2 м. Плотность произрастания до 5 шт/м². Удаление от маточника 150 м. Массово заселяет скальные обнажения и является фитоценозотрансформером.

Сем. *Aporosynaceae*

Vinca minor L. — барвинок малый., ПКв, Европа и Малая Азия. Эпектофит, N⁸, 2000.

Повсеместно встречается в озеленении. В массовом количестве отмечен вокруг Перкальского дендрологического парка, в курортной зоне вблизи санаториев им. С.М. Кирова и Ласточки. Точное время интродукции на Кавказские Минеральные Воды установить уже не

возможно, однако, вероятно это произошло в первой половине XX в. Заселяет нарушенные местообитания и светлые разреженные леса.



Рис. 1. Популяции *Platycladus orientalis* на г. Горячая и Михайловском отроге.
Fig. 1. *Platycladus orientalis* Populations on Goryachaya mountain and Mikhailovsky spur.

Сем. *Araliaceae*

Hedera helix L. — плющ обыкновенный, Лв, Евразия: Западная, Центральная и Южная Европа, Юго-Западная Азия. В России встречается в Калининградской области, в Краснодарском крае, в том числе на Черноморском побережье Кавказа и на Крымском полуострове. Колонофит. N⁴, 2000.

В одичавшем состоянии встречен самосев подвида *H. helix* subsp. *caucasigena* (Pojark.) Takht. et Ya.I. Mulk., распространенный на Западном Кавказе. Вышел из культуры Перкальского дендрологического парка и единично встречается самосевом на северном склоне горы Машук около Перкальских скал.

Сем. *Berberidaceae*

Mahonia repens (Lindl.) G. Don — магония ползучая, Кв, Северная Америка. Колонофит. N⁴, 2000.

Данный вид по габитусу напоминает *M. aquifolium*, отличаясь от нее меньшей высотой и длинными ползучими столонами. Встречается на северном склоне горы Машук вблизи пионерских лагерей. Цветет и плодоносит, но самосев дает редко, размножаясь, преимущественно, вегетативно.

Сем. *Bignoniaceae*

Catalpa speciosa (Warder ex Barney) Warder ex Engelm — катальпа великолепная, Дл, Северная Америка. Колонофит. N⁴, 2019.

Подножие горы Горячей: ул. Братьев Бернардации — единичные экземпляры возле заброшенных строений и лестниц (рис. 2).

Сем. *Cannabaceae*

Celtis occidentalis L. — каркас западный, Дл, Северная Америка, Колонофит. N⁵, 2019.

Михайловский отрог: у Верхних радоновых ванн (бульвар Гагарина). Биогруппами под кронами хвойных (*Picea pungens* Engelm., *Pinus pallasiana* D. Don) и в кустарниковом пологе. Первоначально был высажен в 30-е годы XX в. в Новом Арборетуме Перкальского дендрологического парка. Отсюда он самосевом распространился в районе Перкальской скалы и Места дуэли М.Ю. Лермонтова. В последующем высаживался в курортной зоне г. Пятигорска, где стал встречаться самосевом на Горячей горе.



Рис. 2. *Catalpa speciosa* у подножия г. Горячей.
Fig. 2. *Catalpa speciosa* at the foot of the mountain Goryachaya.

Сем. *Caprifoliaceae*

Lonicera tatarica L. — жимолость татарская. Кл, Евразия: Европейская часть России, Сибирь, Алтай. Эфемерофит. N³, 2019.

Михайловский отрог: Эолова горка. Единично в кустарниковом пологе. Не цветет.

Сем. *Fabaceae*

Amorpha fruticosa L. — аморфа кустарниковая. Кл, Северная Америка. Эпектофит, N⁸, 2000.

Растет на горе Казачка в лесах около санатория «Ленинские скалы». Часто встречается в пойме Подкумка и вдоль автодорог.

Colutea orientalis Mill. — пузырник восточный. Кл, Евразия: Крым, Кавказ, Северный Иран. Колонофит. N⁵, 2019.

Селится в светлых лесах вокруг поселка Энергетик и в бывших карьерах около пионерский лагерей на северном склоне г. Машук. В качестве аборигенного вида растет в Дагестане и на Черноморском побережье Кавказа (sub. nom. *C. cilicica* Boiss. & Balansa). На Кавказские Минеральные Воды был интродуцирован в качестве декоративного кустарника для озеленения парковых зон. Использовался для создания искусственных лесонасаждений.

