

**ГОРНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД ДАГЕСТАНСКОГО
ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ДАГЕСТАНСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РБО**



БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

**№ 4
2019**

Махачкала 2019

УЧРЕДИТЕЛЬ

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН (<http://gorbotsad.ru>)Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору
в сфере связи и массовых коммуникаций.

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

Периодичность – 4 номера в год.

№ 4, 2019 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**Туниев Б.С.**, д.б.н., Сочинский национальный парк, г. Сочи**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.ruURL: <http://botvestnik.ru>

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



BOTANICAL HERALD OF THE NORTH CAUCASUS

**No. 4
2019**

Makhachkala 2019

FOUNDER OF JOURNAL: Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS (<http://gorbotsad.ru>)

The journal is registered by Federal Service for Supervision of communication and Mass Media.
Certificate PI No. FS 77-55933 from 7.11.2013. Periodicity 4 issues per year
No. 4, 2019

EDITOR-IN-CHIEF

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

EDITORIAL BOARD

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

Musayev A.M., vice director, Mountain Botanical
Garden of the DFRC RAS, Makhachkala

Tuniyev B.S., Doctor of Biological Sciences, So-
chi National Park, Sochi

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

AIMS & SCOPE

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

ADDRESS

367000, Makhachkala, M. Gadzhieva str., 45

Tel.: (8722) 67–58–77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: <http://botvestnik.ru>

СОДЕРЖАНИЕ

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Алиев Х.У. Редкие фитоценозы формации бука восточного в Самурском лесу.....	7
Асадулаев З.М., Магомедова Б.М., Яровенко Ю.А. Первичные итоги интродукции <i>Momordica charantia</i> L. в Республике Дагестан	14
Вагабова Ф.А., Раджабов Г.К., Исламова Ф.И., Алибегова А.Н. Оценка суммарного содержания некоторых фенольных соединений надземных частей <i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed. в природных популяциях Дагестана.....	20
Газиев М.А., Асадулаев З.М., Анатов Д.М. Опыт интродукции сортов яблони и груши уральской селекции в условиях Горного Дагестана.....	29
Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А. Изменчивость морфологических признаков <i>Salvia beckeri</i> (Lamiaceae) в природных популяциях Дагестана.....	36
Дибиров М.Д. Сравнительный анализ изменчивости признаков продуктивности <i>Medicago lupulina</i> L. при интродукции на разных высотных уровнях	47
Залибеков М.Д., Габибова А.Р. Популяции <i>Crataegus</i> L. на контакте ареалов близких видов в Дагестане.....	55
Маллалиев М.М., Гуляев Д.Б. Геологическое строение и некоторые особенности зарастания окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН.....	64
Омарова П.К. Результаты размножения <i>Taxus baccata</i> L. в Дагестане	79

ЮБИЛЕИ, ДАТЫ, ОТЗЫВЫ

Шхагапсоев С.Х., Асадулаев З.М., Тайсумов М.А., Муртазалиев Р.А. Код профессора С.А. Литвинской (слово о коллеге)	85
<i>Сведения об авторах</i>	90
<i>К сведению авторов</i>	94

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Aliyev Kh.U. Rare phytocenoses of the formation of <i>Fagus orientalis</i> in Samur forest.....	7
Asadulaev Z.M., Magomedova B.M., Yarovenko Yu.A. Primary results of the introduction of <i>Momordica charantia</i> L. in the Republic of Dagestan	14
Vagabova F.A., Radzhabov G.K., Islamova F.I., Alibegova A.N. Study of the total content of some phenolic compounds in overground parts of <i>Salvia tesquicola</i> Klok. et Pobed. in natural populations of Dagestan	20
Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Anatov D.M. Experience of introducing apple and pear varieties of the ural selection in the conditions of mountainous Dagestan	29
Guseynova Z.A., Murtazaliev R.A. Variability of morphological traits of <i>Salvia beckeri</i> (Lamiaceae) in natural populations of Dagestan	36
Dibirov M.D. Comparative analysis of variability of product signs of <i>Medicago lupulina</i> L. in introduction at different altitude levels	47
Zalibekov M.D., Gabibova A.R. Populations of <i>Crataegus</i> L. on the contact of area of close species in Dagestan.....	55
Mallaliev M.M., Gulyaev D.B. Geological structure and same features of overgrowing of the surroundings of the Tsudakhar experimental base of the Mountain botanical garden of DFRC RAS	64
Omarova P.K. The reproduction results of <i>Taxus baccata</i> L. in Dagestan.....	79

ANNIVERSARY, DATES, REWIEVS

Shkhagapsoev S.Kh., Asadulaev Z.M., Taisumov M.A., Murtazaliev R.A. Code of professor S.A. Litvinskaya (word on colleague).....	85
<i>About the authors</i>	90
<i>Rules for authors</i>	94

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

УДК 582.632.2 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-7-13

РЕДКИЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ФОРМАЦИИ БУКА ВОСТОЧНОГО
В САМУРСКОМ ЛЕСУХ.У. Алиев^{1,2}¹Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала²Сочинский национальный парк, РФ, г. Сочи

alievxu@mail.ru

Приводятся сведения о нахождении участков в составе самурского реликтового лианового леса с произрастанием *Fagus orientalis* Lipsky. Описаны две новые ассоциации для широколиственных лесов Дагестана — *Fagetum quercoso-euphorbosum* и *Quercetum fagetoso-euphorbosum* и один вариант, для описанной ранее асс. *Carpinetum compositum* — var. *fagetosum*. Всего на исследованном участке произрастает 96 особей *F. orientalis*. Спектр возрастного состояния изученной ценопуляции полночленный, левосторонний, преобладают особи проростковой группы — около 60 %. Резкое снижение доли особей в последующих группах, по нашему мнению, связано с климатическими условиями и выпасом скота. Нахождение сообществ, с произрастанием бука восточного в этом флористическом районе, несомненно, вызывает большой интерес, так как эти участки являются крайними северными дериватами гирканских буковых лесов. Участки леса в составе Самурского национального парка, где произрастает *F. orientalis*, рекомендуются к заповедному режиму пользования, как особо ценные участки.

Ключевые слова: Республика Дагестан, *Fagus orientalis*, самурский лес, геоботаника, новые синтаксоны.

RARE PHYTOCENOSES OF THE FORMATION OF *FAGUS ORIENTALIS*
IN SAMUR FORESTKh. U. Aliyev^{1,2}¹Mountain Botanical Garden of DFRC RAS²Sochi National Park

Provides information about the location plots as part of Samur relict liana forest, where *Fagus orientalis* Lipsky grows. For broad-leaved two new associations are described — *Fagetum quercoso-euphorbosum* and *Quercetum fagetoso-euphorbosum* and one variant, for the previously described ass. *Carpinetum compositum* — var. *fagetosum*. A total of 96 *F. orientalis* number of individuals grow in the studied area. The spectrum of the age state of the studied coenopopulation is full-fledged, left-sided, the individuals of the seedlings group predominate-about 60 %. The sharp decline in the proportion of individuals in subsequent groups, in our opinion, is due to climatic conditions and pasture. Finding communities, with Eastern beech growing in this floristic area, is undoubtedly of great interest, as these sites are the extreme Northern derivatives of Hyrcanian beech forests. Forest areas in the Samur national park, where *F. orientalis* grows, are recommended for conservation use as particularly valuable areas.

Keywords: Republic of Dagestan, *Fagus orientalis*, Samur forest, geobotany, new syntaxons.

Как известно, основные массивы буковых лесов в Предгорном Дагестане произрастают на северных склонах начиная с высоты 600–700 м над ур. м. Иногда, по глубоким балкам северных склонов, спускаются в полосу дубовых лесов до 450 м над ур. м. и ниже этой отметки на западном побережье Каспийского моря произрастание *F. orientalis* не указано [1, 2]. В этом году нами зафиксировано произрастание *F.orientalis* в окрестностях крепости Нарын-Кала (г. Дербент, северные склоны горы Джалган) на высоте 300 м над ур. м. Расстояние по прямой до моря составляет 4 км.

За более чем 300-летнюю историю ботанических исследований в Дагестане, на Приморской низменности в Самурском лиановом лесу ранее не было отмечено произрастание *F. orientalis*. Даже в таких капитальных работах, как, «Леса низменного Дагестана и их хозяйственное значение» [3], «Самурские лиановые леса: проблемы сохранения биоразнообразия в условиях развивающегося водного хозяйства» [4] и специализированной монографии по сравнительному анализу флоры Самура и Талыша [5] нет сведений о произрастании бука. В «Конспекте флоры Дагестана», также нет указаний о произрастания бука для Самурского флористического района [6]. Хотя, указания о произрастании подобных участков с небольшим количеством экземпляров *F. orientalis*, приводятся для лесных участков с азербайджанской стороны, отдаленных на 15 км от исследованной нами территории [7].

Материал и методика

Материал собран в первой декаде октября 2019 г. Исследованные участки с произрастанием *F. orientalis* расположены в 4 км к востоку от с. Приморский на высотах -15–10 м. над ур. м. Все участки практически ровные, с уклоном на восточную сторону не более 3°. Геоботаническое описание выполнено с использованием общепринятых стационарных методов, с закладной пробных площадей (ПП) по 625 м² (25х25) каждая [8–11]. Всего проведено 5 геоботанических описаний. Названия синтаксонов приведены по «Проекту Кодекса фитоценологической номенклатуры» [12]. На ПП проводился детальный учет флористического состава по ярусам. Для каждого вида определяли проективное покрытие (в %). У деревьев измеряли высоту кроны, диаметр ствола, сомкнутость крон, количество особей.