Gleditsia triacanthos L. — гледичия трёхколючковая. Дл, Северная Америка. Колонофит. N⁴, 2019.

Михайловский отрог: Эолова горка. Малочисленные (8 экз.) корневые отпрыски высотой до 1.1 м на расстоянии 5 м от маточника на опушке леса.

Laburnum anagyroides Medik. — раkitник анагиroidный, золотой дождь. Кл, Центральная и Юго-Восточная Европа. Эпектофит, N⁸, 2000.

Активно распространился по старым карьерам на северном и западном склонах г. Машук, а также на Михайловском отроге, г. Горячая, Внутреннем хребтике: Эолова горка, грот Лермонтова, Екатерининские ванны, окрестности «Ворот любви».

Селится под пологом (рис. 3) и на опушках леса. Цветет, плодоносит. Высота до 0.3–1.5 м, плотность самосева до 3 шт/м².

Robinia pseudoacacia L. — робиния лжеакация. Дл, Северная Америка. Эпектофит N⁸, 2019.

Гора Горячая, Михайловский отрог, Внутренний хребтик: Эолова горка, Грот Дианы, окрестности «Ворот Любви». Распространяется в подлеске и на открытых пространствах

(рис. 4). Многочисленна. Высота — 1–1.5 м. Удаление от маточника 100 м. Распространение семенное и вегетативное.

Robinia viscosa Vent. — робиния клейкая, Дл, Северная Америка. Эпектофит, №6, 2000.

Михайловский отрог. Преимущественно встречается на нарушенных местах, среди долгостроя в районе парка Цветник. Имеет массовое цветение и изредка дает самосев. В местах закрепления размножается, преимущественно, вегетативно, подземными ползучими корневищами.



Рис. 3. Цветение *Laburnum anagyroides* в подлеске ясенево-грабовой судубравы Эоловой горки Михайловского отрога.

Fig. 3. Flowering of *Laburnum anagyroides* in the undergrowth of the ash-hornbeam sudubrava of The Aeolian hill of the Mikhailovsky spur.



Рис. 4. Цветение подроста *Robinia pseudoacacia* над гротом Дианы.

Fig. 4. Regrowth of *Robinia pseudoacacia* Blooming over Diana's grotto.

Сем. *Juglandaceae*

Juglans regia L. — орех грецкий, Дл, Азия: Закавказье, Средняя, Юго-Западная Азия. Колонофит. №4, 2000.

Южное, восточное и западное предгорье г. Машук.

Сем. *Moraceae*

Morus alba L. — шелковица белая, Дл, Восточная Азия: Китай. Эпектофит, №8, 2000. Гора Горячая. Обычна в пойменных лесах Подкумка.

Morus nigra L. — шелковица чёрная, Дл, Юго-Западная Азия. Эпектофит, №8, 2000. Гора Горячая. Обычна в пойменных лесах Подкумка.

Сем. *Oleaceae*

Fraxinus pennsylvanica Marsh. — ясень пенсильванский, Дл, Северная Америка. Агриофит, фитоценозотрансформер, №9PM, 2000.

Широко распространившийся вид, активно заселяющий пойменные леса р. Подкумок и предгорья горы Машук.

Syringa vulgaris L. — сирень обыкновенная, Лк, Европа: Балканы.

Агриофит, фитоценозотрансформер, с потенциалом биогеоценозотрансформера, №9PM, 2017.

Массово использовалась в посадках, для озеленения туристических объектов. Заселяет гору Горячая и Михайловский отрог: Эолова горка, грот Лермонтова, грот Дианы, Екатерининские ванны. Многочисленна. От единичных экземпляров до корнеотпрысковых био-

групп площадью 3 м² (рис.5). В кустарниковых зарослях, единично на скальниках. Высота 0.8–1.5 м. Распространение семенное и вегетативное. Удаленность от маточника 2 м.



Рис. 5. *Syringa vulgaris* на горе Горячей в 2019 г.
Fig. 5. *Syringa vulgaris* on mount Goryachaya in 2019.



Рис. 6. Заросли *Clematis vitalba* в Перкальском дендрологическом парке.

Fig. 6. *Clematis vitalba* Thickets in the Percal arboretum Park.