Результаты и их обсуждение

По результатам обработки табличных данных геоботанических описаний ПП выделены две новые ассоциации для широколиственных лесов Дагестана — ***Fagetum quercoso-euphorbosum*** (*Euphorbia amygdaloides*) (букняк дубово-молочайный) и ***Quercetum fagetoso-euphorbosum*** (*E. amygdaloides*) (дубняк буково-молочайный) и один вариант для ***acc. Carpinetum compositum*** (грабняк сложный) — var. ***fagetosum*** (буковый) (табл.).

Асс. ***Fagetum quercoso-euphorbosum*** (*E. amygdaloides*) — букняк дубово-молочайный. Характеризуют 2 ПП, сомкнутостью древесного яруса 95 % и высотой 33–35 м (рис. 1). Доля участия бука в сомкнутости крон 40 %. Содоминантом является *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (Koch) Menits. — 25–40 %. От 10 до 22 % сомкнутости крон занимает *Carpinus betulus* L. Подрост занимает 5 % сомкнутости на ПП, 50 % из которого приходится на *C. betulus*. Подлесок в основном образован невысокими кустами *Crataegus pentagyna* Waldst. et Kit. и *Mespilus germanica* L. Внеярусная растительность в основном представлена редкими видами лиан: *Smilax excelsa* L. и *Hedera pastuchowii* Woronow ex Grossh. Проективное покрытие травяного яруса 45–55 %, доминирует охраняемый вид Дагестана *Euphorbia amygdaloides* L. По 2 % приходится на *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv. и *Carex depauperata* Curt. ex With. Доля участия других видов незначительна. Для набора полного флористического списка данного сообщества необходимо посещение его в ранневесенний период. В силу высокой эдафической роли бука восточного, в травяном ярусе в слагаемых им фитоценозах, произрастает большое количество ранневесенних эфемеров и эфемероидов.

*Таблица. Геоботаническая характеристика широколиственных лесов
Самурского леса с участием *Fagus orientalis* Lipsky
Table. Geobotanical characteristic of broadleaf forests
of the Samur forest with the participation *Fagus orientalis* Lipsky*

Ассоциация / Association	Carpinetum compositum		Fagetum quer- coso- euphor- bosum		Quercetum fageto- so - euphorbosum
Субассоциация / Subassociation	lianos- euphorbosum		-		-
Вариант / Variant	fagetosum		-		-
Номер описания	1	5	2	3	4
Ярусы и виды					
Древесный ярус, сомкнутость, %	90	85	95	95	90
<i>Carpinus betulus</i>	65	40	22	10	15
<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>	7	30	25	40	40
<i>Fagus orientalis</i>	10	10	40	40	25
<i>Fraxinus excelsior</i>	8	2	2	3	4
<i>Acer campestre</i>		1	1	2	3
<i>Alnus incana</i>		2	5		3
Подрост, сомкнутость%	5	3	5	5	7
<i>Fagus orientalis</i>	+	0.1	0.1	+	0.2
<i>Carpinus betulus</i>	3	1.5	2.5	2.5	3
<i>Quercus robur</i> subsp. <i>pedunculiflora</i>	0.3	1	1	1.5	1
<i>Acer campestre</i>	0.2	0.1	+	0.3	0.3
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.5	0.3	1.5	0.7	2.5
Кустарниковый ярус, сомкнутость, %	1.5	3	1.5	4.5	6
<i>Crataegus pentagyna</i>	0.3	1	0.5	3	3.5
<i>Mespilus germanica</i>	1.2	1	1	1	0.2
<i>Corylus avellana</i>		1			2
<i>Prunus divaricata</i>		+	+	0.5	0.3
<i>Swida australis</i>	+	+			
Внеярусная растительность (лианы), %	15	8	11	8	7
<i>Smilax excelsa</i> L.	10	5	5	3	2
<i>Hedera pastuchowii</i>	5	2.5	4	3	3
<i>Lonicera caprifolium</i>		0.5	1	2	2
<i>Vitis silvestris</i>			1		
<i>Periploca graeca</i>		+			+
Травяной ярус, покрытие %	50	35	55	45	46
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	48	30	50	43	45
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	1	1	2	1.5	0.5
<i>Festuca drymeja</i>	1	2		0.5	
<i>Carex depauperata</i>	0.5	0.5	2		+
<i>Sanicula europaea</i>	+	1.5	+		0.5
<i>Viola</i> sp.		+	0.2	+	+
<i>Eqisetum</i> sp.			+		
<i>Viola</i> 2 sp.		+	+	+	+
<i>Crocus speciosus</i>					+



Рис. 1. Ассоциация *Fagetum quercoso-euphorbosum* (*E. amygdaloides*) — букняк дубово-молочайный (окр. с. Приморский).

Fig. 1. Association *Fagetum quercoso-euphorbosum* (*E. amygdaloides*) — oak-milkweed beech forest (vicinity of the Primorsky village).

Асс. *Quercetum fagetoso-euphorbosum* (*E. amygdaloides*) — дубняк буково-молочайный. Характеризует одна ПП, сомкнутостью древесного яруса 90 % и высотой 30–32 м (рис. 2). Доля участия бука 25 %, дуба — 40 %. В общем до 10 % сомкнутости занимают единичные стволы *Fraxinus excelsior* L., *Alnus incana* (L.) Moench, *Acer campestre* L.



Рис. 2. Ассоциация *Quercetum fagetoso-euphorbosum* (*E. amygdaloides*) — дубняк буково-молочайный (окр. с. Приморский).

Fig. 2. Association *Quercetum fagetoso-euphorbosum* (*E. amygdaloides*) — beech-milkweed oak forest (vicinity the village of Primorsky).

В подросте, сомкнутостью 7 %, преобладают особи *C. betulus* — 3 % и *F. excelsior* — 2.5 %, а на долю бука приходится 0.2 %. Подлесок, сомкнутостью 6 %, в основном образуют *C. pentagyna* — 3.5 % и *Corylus avellana* L. — 2 %. Лианами занято 7 % площади — *S. excelsa* — 2 %, *H. pastuchowii* — 3 %, *Lonicera caprifolium* L. — 2 %. В травяном ярусе доминирует *E. amygdaloides* — 45 %. По 0.5 % приходится на *B. sylvaticum* (Huds.) Beauv. и *Sanicula europaea* L.. Остальные виды имеют незначительное покрытие, или представлены единично: *Crocus speciosus* M. Bieb. и два вида рода *Viola*.

Асс. ***Carpinetum compositum* var. *fagetosum*** — асс. грабняк сложный, вар. буковый. Характеризуют 2 ПП, с долей участия бука в древесном ярусе 10 % (1–2 взрослые деревья) и незначительное участие бука в подросте (рис. 3). Доля участия в древесном ярусе *C. betulus* 40–65 %. В подросте в основном *C. betulus*, *F. excelsior* и *Q. robur* subsp. *pedunculiflora*. Подлесок разреженный — 1.5–3 %, представлен невысокими кустами *C. pentagyna*, *Coryllus avellana* и *M. germanica*. Внеярусная растительность занимает от 8 до 15 % и доминируют *S. excelsa* и *H. pastuchowii*. В травяном ярусе, с покрытием 30–50 %, явным доминантом выступает *E. amygdaloides*. С обилием 0.5–2 % встречаются *Festuca drymeja* Mert. et Koch, *B. sylvaticum*, *C. depauperata* Curt. ex With. и *S. europaea* L. Единично представлены два вида рода *Viola*.



Рис. 3. Ассоциация *Carpinetum compositum* var. *fagetosum* — асс. грабняк сложный, вар. буковый (окр. с. Приморский).

Fig. 3. Association *Carpinetum compositum* var. *fagetosum* — ass. complex hornbeam forest var. beech (vicinity of the Primorsky village).

Всего в Самурском лесу зафиксировано 96 особей бука восточного. Спектр возрастного состояния цепопуляции полночленный, левосторонний (рис. 4). Около 60 % приходится на долю однолетних проростков. Резкое снижение доли при переходе особей в ювенильную группу (15 %), а после в имматурную (8 %), по нашему мнению связано с климатическими условиями в исследованной территории, с одной стороны и выпасом скота, который поедает всходы и ювенильные растения — с другой. До генеративного состояния доживают всего 5 %.

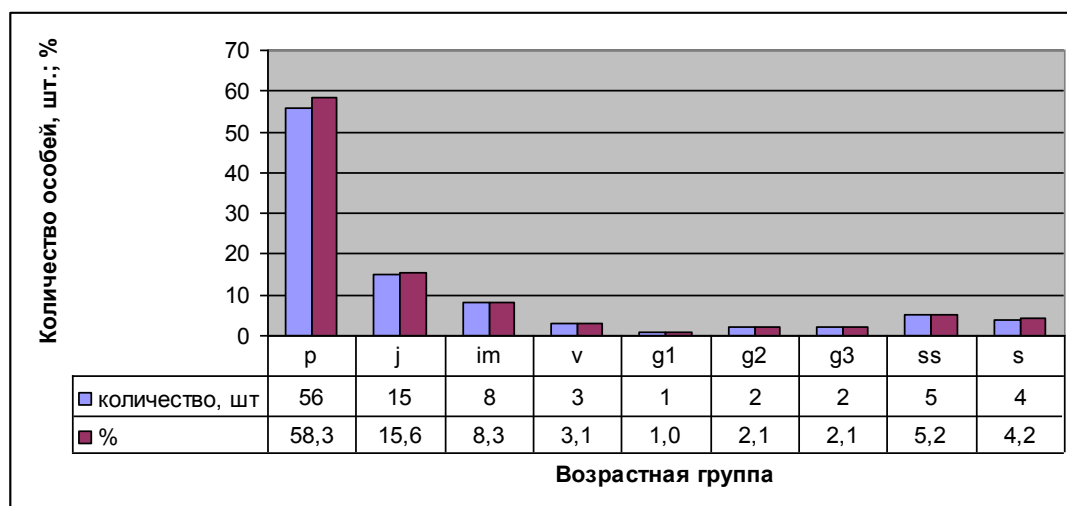


Рис. 4. Возрастной спектр популяции *F. orientalis* в Самурском лесу.

Fig. 4. Age spectrum of *F. orientalis* population in Samur forest.

Участки леса, с произрастаем бука восточного в составе Самурского национального парка рекомендуются к заповедному режиму пользования, как особо ценные.

Выводы

1. В Самурском лиановом лесу с участием редких и ресурсных видов дендрофлоры Дагестана описаны две новые ассоциации, дополняющие классификацию широколиственных лесов Дагестана — *Fagetum quercoso-euphorbosum* и *Quercetum fagetoso-euphorbosum* и один вариант для *acc. Carpinetum compositum* — var. *fagetosum*.

2. В Самурском лесу зафиксировано 96 особей бука восточного. Спектр возрастного состояния цепопуляции *F. orientalis* полночленный, левосторонний. Около 60 % приходится на долю однолетних проростков. Резкое снижение доли в последующих группах по нашему мнению связано с климатическими условиями и выпасом скота.

3. Нахождение сообществ формации бука восточного для этого района, несомненно, вызывает большой интерес, так как эти участки являются крайними северными дериватами гирканских лесов и в составе Самурского национального парка рекомендуются нами к заповедному режиму пользования, как особо ценные участки.

Литература

1. Львов П.Л. Региональные особенности буковых лесов Дагестана // Сборник научных сообщений Даг. отд. ВБО. 1970 а. Вып. 2. С. 3–12.
2. Львов П.Л. К распространению буковых лесов в Дагестане // Бот. журн. 1970 б. Т. 55. № 9. С. 1243–1246.
3. Соловьева П.П. Леса низменного Дагестана и их хозяйственное значение. Автореф. дисс... канд. биол. наук. Махачкала, 1966. 26 с.
4. Новикова Н.М., Полянская А.В. Самурские лиановые леса: проблема сохранения биоразнообразия в условиях развивающегося водного хозяйства. М.: РАСХН, 1994. 150 с.
5. Абдурахманов Г.М., Теймуров А.А., Джамалова З.М. Сравнительный анализ естественной флоры дельты реки Самура и Талыша. Махачкала: Юпитер, 2002. 116 с.
6. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала: Эпоха, 2009. Т. 1. (Lusorodiceae — Utricaceae). 320 с.
7. Сафаров И.С., Олисаев В.А. Леса Кавказа: Социально-экономические функции. Владикавказ: Ир, 1991. 271 с.
8. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ. Полевая геоботаника. Л.: Наука,

1976. Т. 5. 320 с.
9. *Понятовская В.М.* Учет обилия и характер размещения растений в сообществах. Полевая геоботаника. М.–Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 126–141.8.
 10. *Нешатаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд. ЛГУ, 1987. 192 с.
 11. *Нешатаева В.Ю.* Рекогносцировочное обследование территории: Маршрутные методы изучения лесных фитоценозов // Методы изучения лесных фитоценозов. СПб.: БИН РАН, 2002. С. 24–32.
 12. *Нешатаев В.Ю.* Проект Всероссийского кодекса фитоценологической номенклатуры // Растительность России, 2001. № 1. С. 62–70.

References

1. *L'vov P.L.* Regional features of the beech forests of Dagestan // Collection of scientific reports Dag. Otd. Vsesojuzn. Botan. Obshh. 1970 a. Vol. 2. P. 3–12. (In Russian).
2. *L'vov P.L.* To the spread of beech forests in Dagestan // Bot. zhurn. 1970 b. Vol. 55. No. 9. P. 1243–1246. (In Russian)
3. *Solov'eva P.P.* Forests of lowland Dagestan and their economic significance. Cand. biol. sci. diss. Makhachkala, 1966. 26 p. (In Russian)
4. *Novikova N.M., Poljanskaja A.V.* Samur liana forests: the problem of biodiversity conservation in the conditions of developing water economy. Moscow: Ross. Akad. Sel'sko-hozjajstv. Nauk, 1994. 150 p. (in Russian)
5. *Abdurakhmanov G.M., Tejmurov A.A., Dzhamalova Z.M.* Comparative analysis of the natural flora of the Samura river Delta and Talysh. Makhachkala: Jupiter, 1966. 116 p. (in Russian)
6. *Murtazaliev R.A.* Conspectus of flora of Dagestan. Makhachkala: Epoha, 2009. Vol. I. (Lycopodiaceae – Utricaceae). 320 p. (in Russian)
7. *Safarov I.S., Olisaev V.A.* Forests of the Caucasus: Socio-economic functions. Vladikavkaz: Ir, 1991. 271 p. (in Russian)
8. *Korchagin A.A.* Structure of plant communities. Field geobotany. Leningrad: Nauka, 1976. Vol. 5. 320 p. (In Russian)
9. *Ponjatovskaja V.M.* Accounting of abundance and nature of plant placement in communities. Field geobotany. Moscow-Leningrad: Nauka, 1964. Vol. 5. P. 126–141. (In Russian).
10. *Neshataev Ju.N.* Methods of analysis of geobotanical materials. Leningrad: Izdat. Leningradsk. Gosud. Univ, 1987. 192 p. (In Russian)
11. *Neshataeva V.Yu.* Reconnaissance survey of the territory: Route methods for studying forest phytocenosis // Methods of studying of forest phytocenosis. Saint-Petersbourg.: BIN RAS, 2002. P. 24–32. (In Russian)
12. *Neshataev V.Ju.* Draft all-Russian code of phytocenological nomenclature // Vegetation of Russia, 2001. No. 1. P. 62–70. (In Russian)

УДК 582.982:581.15(470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-14-19

**ПЕРВИЧНЫЕ ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ *MOMORDICA CHARANTIA* L.
В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН****З.М. Асадулаев¹, Б.М. Магомедова¹, Ю.А. Яровенко²**¹Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала²Прикаспийский институт биологических ресурсов ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала
bary_m@mail.ru

Интродукция растений и введение их в культуры является одним из основных направлений деятельности ботанических садов. В настоящее время коллекция Горного ботанического сада насчитывает более 3000 названий древесных и травянистых таксонов и ежегодно пополняется новыми видами и формами, сортами, в том числе пищевыми растениями, с целью обогащения культурной флоры Дагестана. В работе представлены некоторые результаты интродукции *Momordica charantia* в низменном Дагестане. Показана перспективность выращивания данного вида как пищевого, лекарственного и декоративного растения, оценена продуктивность сырых плодов с одного куста в условиях г. Махачкалы.

Ключевые слова: *Momordica charantia* L., Республика Дагестан, интродукция.

**PRIMARY RESULTS OF THE INTRODUCTION OF *MOMORDICA CHARANTIA* L.
IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN****Z.M. Asadulaev¹, B.M. Magomedova¹, Yu.A. Yarovenko²**¹Mountain Botanical Garden of DFRC RAS²The Caspian Institute of Biological Resources of DFRC RAS
bary_m@mail.ru

The introduction of plants and their cultivating is one of the main activities of botanical gardens. Collection of the Mountain Botanical Garden includes more than 3000 names of tree and herb taxa and is annually replenished with new species and forms, varieties, including food plants, in order to enrich the cultural flora of Dagestan. This paper presents some results of the introduction of *Momordica charantia* in condition of the Makhachkala. It is shown that the species is perspective for growing as a food, medicinal and decorative plant. Productivity of fruits from one bush is estimated.

Keywords: *Momordica charantia* L., Republic of Dagestan, introduction.

Момордика (*Momordica*) — род семейства тыквенных (Cucurbitaceae), который объединяет 20 видов однолетних и многолетних лиан. В культуре обычно выращивается Момордика харанция (*Momordica charantia*). Родиной этого растения являются тропики и субтропики Африки, Азии и Австралии, где оно имеет различные названия — бешеный огурец, колючая тыква, индийский гранат, горькая дыня. В России момордика не только успешно выращивается садоводами-любителями, но и активно исследуется специалистами на перспективность ее интродукции даже в условиях Сибири [1, 2]. Длина растения в среднем составляет от 2 до 5 метров, листья крупные, ярко-зеленого цвета с желтыми ароматными раздельнополыми цветками. Плоды овальной формы, горьковатые на вкус с заостренным кончиком и соскообразными выступами. Семена (от 15 до 30 шт. в плоде) имеют прочную бурюю кожуру и сочный ярко красный присемянник. Созревшие плоды растрескиваются по верхушке. На стадии созревания плодов, за счет их ярко-оранжевого цвета растения выглядят очень эффектно.

Применение в медицине

Момордика на родине широко используется в пищу в вареном и жареном виде. Семена за счет своего орехового вкуса служат добавкой к кондитерским изделиям.

В плодах и листьях момордики содержится комплекс полезных питательных веществ. Семена также богаты ликопином, обладающим антиоксидантным действием и рекомендуются при заболеваниях печени, язве и гастрите желудка. Листья используются при простудных заболеваниях и для снижения артериального давления.

В многочисленных литературных источниках рекомендуется применение момордики в качестве лекарственного растения. Прежде всего, при авитаминозе, для выведения токсинов из организма, уничтожения бактерий и вирусов, стимулирования выработки инсулина и нормализации уровня сахара, поддержания в норме свертываемости крови, улучшения зрения и состояния ногтей, волос, кожи, зубов, регулирования окислительно-восстановительных процессов в организме, снижения холестерина и подавления раковых клеток [3–23].