Сем. *Ranunculaceae*

Clematis vitalba L. — ломонос виноградолистный, Лл, Средиземноморье. Агриофит, биогеоценозотрансформер, N⁹BT.

Этот средиземноморский вид был интродуцирован на КМВ в 70-е годы. Ранее во флоре Ставропольского края он не встречался. Распространился от Железноводска до Кисловодска. Произрастает в зарослях кустарников (рис.6), лесах.

Сем. *Rosaceae*

Malus domestica Borkh. — яблоня домашняя. Дл, Азия: Казахстан, Киргизия. Колонофит. N⁴, 2000.

Самосев яблони домашней спорадически встречается на различных нарушенных местообитаниях. На г. Машук отмечены одичавшие экземпляры на Горячей горе и Перкальских скалах на северном склоне.

Prunus armeniaca L. — абрикос обыкновенный. Дл, Восточная Азия: Китай. Колонофит. N⁴, 2019.

Михайловский отрог: Эолова горка. Единично в шибляках на скальных выходах. Высота 2.5 м. Плодоносит.

Prunus mahaleb L. — черёмуха антипка. Дл, Евразия: Украина, Молдавия, Кавказ, Средняя Азия. Эпектофит, N⁸, 2000.

Достаточно обычна в кустарниковых зарослях южного предгорья горы Машук, в том числе Горячая и Михайловская гора

Rubus ibericus Juz. — ежевика грузинская. Кл, Восточный Кавказ, Закавказье. Фитоценозотрансформер, эпектофит, N⁹PM, 2000.

Закавказский вид, введенные в культуру как пищевое. Стал инвазивным видом по всем Кавминводам в местах бывших поселений, дач, на нарушенных местах. На Машуке встречается на Горячей горе вдоль границы города.

Spiraea × vanhouttei (Briot) Zabel — спирея Вангутта. Кл, гибрид. Колонофит. N⁴, 2000.

Стала распространяться на Горячей горе. Вероятнее всего из искусственных насаждений вдоль автодороги.

Сем. *Sapindaceae*

Acer negundo L. — клен ясенелистный. Дл, Северная Америка. Эфемерофит. N³, 2019. Гора Горячая: Грот Дианы. Единично, высотой 0.4 м.

Acer pseudoplatanus L. — клен ложноплатановый, явор, Дл, Евразия: от Центральной Европы до Юго-западной Азии, включая Турцию и Кавказ. Эпектофит, N⁸, 2000.

Европейский вид, который стал активно распространяться на Кавказских Минеральных Водах. Встречается в южном и западном предгорьях горы.

Aesculus hippocastanum L. — конский каштан обыкновенный, Дл, Европа: Балканы. Эфемерофит, N³, 2019.

Обнаружено возобновление на Михайловский отроге, горе Горячей, Внутреннем хребтике: Грот Дианы (рис. 7), ул. Карла Маркса, ул. Дзержинского, окрестности «Ворот любви». Немногочисленен. Под кронами, в бордюрах и расщелинах, где достаточно увлажнения. Высота самосева 0.3 м.

Сем. *Simaroubaceae*

Ailanthus altissima (Mill.) Swingle — айлант высочайший, Лд, Восточная Азия: Китай. Эпектофит, фитоценозотрансформер, эпектофит, N⁹PM, 2000.

Обнаружен на Михайловском отроге и г. Горячая (рис. 8): Грот Дианы, Эммануэлевский парк. На опушках, скальных выходах. Многочисленный. Высота самосевных экземпляров 0.7–4.0 м.



Рис. 7. *Aesculus hippocastanum* у подножия г. Горячей.
Fig. 7. *Aesculus hippocastanum* at the foot of the mount Goryachaya.



Рис. 8. *Ailanthus altissima* у подножия г. Горячей.
Fig. 8. *Ailanthus altissima* at the foot of the mount Goryachaya.

Сем. *Vitaceae*

Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch. — девичий виноград пятилисточковый, Лл, Северная Америка. Эпектофит, N⁷, 2019.

Распространяется у подножия горы Горячей: Грот Дианы. Образует сплошной покров на отвесных стенах (рис. 9), встречается на скалистых участках, обвивает невысокие деревья. Закрепляется вегетативно. Самосевные растения обнаружены единично, высотой 0.2 м.