Выращивание и уход

Момордику можно выращивать в комнате, в теплице или в открытом грунте в качестве овощного, лекарственного или декоративного растения. Размножают ее семенами, редко — черенками.

Посев семян произведен нами в начале апреля в горшки с прокаленным песком на глубину до 1.5 см без предпосевной обработки. До прорастания горшки с семенами были размещены на подоконнике. Песок в горшках поддерживали во влажном состоянии. Всходы появились на пятый день. После формирования 2-х настоящих листьев растения пересажены в отдельные стаканчики с плодородной почвой и выставлены на хорошо освещенный подоконник при комнатной температуре. Молодые растения момордики с 5–6 настоящими листьями в середине мая высажены на постоянное место в открытый грунт. Рядом с растениями были установлены опорные колышки высотой 1.5 м (рис. 1), так как оно вьющееся растение. В течение вегетации обеспечили регулярный полив и хорошее освещение, недостаток которого приводит к уменьшению количества плодов. Плоды начали формироваться через месяц после высадки рассады в открытый грунт. Сбор плодов осуществляли по мере их созревания примерно через каждые 5–6 дней или для решения конкретных задач по мере необходимости, например, для приготовления салата из незрелых плодов. При созревании плоды приобретают яркий оранжевый цвет и горький вкус (рис. 2).

За время вегетации на одном растении образовалось 74 плода: 50 созревших и 24 недозревших (рис. 2). Средняя масса плода составила 65.8 г., продуктивность одного куста — 3 кг. 290 г (из расчета веса зрелых плодов), расчетная урожайность с 1 га — 32900 кг (табл.).

Таблица. Некоторые показатели плодов и семян момордики в условиях г. Махачкалы
Table. Some indicators of fruits and seeds of *Momordica charantia*
in the conditions of the city of Makhachkala

№	Масса плода, г. / Fruit mass, g	Количество семян, шт. / Number of seeds, pc.	Масса 1 семени, г. / Mass of one seed, g	Длина семени, мм / Seed length, mm	Ширина семени, мм / Seed width, mm
1	92.3	23	0.190	13.2	7.3
2	56.2	16	0.136	13.5	7.2
3	42.8	12	0.192	14.0	7.5
4	45.3	14	0.191	13.2	7.7
5	79.5	23	0.122	13.3	7.0
6	68.3	18	0.151	12.8	7.6
7	51.3	12	0.149	12.2	7.6
8	80.3	24	0.155	13.1	7.2
9	76.2	20	0.132	13.0	7.2
$\bar{x} \pm S_x$	65.8±5.85	18±1.59	0.16±0.01	13.1±0.16	7.4±0.08
CV, %	26.7	26.5	17.2	3.72	3.3



Рис. 1. Цветущее растение момордики на опоре в условиях г. Махачкалы.

Fig. 1. Flowering plant of *Momordica charantia* on a pillar in the conditions of the city of Makhachkala.



Рис. 2. Плоды момордики при созревании.

Fig. 2. Mature fruits of *Momordica charantia*.

Выводы

Предварительные результаты интродукции момордики показали перспективность этого вида как пищевого, лекарственного и декоративного растения в условиях г. Махачкалы.

Литература

1. Фотев Ю.В., Белоусова В.П. Момордика // Интродукция нетрадиционных плодовых, ягодных и овощных растений в Западной Сибири. 2013. С. 194.
2. Фотев Ю.В. К методике интродукции теплолюбивых овощных растений в Сибири // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). 2018. № 4. С. 104–118.
3. Грибова О.А., Медведева Н.В., Пешикова А.М., Иванецев В.В., Гинс В.К., Гинс М.С. Использование экстрактов растений как регуляторов качественных показателей плодов момордики (*Momordica charantia* L.) // Овощи России. 2016. № 1. С. 72–75.
4. Дейнека В.И., Третьяков М.Ю., Доан Х.Ж., Тохтарь В.К., Дейнека Л.А., Гостищев И.А. Момордика — уникальный источник ликопина // Масложировая промышленность. 2011. № 3. С. 12–13.
5. Орловская Т.В. ВЭЖХ-анализ плодов момордики харантии // Фармация. 2010. № 1. С. 8–11.
6. Серикова Г.А. Момордика // Индийский лекарь на вашей даче. М.: Эксмо-Пресс. 2013. С. 140.
7. Фотев Ю.В., Кукушкина Т.А., Кудрявцева Г.А., Белоусова В.П. О биохимической ценности новых овощных культур // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 6. С. 37–42.
8. Шафранский В.Г. Момордика харантия — целебная культура // Уральский садовод. 2012. № 41. С. 11–12.
9. Basch E., Gabardi S., Ulbricht C. Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety // American Journal of Health-System Pharmacy. 2003. Vol. 60. № 4. P. 356–359.
10. Grover J.K., Yadav S.P. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review // Journal of ethnopharmacology. 2004. Vol. 93. № 1. P. 123–132.
11. Kameswararao B., Kesavulu M. M., Apparao C. Evaluation of antidiabetic effect of *Momordica cymbalaria* fruit in alloxan-diabetic rats // Fitoterapia. 2003. Vol. 74. № 1–2. P. 7–13.
12. Krawinkel M.B., Keding G.B. Bitter gourd (*Momordica charantia*): a dietary approach to hyperglycemia // Nutrition reviews. 2006. Vol. 64. № 7. С. 331–337.
13. Leung L., Birtwhistle R., Kotecha J., Hannah S., Cuthbertson S. Anti-diabetic and hypoglycaemic effects of *Momordica charantia*: a mini review // British Journal of Nutrition. 2009. Vol. 102. № 12. P. 1703–1708.
14. Miura T., Itoh C., Iwamoto N., Kato M., Kawai M., Park S. R., Suzuki I. Hypoglycemic activity of the fruit of the *Momordica charantia* in type 2 diabetic mice // Journal of nutritional science and vitaminology. 2001. Vol. 47. № 5. С. 340–344.
15. Raman A., Lau C. Anti-diabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) // Phytomedicine. 1996. T. 2. № 4. P. 349–362.
16. Rao B.K., Kesavulu M.M., Apparao C.H. Antihyperglycemic activity of *Momordica cymbalaria* in alloxan diabetic rats // Journal of ethnopharmacology. 2001. Vol. 78. № 1. P. 67–71.
17. Virdi J., Sivakami, S., Shahani, S., Suthar, A.C., Banavalikar, M. M., Biyani, M.K. Antihyperglycemic effects of three extracts from *Momordica charantia* // Journal of ethnopharmacology. 2003. Vol. 88. № 1. P. 107–111.
18. Day C., Cartwright T., Provost J., Bailey C.J. Hypoglycaemic effect of *Momordica charantia* extracts // Planta Medica. 1990. Vol. 56. № 5. P. 426–429.

19. Takasaki M., Konoshima T., Murata Y., Sugiura M., Nishino H., Tokuda H., Yamasaki K. Anticarcinogenic activity of natural sweeteners, cucurbitane glycosides, from *Momordica grosvenori* // Cancer letters. 2003. Vol. 198. № 1. P. 37–42.
20. Braca A., Siciliano T., D'Arrigo M., Germanò M.P. Chemical composition and antimicrobial activity of *Momordica charantia* seed essential oil // Fitoterapia. 2008. Vol. 79. № 2. P. 123–125.
21. Jain A., Soni, M., Deb, L., Jain, A., Rout, S.P., Gupta, V.B., Krishna, K.L. Antioxidant and hepatoprotective activity of ethanolic and aqueous extracts of *Momordica dioica* Roxb. leaves // Journal of ethnopharmacology. 2008. Vol. 115. № 1. P. 61–66.
22. Lee S. Y., Eom S., Kim Y., Park N., Park S. Cucurbitane-type triterpenoids in *Momordica charantia* Linn // Journal of Medicinal Plants Research. 2009. Vol. 3. № 13. P. 1264–1269.
23. Green S.K., Engle L.M., Liu C.A., Kuo C.G. AVRDC's cucurbit genetic resources and prospects for their use as sources of disease resistance // Symposium of international workshop on the cucurbit diseases and resistance breeding. Wufeng, Taichung: The Plant Protection Society of the Republic of China. 2007. P. 119–136.

References

1. Fotev Yu.V., Belousova V.P. *Momordika* // Introduction of non-traditional fruit, berry and vegetable plants in Western Siberia. 2013. P. 194. (In Russian)
2. Fotev Yu.V. On the methodology of introducing heat-loving vegetable plants in Siberia // Bulletin of the NSAU (Novosibirsk State Agrarian University). 2018. No. 4. P. 104–118. (In Russian)
3. Gribova O.A., Medvedeva N.V., Peshkova A.M., Ivanishchev V.V., Gins V.K., Gins M.S. The use of plant extracts as regulators of the qualitative indicators of the fruits of momordica (*Momordica charantia* L.) // Vegetables of Russia. 2016. No. 1. P. 72–75. (In Russian)
4. Deineka V.I., Tretyakov M.Yu., Doan H.Zh., Tokhtar V.K., Deineka L.A., Gostishchev I.A. Momordika is a unique source of lycopene // Oil and fat industry. 2011. No. 3. P. 12–13. (In Russian)
5. Orlovskaya T.V. HPLC analysis of the fruits of the momordica of the guarantee // Pharmacy. 2010. No. 1. P. 8–11. (In Russian)
6. Serikova G.A. Momordika // Indian doctor at your dacha. Moscow: Eksmo-Press. 2013. P. 140. (In Russian)
7. Fotev Yu.V., Kukushkina T.A., Kudryavtseva G.A., Belousova V.P. On the biochemical value of new vegetable crops // Siberian Bulletin of Agricultural Science. 2008. No. 6. P. 37–42. (In Russian)
8. Shafransky V.G. *Momordica charantia* — healing culture // Ural gardener. 2012. No. 41. P. 11–12. (In Russian)
9. Basch E., Gabardi S., Ulbricht C. Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety // American Journal of Health-System Pharmacy. 2003. Vol. 60. No. 4. P. 356–359.
10. Grover J.K., Yadav S.P. Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review // Journal of ethnopharmacology. 2004. Vol. 93. No. 1. P. 123–132.
11. Kameswararao B., Kesavulu M. M., Apparao C. Evaluation of antidiabetic effect of *Momordica cymbalaria* fruit in alloxan-diabetic rats // Fitoterapia. 2003. T. 74. No. 1–2. P. 7–13.
12. Krawinkel M.B., Keding G.B. Bitter gourd (*Momordica charantia*): a dietary approach to hyperglycemia // Nutrition reviews. 2006. Vol. 64. No. 7. C. 331–337.
13. Leung L., Birtwhistle R., Kotecha J., Hannah S., Cuthbertson S. Anti-diabetic and hypoglycaemic effects of *Momordica charantia*: a mini review // British Journal of Nutrition. 2009. Vol. 102. No. 12. P. 1703–1708.