Vitis vinifera L. — виноград культурный, Лл, культивированный вид, произошедший дикорастущего евроазиатского вида — Винограда лесного, который произрастает по всему северному побережью Средиземного моря и далее на восток до южного побережья Каспия. Колонифит. N⁴, 2000.

Иногда встречается на горе Горячей под скалами и в зарослях кустарников.



Рис. 9. *Parthenocissus quinquefolia* у подножия г. Горячей.

Fig. 9. *Parthenocissus quinquefolia* at the foot of the mountain Goryachaya

Выводы

К натурализовавшимся на г. Машук видам, преодолевшим барьер размножения, но не преодолевшие барьер, связанный с распространением диаспор (N^3 - N^6) относятся 15 видов.

Из них, три вида имеют степень натурализации N^3 — *Aesculus hippocastanum*, *Acer negundo*, *Lonicera tatarica*, которые являются преднамеренно или непреднамеренно занесёнными растениями, удерживающиеся в местах заноса лишь в течение нескольких лет, способными к немногочисленному, нерегулярному возобновлению, быстро выпадающие.

Девять видов (30%) имеют степень натурализации N^4 . *Catalpa speciosa*, *Gleditsia triacanthos*, *Hedera helix*, *Juglans regia*, *Mahonia repens*, *Malus domestica*, *Prunus armeniaca*, *Spiraea vanhouttei*, *Vitis vinifera* — преднамеренно или непреднамеренно занесённые растения, которые длительное время (десятилетиями) удерживаются в местах заноса, и в силу колебаний климатических показателей, в благоприятные годы полностью проходят цикл своего развития, т. е. способны к немногочисленному и нерегулярному возобновлению.

Два вида имеют степень натурализации N^5 . *Celtis occidentalis* и *Colutea orientalis* — чужеродные растения, прочно закрепившиеся в месте заноса или одичания на нарушенных местообитаниях, иногда образующие заросли, но не распространяющиеся за пределы данных участков. Существуют при регулярных нарушениях среды, при изменении характера местообитания выпадают.

Robinia viscosa имеет степень натурализации N^6 . Этот вид, прочно закрепившийся в местах заноса, успешно размножающийся (преимущественно вегетативно) и образующие заросли, но пока не распространяющиеся за пределы данных участков. При изменении характера местообитания не выпадает, а продолжают расти при естественном восстановлении сообществ.

11 видов (37%) относятся к инвайдерам, преодолевшим барьер, связанный с распространением диаспор (N^7 - N^8).

Parthenocissus quinquefolia и *Ailanthus altissima* (степень натурализации N^7) — чужеродные растения, в настоящее время активно расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным местообитаниям.

Девять видов имеют степень натурализации N^8 : *Acer pseudoplatanus*, *Amorpha fruticosa*, *Laburnum anagyroides*, *Morus alba*, *Morus nigra*, *Prunus mahaleb*, *Robinia pseudoaca-*

cia, *Rubus ibericus*, *Vinca minor* — чужеродные растения, расселяющиеся и натурализующиеся по нарушенным, полуестественным и естественным местообитаниям.

Четыре вида являются трансформерами, воздействующими на среду обитания.

Fraxinus pennsylvanica, *Platycladus orientalis*, *Syringa vulgaris* — фитоценозотрансформеры (N⁹PM) — виды, частично меняющие естественные, полуестественные и нарушенные фитоценозы, но не приводящие к полному изменению их состава. Это растения, внедрившиеся в естественные или полуестественные фитоценозы и продолжающие активное расселение.

Clematis vitalba — биогеоценозотрансформер (N⁹BT) — вид, натурализовавшийся в природных биогеоценозах, трансформирующий видовой состав и структуру растительных сообществ. Активно расселяется и вытесняет аборигенные виды растений, а также и другие живые организмы в биогеоценозе, связанные с ними в трофической цепи, меняя при этом экологические условия, что приводит к изменению структуры биогеоценоза в целом.