14. Miura T., Itoh C., Iwamoto N., Kato M., Kawai M., Park S. R., Suzuki I. Hypoglycemic activity of the fruit of the *Momordica charantia* in type 2 diabetic mice // Journal of nutritional science and vitaminology. 2001. Vol. 47. No. 5. C. 340–344.
15. Raman A., Lau C. Anti-diabetic properties and phytochemistry of *Momordica charantia* L. (Cucurbitaceae) // Phytomedicine. 1996. Vol. 2. No. 4. P. 349–362.
16. Rao B.K., Kesavulu M.M., Apparao C.H. Antihyperglycemic activity of *Momordica cymbalaria* in alloxan diabetic rats // Journal of ethnopharmacology. 2001. Vol. 78. No. 1. P. 67–71.
17. Viridi J., Sivakami, S., Shahani, S., Suthar, A.C., Banavalikar, M. M., Biyani, M.K. Antihyperglycemic effects of three extracts from *Momordica charantia* // Journal of ethnopharmacology. 2003. Vol. 88. No. 1. P. 107–111.
18. Day C., Cartwright T., Provost J., Bailey C.J. Hypoglycaemic effect of *Momordica charantia* extracts // Planta Medica. 1990. Vol. 56. No. 5. P. 426–429.
19. Takasaki M. Konoshima T., Murata Y., Sugiura M., Nishino H., Tokuda H., Yamasaki K. Anticarcinogenic activity of natural sweeteners, cucurbitane glycosides, from *Momordica grosvenori* // Cancer letters. 2003. Vol. 198. No. 1. P. 37–42.
20. Braca A. Siciliano T., D'Arrigo M., Germanò M.P. Chemical composition and antimicrobial activity of *Momordica charantia* seed essential oil // Fitoterapia. 2008. Vol. 79. No. 2. P. 123–125.
21. Jain A., Soni, M., Deb, L., Jain, A., Rout, S.P., Gupta, V.B., Krishna, K.L. Antioxidant and hepatoprotective activity of ethanolic and aqueous extracts of *Momordica dioica* Roxb. leaves // Journal of ethnopharmacology. 2008. Vol. 115. No. 1. P. 61–66.
22. Lee S. Y., Eom S., Kim Y., Park N., Park S. Cucurbitane-type triterpenoids in *Momordica charantia* Linn // Journal of Medicinal Plants Research. 2009. Vol. 3. No. 13. P. 1264–1269.
23. Green S.K. Engle L.M., Liu C.A., Kuo C.G. AVRDC's cucurbit genetic resources and prospects for their use as sources of disease resistance // Symposium of international workshop on the cucurbit diseases and resistance breeding. Wufeng, Taichung: The Plant Protection Society of the Republic of China. 2007. P. 119–136.

УДК: 58.084 (582.949.2): 615.32:547.9

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-20-28

**ОЦЕНКА СУММАРНОГО СОДЕРЖАНИЯ НЕКОТОРЫХ ФЕНОЛЬНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ *SALVIA TESQUICOLA* KLOK. ET POBED.
В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДАГЕСТАНА**

Ф.А. Вагабова, Г.К. Раджабов, Ф.И. Исламова, А.Н. Алибегова

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

fazina@mail.ru

В статье приводятся результаты исследования изменчивости суммарного содержания флавоноидов, антоцианов и общей антиоксидантной активности 70% этанольных экстрактов образцов *Salvia tesquicola*, собранных в период цветения в природных популяциях Дагестана в 2013 году. Средние суммарные значения флавоноидов варьируют в диапазоне 0.14–2.03%, антоцианов 0.10–0.31% и антиоксидантов 1.44–4.48 мг/г. Дагестанские образцы *S. tesquicola* отличаются более низкими суммарными показателями флавоноидов. Установлены разнонаправленные связи между накоплением фенольных соединений в надземных органах изучаемого вида и высотой над уровнем моря, положительные корреляции для среднего суммарного содержания антиоксидантов в стеблях ($r = 0,69^{***}$) и отрицательные для суммарного содержания флавоноидов в стеблях ($r = -0,86^{***}$), флавоноидов в надземной части ($r = -0,51^*$), антоцианов в листьях ($r = -0,53^*$), антоцианов в траве ($r = -0,74^{***}$).

Ключевые слова: *Salvia tesquicola*, флавоноиды, антоцианы, антиоксиданты, высотный градиент, популяции, надземная часть, Дагестан

**STUDY OF THE TOTAL CONTENT OF SOME PHENOLIC COMPOUNDS
IN OVERGROUND PARTS OF *SALVIA TESQUICOLA* KLOK. ET POBED.
IN NATURAL POPULATIONS OF DAGESTAN**

F.A. Vagabova, G.K. Radzhabov., F.I. Islamova, A.N. Alibegova

Mountain botanical garden of DFRC RAS

The article presents the results of the study on variability of total content of flavonoids, anthocyanins and total antioxidant activity of 70% ethanol extracts of samples *Salvia tesquicola*, collected in natural populations of Dagestan in 2013 during the flowering period. Average total values of flavonoids range from 0.14–2.03%, anthocyanins 0.10–0.31% and antioxidants 1.44–4.48 mg/g. Dagestan samples of *S. tesquicola* are characterized by lower total flavonoid indices. In addition, we have revealed multidirectional relationships between the accumulation of phenolic compounds in the aboveground organs of the studied species and the altitude of the place of its collection; positive correlations for the average total content of antioxidants in stems ($r = 0.69^{***}$) and negative correlations for the total content of flavonoids in stems ($r = -0.86^{***}$), flavonoids in the overground part ($r = -0.51^*$), anthocyanins in leaves ($r = -0.53^*$), and anthocyanins in grass ($r = -0.74^{***}$).

Keywords: *Salvia tesquicola*, flavonoids, anthocyanins, antioxidants, altitudinal gradient, populations, overground part, Dagestan.

Род Шалфей (*Salvia* L.), как один из самых крупных родов семейства *Lamiaceae*, включает по разным источникам от 500 до 900 видов, распространенных во всех частях мира. Центром видового разнообразия рода являются горные области Мексики, Южной Америки, Средиземноморье, Восточная Европа, Северная и Средняя Азия, Кавказ [1, 2]. Предста-

вители рода имеют хозяйственное значение, среди них много лекарственных, эфиромасличных, медоносных, декоративных растений [1].

Шалфей сухостепной (*Salvia tesquicola* Klok. et Pobed.) — многолетнее растение, высотой 30–60 см, произрастает во всех районах Кавказа, Восточной Европы, Северной и Средней Азии. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре. Данный вид обитает на сухих лугах, опушках, по окраинам дорог и полей, на пустырях, у жилья. В Дагестане род шалфей представлен 14 видами, среди которых *S. tesquicola* встречается на сухих склонах до среднегорного пояса [2].

Растения рода *Salvia* являются источниками флавоноидов, антоцианов, фенольных diterпенов, кумаринов, дубильных веществ, фенольных кислот и, благодаря комплексу фенольных соединений, проявляют различную биологическую активность: диуретическую (сумма флавоноидов), антиоксидантную (карнозоловая, розмариновая кислота и ее производные), противолейшманиозную и иммуномодулирующую (розмариновая, сальвианоловая, шалфейная кислоты), противосудорожную (гиспидулин и галдозол), противовоспалительную и противоопухолевую (карнозол и карнозоловая кислота), противовирусную, сосудорасширяющую, антиаллергенную, антиоксидантную [1, 3–18].

Из огромного списка видов шалфея более или менее изученными оказались несколько видов: *S. officinalis* L., *S. verticillata* L., *S. deserta* Shangin., *S. sclarea* L. Изученность этих видов касается определения суммарного содержания фенольных соединений, фармакологических свойств, а данные компонентного состава фенольных соединений, эфирных масел, изменчивости содержания биологически активных соединений недостаточны, и порой фрагментарны [1, 8–10].

Что касается исследуемого вида шалфея, то известно, что в надземной части обнаружены фенольные кислоты, эфирное масло [1, 19, 20]. Кроме того, сухие водные и спиртовые экстракты из надземной части *S. tesquicola* обладают токсичностью, оказывают выраженное антигипоксическое, противовоспалительное, ранозаживляющее, анальгезирующее, седативное действие. По степени проявления антиэкссудативного, иммуномодулирующего и муколитического действия водные и спиртовые экстракты этого вида превосходят таковые из шалфея лекарственного [1, 21].