Литература

- [Arkhir...] Архив климатических данных. 2020. <http://climatebase.ru/station/37050/> (Дата обращения: 26 VI 2020).
- [Baranova et al.] Баранова О. Г., Щербаков А. В., Сенатор С. А., Панасенко Н. Н., Сагалаев В. А., Саксонов С. В. 2018. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры. *Фиторазнообразие Восточной Европы* 12(4): 4–22. <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- [Soltani] Солтани Г. А. 2017. Применение термина инвазивности при интродукции растений. *Экология: рациональное природопользование и безопасность жизнедеятельности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. Часть I*. Майкоп: 86–88.
- The Plant List. 2020. <http://www.theplantlist.org> (Дата обращения: 26 VI 2020).

References

- Arkhir klimaticheskikh dannykh. <http://climatebase.ru/station/37050/> (Date of access: 26 VI 2020).
- Baranova O. G., Shcherbakov A. V., Senator S. A., Panasenko N. N., Sagalaev V. A., Saksonov S. V. 2018. The main terms and concepts used in the study of alien and synanthropic flora. *Phytodiversity of Eastern Europe* 12(4): 4–22. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/2072-8816-2018-10031>
- Soltani G. A. 2017. Use of the term invasive in plant introduction. *Ekologiya: racional'noe prirodo-pol'zovanie i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: Sbornik materialov Vserossijskoi nauchno-prakticheskoi konferencii, s mezhdunarodnym uchastiem Chast' I* [Ecology: rational nature management and life safety: Materials of the All-Russian scientific and practical conference, with international participation. Part 1]. Maikop: 86–88. (In Russ.).
- The Plant List. 2020. <http://www.theplantlist.org> (Date of access: 26 VI 2020).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдурахманова Загидат Ибрагимовна, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; ул. Магомеда Гаджиева, 45, г. Махачкала, 367000, Россия; тел.: +7-928-537-83-39; e-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Аджиева Аида Избуллаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая 4а, 2 этаж; тел.: +7-963-372-64-99; e-mail: saricum@rambler.ru

Алиев Хабагин Укаилович, 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; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: alievxi@mail.ru

Асадулаев Загирбег Магомедович, доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, и.о. директор Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 45; тел.: (8722) 67-58-77; e-mail: asgorbs@mail.ru

Ахмедова Зайнаб Магомедовна, магистр второго года обучения кафедры ботаники Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая 4а, 2 этаж; тел.: +7-960-412-68-85; e-mail: zainab_79@bk.ru

Гаджиатаев Магомед Габибуллаевич, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Магомеда Гаджиева, 45; тел.: +7-960-418-54-30; e-mail: gadzhiataev@mail.ru

Гасанова Азра Магомеднуровна, аспирант кафедры ботаники Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая 4а, 2 этаж; тел.: моб. +7-989-654-30-72, раб. (8722) 68-23-26; e-mail: gasanowaazra@yandex.ru

Кессель Дарья Сергеевна, младший научный сотрудник Лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2; тел.: +7-950-024-37-59; e-mail: dasha_kessel@mail.ru

Ликсакова Надежда Сергеевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2; e-mail: nliks@mail.ru

Солтани Галина Александровна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Сочинского национального парка; Россия, 354002, г. Сочи, Курортный пр., 74; тел.: +7-918-916-11-99; e-mail: soltany2004@yandex.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, 2; тел./факс: 8 (812) 372-54-43; e-mail: urbanavichene@gmail.com

Урбанавичюс Геннадий Пранасович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института проблем промышленной экологии Севера Федерального исследо-

вательского центра «Кольский научный центр РАН»; Россия, 184209, г. Апатиты, Академгородок, 14а; e-mail: g.urban@mail.ru

Шильников Дмитрий Сергеевич, кандидат биологических наук, директор эколого-ботанической станции «Пятигорск» Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 357506, г. Пятигорск, пос. Энергетик; тел.: +7-905-467-11-00; e-mail: demons2002@yandex.ru

Шихрагимова Аида Эдуардовна, магистр второго года обучения кафедры ботаники Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая 4а, 2 этаж; тел.: моб. +7-989-896-00-76, раб. (8722) 68-23-26; e-mail: shikhragimova.aida@mail.ru

Щукина Ксения Владимировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории Общей геоботаники Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН; Россия, 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 2; e-mail: vyatka_ks_72@mail.ru

Яровенко Елена Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники Дагестанского государственного университета; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Батырая 4а, 2 этаж; тел.: моб. +7-989-453-11-51, раб. (8722) 68-23-26; e-mail: evyarovenko@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Abdurakhmanova Zagidat Ibragimovna, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjieva str., 45; tel.: +7-928-537-83-39; e-mail: zagidat.abdurahmanova88@mail.ru