Поскольку высотный и широтный климатические градиенты являются важными факторами, влияющими на накопление вторичных метаболитов в растениях [22, 23], цель нашего исследования — оценка содержания фенольных соединений в надземной части *S. tesquicola* в зависимости от высоты места произрастания популяций в природных условиях Дагестана.

Материал и методика

Материалом для анализа служила надземная часть *S. tesquicola*, собранная в дагестанских природных популяциях в фазу цветения 2013 года (табл. 1). Собранное сырье было высушено в проветриваемом помещении, в тени, измельчено по общепринятой методике. Далее из высушенного сырья (различные органы) получены 70% этанольные экстракты для определения в них суммарного содержания флавоноидов, антоцианов, антиоксидантов [24]. Название растения приводится согласно таксономическому разделу GRIN и Plant List.

Суммарное содержание флавоноидов определяли спектрофотометрически на спектрофотометре СФ-56 по стандартной методике с использованием реакции образования комплексных соединений с хлоридом алюминия (AlCl_3), при этом перерасчет данных производился на рутин [24]. Суммарное содержание антоцианов определяли спектрофотометрически на спектрофотометре СФ-56 по стандартной методике с использованием реакции образования комплексных соединений с хлоридом кобальта ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, ГОСТ 4525–77, ч.д.а.). Перерасчет данных производился на 3-глюкозид цианидина [24, 25]. Суммарные антиоксиданты определялись на приборе для экспресс-анализа суммарных антиоксидантов «ЦВЕТ-ЯУЗА-001-ААА», амперометрическим методом, с пересчетом на галловую кислоту [26]. При

приготовлении всех растворов использовалась деионизированная вода, получаемая на деионизаторе «Водолей».

Таблица 1. Характеристика мест сбора образцов *S. tesquicola*
Table 1. Characteristics of the collection places of specimens of *S. tesquicola*

Место сбора, дата / Collection place, date	Высота над ур. м., м / Altitude a.s.l., m.	Координаты / Coordinates
Окр. с. Джебел, 18.06.2013 / Sur- roundings of Dzhepel' village	540	N 41°32'50'' E 48°13'02''
Окр. с. Талги, 20.06.2013 / Sur- roundings of Talgi village	550	N 42°52'42'' E 47°25'02''
Окр. Хучнинского водопада, 19.06.2013 / Surroundings of the Khuchninsky waterfall	670	N 41°58'22'' E 47°55'13''
Куппинский перевал, 30.06.2013 / Kuppinsky pass	1000	N 42°26'33'' E 47°01'34''
Окр. с. Цудахар, 25.06.2013 / Sur- roundings of Tsudakhar village	1200	N 42°19'46'' E 47°09'55''
Окр. с. Кумух, 17.07.2013 / Sur- roundings of Kumukh village	1350	N 42°11'18'' E 47°08'49''

Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым алгоритмам обработки данных с использованием лицензионной системы обработки данных Statistica 5.5. и пакета программ «MS EXCEL».

Результаты и их обсуждение

В таблице 2 показаны результаты суммарного содержания флавоноидов, антоцианов, антиоксидантов в надземных органах *S. tesquicola*, собранных в природных популяциях Дагестана вдоль высотного градиента.

Таблица 2. Суммарное содержание фенольных соединений *S. tesquicola*
Table 1. The total content of phenolic compounds of *S. tesquicola*

Орган растения/ Plant organs	Флавоноиды, % / Flavonoids, %	Антоцианы, % / Anthocyanins, %	ССА, мг/г/ ССА, mg/g
540 м			
Соцветия / Inflorescences	1.73±0.011	0.15±0.004	2.70±0.000
Листья / Leaves	1.87±0.004	0.50±0.004	3.20±0.000
Стебли / Stems	0.87±0.007	0.07±0.002	1.77±0.000
Надземная часть / Overground part	1.89±0.007	0.21±0.002	2.76±0.000
550 м			
Соцветия / Inflorescences	1.75±0.008	0.21±0.002	4.44±0.000
Листья / Leaves	1.42±0.004	0.31±0.004	3.28±0.000
Стебли / Stems	0.59±0.007	0.12±0.003	1.44±0.000
Надземная часть / Overground part	1.47±0.008	0.25±0.001	4.09±0.000
670 м			
Соцветия / Inflorescences	1.18±0.008	0.17±0.003	3.20±0.000
Листья / Leaves	1.12±0.008	0.27±0.003	4.14±0.000
Стебли / Stems	0.45±0.008	0.11±0.003	1.52±0.000
Надземная часть / Overground part	1.00±0.008	0.18±0.003	4.16±0.000
1000 м			

Соцветия / Inflorescences	1.74±0.012	0.15±0.003	3.86±0.000
Листья / Leaves	2.03±0.008	0.28±0.003	3.47±0.000
Стебли / Stems	0.50±0.012	0.18±0.002	2.48±0.000
Надземная часть / Overground part	1.48±0.009	0.18±0.003	3.17±0.000
1200 м			
Соцветия / Inflorescences	0.74±0.004	0.12±0.002	4.48±0.000
Листья / Leaves	0.91±0.008	0.31±0.002	3.72±0.000
Стебли / Stems	0.30±0.008	0.10±0.003	1.89±0.000
Надземная часть / Overground part	0.98±0.004	0.16±0.003	3.84±0.000
1350 м			
Соцветия / Inflorescences	1.99±0.012	0.21±0.003	3.43±0.000
Листья / Leaves	1.85±0.012	0.26±0.002	2.66±0.000
Стебли / Stems	0.14±0.008	0.11±0.002	2.18±0.000
Надземная часть / Overground part	1.24±0.012	0.17±0.002	2.52±0.000

Как показывают результаты анализа, среднее содержание флавоноидов в *S. tesquicola* независимо от органов колеблется в пределах 0.14–2.03%; антоцианов: 0.10–0.31%; антиоксидантов: 1.44–4.48 мг/г. Как видим, показатель антиоксидантов наименьший в стеблях образцов из всех популяций. По сравнению с литературными данными [19], где в надземной части шалфея сухостепного содержание флавоноидов составляет 3.7%, в наших образцах оно варьирует в пределах 0.98–1.89%. Причем, содержание антиоксидантов в надземной части сырья близко к таковым в соцветиях и листьях независимо от места сбора данного вида. Надо отметить, что такие показатели близки к суммарному содержанию флавоноидов в надземной части *S. canescens*, *S. verticillata*, *S. deserta*, *S. officinalis*, но выше, чем в *S. sclarea* [1, 8–10].

Полученные результаты, отражающие вклад межгрупповых компонент дисперсии в общую вариабельность признаков, приведены в таблице 3. Анализ влияния высотного фактора среды на накопление фенольных соединений в различных органах растения выявил разновекторные связи между суммой флавоноидов, антоцианов и антиоксидантов (табл. 3). Так, с ростом высоты над уровнем моря места сбора растения падает содержание флавоноидов в стеблях, в надземной части, антоцианов в листьях и надземной части, а содержание антиоксидантов увеличивается в стеблях, причем коэффициенты корреляции достоверны при $p \leq 0.05$ и $p \leq 0.001$. Связи между накоплением фенольных соединений в других органах и высотой над уровнем моря носят случайный характер. При этом сила влияния высотного фактора во всех случаях очень высокая ($h^2 = 95.1\%–100\%$) (табл.3).

Таблица 3. Результаты однофакторного дисперсионного анализа популяций *S. tesquicola* по высотному градиенту

Table 3. The results one-way variance analysis of *S. tesquicola* populations by altitude gradient

Признак / Trait	Компоненты дисперсии / Dispersion components		
	F	h^2 , %	r_{xy}
Содержание флавоноидов в соцветиях / The content of flavonoids in the inflorescences	2305.9***	99.9	—
Суммарное содержание флавоноидов в листьях / Total content of flavonoids in the leaves	3462.6***	99.9	—
Суммарное содержание флавоноидов в стеблях / Total content of flavonoids in the stems	806.8***	99.7	-0.86***
Суммарное содержание флавоноидов в надземной части / Total content of flavonoids in the overground parts	1885.7***	99.9	-0.51*
Содержание антоцианов в соцветиях / The	120***	98.0	—

content of anthocyanins in the inflorescences			
Суммарное содержание антоцианов в листьях / Total content of anthocyanins in the leaves	1101.4***	99.8	-0.53*
Суммарное содержание антоцианов в стеблях / Total content of anthocyanins in the stems	46.2***	95.1	—
Суммарное содержание антоцианов в надземной части / Total content of anthocyanins in the overground parts	294.5***	99.2	-0.74***
Суммарное содержание антиоксидантов в соцветиях / Total content of antioxidants in the inflorescence	2564.2***	99.9	—
Суммарное содержание антиоксидантов в листьях / Total content of antioxidant in the leaves	94.4***	97.5	—
Суммарное содержание антиоксидантов в стеблях / Total content of antioxidant in the stems	28215***	100.0	0.69***
Суммарное содержание антиоксидантов в надземной части / Total content of antioxidant in the overground parts	133466***	100.0	—

Примечание: F- критерий Фишера; h^2 , % — сила влияния фактора; r_{xy} — коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком; прочерк (—) означает отсутствие существенного влияния фактора, связи; * — $p < 0.05$; *** — $p < 0.001$.

Notes: F-test Fisher; h^2 , % — is the force of influence of the factor; r_{xy} is the correlation coefficient between the altitude level and the trait being studied; a dash (—) means the absence of a significant influence of a factor, a connection; * — $p < 0.05$; *** — $p < 0.001$.