Adzhieva Aida Izbullaevna, Candidate of Biology, associate professor of the Department of Botany, Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya str., 4a; tel.: +7-963-372-64-99; e-mail: saricum@rambler.ru

Akhmedova Zainab Magomedovna, Master of the 2nd year at the department of Botany, Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya str., 4a; tel.: +7-960-412-68-85; e-mail: zainab_79@bk.ru

Aliiev Khabagin Ukailovich, Candidate of Biology, senior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjieva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: alievxu@mail.ru

Asadulaev Zagirbeg Magomedovich, Doctor of Biology, professor, Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjieva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: asgorbs@mail.ru

Gadzhiaev Magomed Gabibullaevich, Junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjieva str., 45; tel.: +7-960-418-54-30; e-mail: gadzhiaev@mail.ru

Gasanova Azra Magomednurovna, post-graduate student of the Department of Botany, Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya str., 4a; tel.: mob. +7-989-654-30-72, work. (8722) 68-23-26 fax: 8722 68-23-26; e-mail: gasanowaazra@yandex.ru

Kessel Daria Sergeevna, Junior researcher of the Laboratory of General Geobotany of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences; Russia, 197376, S.-Petersburg, Professor Popov str., 2; tel.: +7-950-024-37-59; e-mail: dasha_kessel@mail.ru

Liksakova Nadezhda Sergeevna, Candidate of Biology, junior researcher of the Laboratory of General Geobotany of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences; Russia, 197376, S.-Petersburg, Professor Popov str., 2; e-mail: nliks@mail.ru

Shchukina Kseniya Vladimirovna, Candidate of Biology, scientific researcher of the Laboratory of General Geobotany of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences; Russia, 197376, S.-Petersburg, Professor Popov str., 2; e-mail: vyatka_ks_72@mail.ru

Shikhragimova Aida Eduardovna, Master of the 2nd year at the department of Botany, Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya str., 4a; tel.: mob. +7-989-896-00-76, work. (8722) 68-23-26; e-mail: shikhragimova.aida@mail.ru

Shil'nikov Dmitriy Sergeevich, Candidate of biology, director of the Pyatigorsk ecological and Botanical station of the Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences; Rus-

sia, 357506, Pyatigorsk, Energetik settlement; tel.: +7-905-467-11-00; e-mail: demons2002@yandex.ru

Soltani Galina Alexandrovna, Candidate of biology, leading researcher of the Sochi National Park; Russia, 354002, Sochi, Kurortnyi pr., 74; tel.: +7-918-916-11-99; e-mail: soltany2004@yandex.ru

Urbanavichene Irina Nikolaevna, Candidate of Biology, senior researcher of the Laboratory of lichenology and bryology of Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences; Russia, 197376, S.-Petersburg, Professor Popov str., 2; tel.: 8 (812) 372-54-43; e-mail: urbanavichene@gmail.com

Urbanavichus Gennadii Pranasovich, Candidate of Geography, leading researcher of the Institute of North Industrial Ecology Problems of the Federal Research Centre "Kola Science Centre of the Russian Academy of Science"; Russia, 184209, Apatity, Akademgorodok, 14a; e-mail: g.urban@mail.ru

Yarovenko Elena Viktorovna, Candidate of Biology, associate professor of the Department of Botany, Dagestan State University; Russia, 367000, Makhachkala, Batyraya str., 4a; tel.: mob. +7-989-453-11-51, work. (8722) 68-23-26; e-mail: evyarovenko@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 ресурсосведение, урбанофлора, экология растений.

Статьи представляются в редакцию журнала *только в электронной версии* в форматах Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97) с расширением doc или rtf. В состав статьи должны входить: текст статьи, таблицы, иллюстрации, подписи к иллюстрациям, данные об авторе (авторах: полное имя, отчество, место работы, должность, почтовый адрес и адрес электронной почты).

Объем работ: обзоры — не более 35 стр.; оригинальные исследования — 15 стр. машинописного текста, включая список литературы, таблицы и рисунки; объем краткого сообщения не должен превышать 5 страниц; рецензии и отзывы — не более 1 стр. Рукописи, превышающие указанные объемы страниц, рассматриваются 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

(Word: Вставка — Символ — Специальные знаки)

Длинное тире «—» всегда ограничивается пробелами и *используется в качестве знака препинания*. Например, «Флора — исторически сложившаяся совокупность видов растений, ...».

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

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

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

Единицы измерения обозначаются следующим образом: мкм, мм, км, 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 русско-**

язычного варианта.

8. Текст статьи (Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение, Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы.

9. Благодарности.

10. Список литературы.

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

Оформление текстовых таблиц

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

Оформление иллюстраций

Названия иллюстраций (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) должны быть приведены на русском и на английском языках, нумеруются в порядке упоминания в тексте. Если рисунок один, номер не указывается, в тексте на него делается ссылка (рис.), если рисунков больше — они нумеруются в порядке упоминания в тексте и в тексте делается соответствующая ссылка (рис. 1) и т.д.

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

В случае необходимости редакция может запросить оригиналы иллюстраций. Рисунок должен быть по возможности разгружен от надписей; все условные обозначения должны быть объяснены в подписи к нему или в тексте. Иллюстрации объектов, исследованных с помощью микроскопа, должны сопровождаться масштабными линейками. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т.п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами. Содержание этих обозначений, включая масштабные линейки, раскрываются в подписи к рисунку. На осях графиков следует указывать только измерявшиеся величины, а в подписи указать, что приведено на оси абсцисс и на оси ординат и размерности величин. Например: "По оси ординат — содержание каротиноидов, мкг/г сухой массы".

Ссылки на литературные источники в тексте статьи.

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

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

Схема транслитерации:

а — a; б — b; в — v; г — g; д — d; е, ё — e; ж — zh; з — z; и — i; й — i; к — k; л — l; м — m; н — n; о — o; п — p; р — r; с — s; т — t; у — u; ф — f; х — kh; ц — ts; ч — ch; ш — sh; щ — shch; 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/heia.30.1.2017.103>
- [Murtazaliev] Муртазалиев Р.А. 2019. О некоторых флористических находках во флоре Дагестана. *Ботанический вестник Северного Кавказа* 1: 31–37. <https://doi.org/10.33580/2409-2444-2019-5-1-31-37>
- [Zalibekov, Asadulaev] Залибеков М. Д., Асадулаев З. М. 2013. *Crataegus songarica* (Rosaceae) в Дагестане. *Ботанический журнал* 98(11): 1447–1451.

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

- [Arealy...] *Ареалы деревьев и кустарников СССР. Т. 3.* 1986. Л.: 182 с.
Azyarbayzhan Respublikasynyn Gyrmzy kitaby. Nadir vya nasli kasilmyakda olan bitkilyar vya gyebalyaklyar [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. Спорывые растения. Микология. Структурная ботаника. Физиология и биохимия растений. Эмбриология растений. Махачкала: 32–34.

Диссертации или авторефераты диссертаций:

- [Aliev] Алиев Х. У. 2013. *Сравнительная характеристика буковых лесов Дагестана*. Дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: 197 с.
- [Omarova] Омарова С. О. 2005. *Сравнительный анализ флоры локальных платообразных поднятий Внутреннегорного Дагестана*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Махачкала: 23 с.

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

- Usnea fragilescens* Hav. ex Lynge in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-09-11.
- Index Fungorum. 2008–2020. <http://www.indexfungorum.org> (Дата обращения: 04 II 2020).
- International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017 https://www.iapt-taxon.org/nomen/pages/intro/title_page.html
- IPNI: The International Plant Names Index. 2020. <http://www.ipni.org> (Дата обращения: 04 II 2020).
- IUCN. 2020. The IUCN red list of threatened species, version 2020.1. <https://www.iucnredlist.org> (Дата обращения: 10 III 2020).
- The Plant List. 2020. <http://www.theplantlist.org> (Дата обращения: 04 II 2020).

References

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

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

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

<https://doi.org/10.1134/S0024114819030045>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Adzhieva A. I. 2010. Groups of endemic plants of the Sarykum massif (Dagestan). *Izuchenie flory Kavkaza: Tezisy dokladov Mezhdunarodnoi 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. Struktural'naya 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 28.12.2020. Формат 60х84^{1/8}.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 11,4. Уч.- изд. л. 6,7. Тираж 100 экз. Заказ №19-11-262.
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