Полученные результаты однофакторного дисперсионного анализа показали, что различия на межпопуляционном уровне по всем данным суммарного содержания фенольных соединений достоверны на самом высшем уровне ($p < 0.001$). Наибольшие значения по F-критерию выявлены по содержанию антиоксидантов в надземной части, стеблях, а наименьшее по содержанию антоцианов в стеблях и соцветиях, антиоксидантов в листьях шалфея сухостепного. Как видим, дисперсионный анализ показал большую разницу изменчивости вторичных метаболитов между группами, но отсутствие внутригрупповой изменчивости (возможно, из-за малой выборки).

Для выявления латентных факторов, объясняющих изменчивость накопления фенольных соединений в различных органах *S. tesquicola* проведен дискриминантный анализ (рис. 1). Оценка канонических корней позволяет объяснить долю изменчивости между переменными. При этом изучаемые образцы шалфея сухостепного согласно классификационной матрице разделены полностью (100%), что связано с различными абиотическими условиями среды. Популяции вида располагаются в пространстве относительно двух факторов: расположение выборок вдоль первой оси приблизительно соответствует высотному градиенту (крайние справа — выборки из Табасаранского района (Хучни), крайние слева — выборки с Куппинского перевала и окр. с. Кумух. По второй оси выборки располагаются по двум зонам — зона мягкого, влажного климата (Предгорный Дагестан) и зона сухого климата (Внутреннегорный Дагестан) (рис.1).

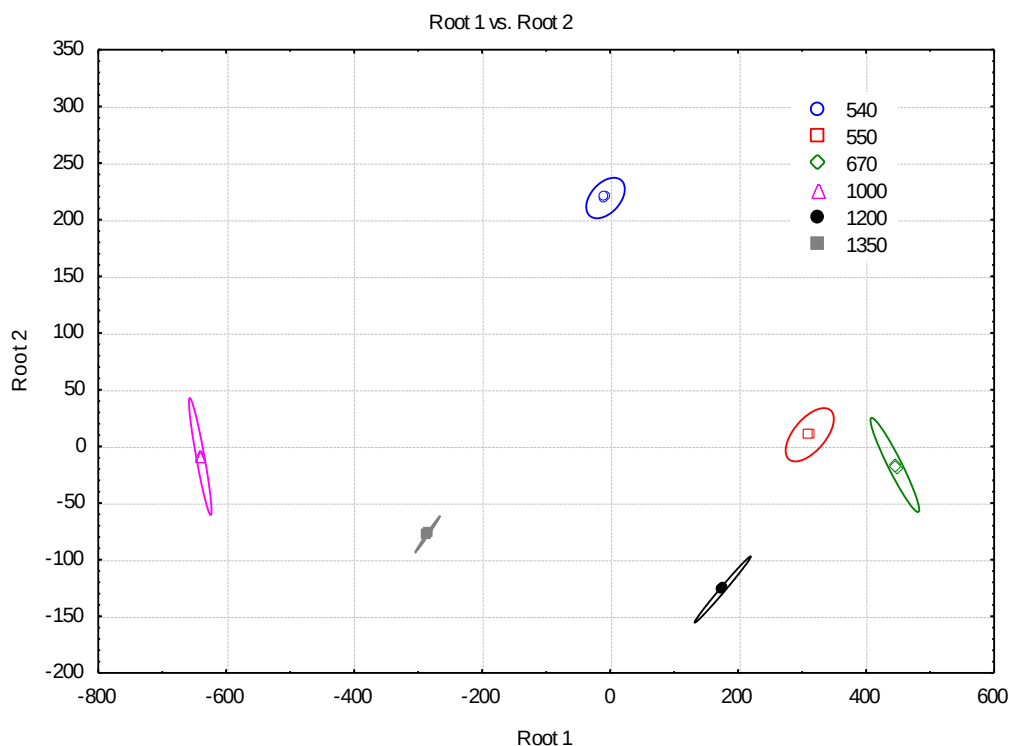


Рис. 1. Диаграмма рассеяния популяций *S. tesquicola*. в пространстве двух канонических корней.

Fig. 1. Scattering of populations of *S. tesquicola* in the space of two canonical roots.

Выводы

1. Впервые изучено суммарное содержание фенольных соединений (флавоноидов, антоцианов, антиоксидантов) в надземной части и различных органах *S. tesquicola* в природных дагестанских популяциях.

2. Суммарное содержание флавоноидов, антоцианов и антиоксидантов варьирует в диапазоне 0.14–2.03%, 0.10–0.31%, 1.44–4.48 мг/г, соответственно. Дагестанские образцы *S. tesquicola* отличаются более низкими суммарными показателями флавоноидов.

3. Влияние высотного фактора на изменчивость накопления фенольных соединений в разных органах *S. tesquicola* выявило разнонаправленные связи: положительная корреляция между средним суммарным содержанием антиоксидантов в стеблях и высотным градиентом ($r = 0.69^{***}$) и отрицательные корреляции между накоплением суммарного содержания флавоноидов в стеблях ($r = -0.86^{***}$), флавоноидов в надземной части ($r = -0.51^*$), антоцианов в листьях ($r = -0.53^*$), антоцианов в надземной части ($r = -0.74^{***}$) и высотой над уровнем моря места сбора. Связи между фенольными соединениями в других органах растения и высотным фактором оказались несущественными.

4. Сила влияния (h^2) фактора (место сбора) на изменчивость содержания фенольных соединений в органах *S. tesquicola* по результатам однофакторного дисперсионного анализа оказалась очень высокой и равна 95.1–100 %.

5. Результаты дискриминантного анализа показали полное разделение популяций шалфея сухостепного по суммарным значениям фенольных соединений в пространстве относительно двух факторов (корней): относительно высотного фактора и зон Предгорного и Внутреннего Дагестана.

6. Выявленные закономерности позволяют оценить вклад абиотических факторов в наблюдаемую изменчивость содержания суммы фенольных соединений в органах *S. tesquicola*, а также дать характеристику вида, как источника флавоноидов, антоцианов, антиоксидантов.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта «Поиск новых природных растительных источников, богатых флавоноидами, во флоре Дагестана» на 2012–2014 гг., выполнявшейся в рамках Программы фундаментальных исследований ОБН РАН «Биологические ресурсы России: динамика в условиях глобальных климатических и антропогенных воздействий». Раздел: «Биотехнология рационального использования биологических ресурсов» и с использованием оборудования экспериментальной установки «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента Горного ботанического сада федерального исследовательского центра РАН /[www.http://gorbotsad.ru/seb.html](http://gorbotsad.ru/seb.html)/

Литература

1. Губанова Е.А., Попова О.И. Фенольные соединения некоторых видов рода *Salvia* (Lamiaceae) флоры России и их биологическая активность // Растительные ресурсы, 2009. Т. 45. Вып. 3. С.137–160.
2. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана (Campanulaceae–Hippuridaceae). Махачкала: «Эпоха», 2009. Т. III. 304 с.
3. Зилфикаров И.Н. Дитерпены и полифенолы шалфея лекарственного: перспективы медицинского применения (обзор литературы) // Вестник СПбГУ. Сер. 11. 2007. № 3. С. 149–158.
4. Зилфикаров И.Н., Жилин А.В. Определение дитерпеновых кислот в сырье и препаратах шалфея лекарственного // Фармация, 2007. № 2. С.7–9.
5. Velickovic D.T., Nikolova M.T., Ivancheva S.V., Stojanovic J.B., Veljkovic V.B. Extraction of flavonoids from garden (*Salvia officinalis* L.) and glutinous (*Salvia glutinosa* L.) sage by ultrasonic and classical maceration // J. Serb. Chem. Soc., 2007. Vol.72. №. 13. P.73–78.
6. Lu Y., Foo L.Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis* // Phytochem., 2000. Vol. 55. № 3. P. 263–267.
7. Lu Y., Foo L.Y. Salvianolic acid L., a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis* // Tetrahedron Letters. 2001. Vol. 42. № 46, P. 8223–8225.
8. Губанова Е.А. Количественное определение флавоноидов в траве шалфея мускатного // Фармация из века в век: Сб. науч. тр. СПХФА. СПб. 2008. Ч. III. С. 20–24.
9. Вагабова Ф.А., Алибегова А.Н., Раджабов Г.К. Изучение химического состава травы шалфея мутовчатого (*Salvia verticillata* L.), произрастающего в условиях Дагестана // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Фитодизайн в современных условиях» (14–17 июня 2010 г.). Белгород, 2010. С. 322–326.
10. Вагабова Ф.А., Раджабов Г.К., Исламова Ф.И., Мусаев А.М. Структурная изменчивость фенольных соединений шалфея седоватого *Salvia canescens* C.A.Mey во флоре Дагестана // Юг России: экология, развитие, 2015. Т. 10. №. 4. С. 92–100.
11. Gangwal A. Extraction, estimation and thin layer chromatography of flavonoids: a review // World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences, 2013. Vol. 2 (3). P. 1099–1106.
12. Pietta P.-G. Flavonoids as antioxidants // J. Nat. Prod., 2000. Vol. 63. P. 1035–1042.
13. Caia Y., Luob Q., Sunc M., Corkea H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer // Life Sciences, 2004. V. 74. P. 2157–2184.
14. Zupko I., Hohmann J., Redei D., Falkay G., Janicsak G., Mathe I. Antioxidant activity of leaves in enzyme-dependent and enzyme-independent systems of lipid peroxidation and their phenolic constituents // Planta Med., 2001. Vol. 67. P. 366–368.
15. Gulcin I., Uguz M.T., Oktay M., Beydemir S., Kufrevloglu O.I. Evaluation of the antioxidant and antimicrobial activities of clary sage (*Salvia sclarea* L.) // Turkey J. Agric. For., 2004. № 28. P. 25–33.

16. Radtke O.A., Foo L.Y., Lu Y., Kiderlen A.F., Kolodziej H. Evaluation of sage phenolics for their antileishmanial activity and modulatory effects on interleukin-6, interferon and tumour necrosis factor- α -release in RAW 264.7 cells // *Z. Naturforsch.*, 2003. Vol. 58. P. 395–400.
17. Kavvadias D., Sand P., Youdin K.A., Qaiser M.Z., Rise- Evans C., Baur R., Sigel E., Rausch W.D., Riederer P., Schreier P. The flavone hispidulin, a benzodiazepine receptor ligand with positive allosteric properties? Traverses the blood-brain barrier and exhibits anticonvulsive effects // *British J. Pharmacol.*, 2004. Vol. 142, № 5. P. 811–820.
18. Dorman M.J., Bachmayer O., Kozar M. Antioxidant properties of aqueous extracts from select *Lamiaceae* species grown in Turkey // *J. Agric. and Chem.*, 2004. Vol. 52. № 4. P. 762–770.
19. Шешегова Е.В., Теслов Л.С. Флавоноиды надземной части шалфея сухостепного *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed // *Раст. ресурсы*, 2004. Т. 40. № 1. С. 57–61.
20. Шешегова Е.В. Фармакогностическое и фармакологическое изучение надземной части шалфея сухостепного *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed.: Автореф. дис... канд. фарм. наук. СПб. 2004.
21. Хайдукова Е.В., Лесиовская Е.Е., Теслов Л.С. Сравнительное фармакологическое исследование сухих экстрактов и надземной части *S. tesquicola* Klok. et Pobed. и из листьев *S. officinalis* L. // *Растит. ресурсы*, 2003. Т. 39. № 3. С. 122–133.
22. Winc M. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective // *Phytochemistry*, 2003. Vol. 64. P. 3–19.
23. Huey R.B., Gilchrist G.W., Carlson M.L., Berrigan D., Lui's Serra. Rapid evolution of a geographic cline in size in an introduced fly // *Science*, 2000. Vol. 287. P. 308–309.
24. Государственная фармакопея, XI. М., 1998. Вып. 1, 2. 336 с.
25. Купчак Т.В., Николаева Л.А., Шимолина Л.Л. Количественное определение антоцианов в надземной части гибридной формы *Zeamays* L. // *Растительные ресурсы*, 1995. Вып. 3. С. 105–111.
26. Яшин А.Я. Инжекционно-проточная система с амперометрическим детектором для селективного определения антиоксидантов в пищевых продуктах и напитках // *Российский химический журнал (Ж. Рос. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева)*, 2008. Т. I. № 2. С. 130–135.

References

1. Gubanov E.A., Popova O.I. Phenolic compounds of some species of the genus *Salvia* (*Lamiaceae*) flora of Russia and their biological activity // *Plant resources*, 2009. Vol. 45 (3). P. 137–160. (In Russian)
2. Murtazaliev R.A. The conspectus of the flora of Dagestan (*Campanulaceae–Hippuridaceae*). Makhachkala: Epocha, 2009. V. III. 304 p. (In Russian)
3. Zilfkarov I.N. Diterpenes and polyphenols of sage officinalis: prospects of medical application (literature review). *Vestnik SPBU. Ser. 11*. 2007. No. 3. P. 149–158. (In Russian)
4. Zilfkarov I.N., Zhilin A.V. Determination of diterpenic acids in raw materials and preparations of medicinal sage // *Pharmacy*, 2007. No. 2. P. 7–9. (In Russian)
5. Velickovic D.T., Nikolova M.T., Ivancheva S.V., Stojanovic J.B., Veljkovic V.B. Extraction of flavonoids from garden (*Salvia officinalis* L.) and glutinous (*Salvia glutinosa* L.) sage by ultrasonic and classical maceration // *J. Serb. Chem. Soc.*, 2007. Vol. 72. No. 13. P. 73–78.
6. Lu Y., Foo L.Y. Flavonoid and phenolic glycosides from *Salvia officinalis* // *Phytochem.*, 2000. Vol. 55. No. 3. P. 263–267.
7. Lu Y., Foo L.Y. Salvianolic acid L., a potent phenolic antioxidant from *Salvia officinalis* // *Tetrahedron Letters*. 2001. Vol. 42. No. 46. P. 8223–8225.
8. Gubanov E.A. Quantitative determination of flavonoids in the herb sage nutmeg // *Pharmacy from century to century: SB. nauch. tr. SPHFA. SPb.*, 2008. Part III. P. 20–24. (In Russian)

9. Vagabova F.A., Alibegova A.N., Rajabov G.K. The study of the chemical composition of the clary sage grass (*Salvia verticillata* L.), growing under the conditions of Dagestan // Collection of articles of the International scientific and practical conference "Phytodesign in modern conditions" (June 14–17, 2010). Belgorod, 2010. P. 322–326. (In Russian)
10. Vagabova F.A., Radzhabov G.K., Islamova F.I., Musaev A.M. Structural variability of phenolic compounds of hoary sage *Salvia canescens* C.A. Mey) in the flora of Dagestan // South of Russia: ecology, development. 2015. Vol.10. No. 4. P. 92–100. (In Russian)
11. Gangwal A. Extraction, estimation and thin layer chromatography of flavonoids: a review // World journal of pharmacy and pharmaceutical sciences, 2013. Vol. 2 (3). P. 1099–1106.
12. Pietta P.-G. Flavonoids as antioxidants // J. Nat. Prod., 2000. Vol. 63. P. 1035–1042.
13. Caia Y., Luob Q., Sunc M., Corkea H. Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plants associated with anticancer // Life Sciences, 2004. Vol. 74. P. 2157–2184.
14. Zupko I., Hohmann J., Redei D., Falkay G., Janicsak G., Mathe I. Antioxidant activity of leaves in enzyme-dependent and enzyme-independent systems of lipid peroxidation and their phenolic constituents // Planta Med., 2001. Vol. 67. P. 366–368.
15. Gulcin I., Uguz M.T., Oktay M., Beydemir S., Kufrevloglu O.I. Evalutipn of the antioxidant and antimicrobial activities of clary sage (*Salvia sclarea* L.) // Turkey J. Agric. For., 2004. No. 28. P. 25–33.
16. Radtke O.A., Foo L.Y., Lu Y., Kiderlen A.F., Kolodziej H. Evaluation of sage phenolics for their antileishmanial activity and modulatory effects on inderleukin-6, interferon and tumour necrosis factor- α -release in RAW 264.7 cells // Z. Naturforsch., 2003. Vol. 58. P. 395–400.
17. Kavvadias D., Sand P., Youdin K.A., Qaiser M.Z., Rise- Evans C., Baur R., Sigel E., Rausch W. D., Riederer P., Schreier P. Theflavone hispidulin, a benzodiazepine receptorligand with positive allosteric properties? Traverses the blood-brain barrier and exhibits anticonvulsive effects // nBritish J. Pharmacol., 2004. Vol. 142, No. 5. P. 811–820.
18. Dorman M.J., Bachmayer O., Kozar M. Antioxidant properties of aqueous extracts from select *Lamiaceae* spies grown in Turkey // J. Agric. and Chem., 2004. Vol. 52. No. 4. P. 762–770.
19. Sheshegova E. V., Teslov L. S. Flavonoids of the aboveground part of dry-steppe sage *Salvia tesquicola* Klok. Et Pobed. // Plant resources, 2004. Vol. 40. No. 1. P. 57–61. (In Russian)
20. Sheshegova E. V. Pharmacognostic and pharmacological study of the aboveground part of dry-steppe sage *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed. // Autoref. dis...Cand.Pharm.sciences'. SPb. 2004. (In Russian)
21. Haidukova E.V., Lesiovskaya E.E., Teslov L.S. Comparative pharmacological study of dry extracts from the aboveground part of *S. tesquicola* Klok. et Pobed. from the leaves of *S. officinalis* L. // Plant resources, 2003. Vol. 39. No. 3. P. 122–133. (In Russian)
22. Winc M. Evolution of secondary metabolites from an ecological and molecular phylogenetic perspective // Phytochemistry, 2003. Vol. 64. P. 3–19.
23. Huey R.B., Gilchrist G.W., Carlson M.L., Berrigan D., Lui's Serra. Rapid evolution of a geographic cline in size in an introduced fly // Science, 2000. Vol. 287. P. 308–309.
24. *The State pharmacopoeia*, version XI, Moscow, 1998. 336 p. (In Russian)
25. Kupchak T.V., Nikolaeva L.A., Shimolina L.L. Quantitative determination of anthocyanins in the aboveground part of the hybrid form *Zea Mays* L. // Plant resources, 1995. Vol. 3. P. 105–111. (In Russian)
26. Yashin A.Y. Injection flow system with amperometric detector for selective determination of antioxidants in foods and beverages // Russian Chemical Journal (Zh. Rus. Mendeleyev Chem. society), 2008. Vol. 1. No. 2. P. 130–135. (In Russian)

УДК 634.11/.13(470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-29-35

ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ УРАЛЬСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА

М.А. Газиев, З.М. Асадулаев, Д.М. АнатовГорный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала
djalal@list.ru

В работе представлены итоги 20 летнего интродукционного эксперимента по 41 сорту яблони и 7 грушам селекции Свердловской опытной селекционной станции плодоводства в условиях Гунибского плато (1750 м над ур. моря). Результаты исследований показали возможность продвижения плодовых культур в область сурового климата Горного Дагестана за счет интродукции сортов плодовых культур из северных регионов РФ. Многие интродуцированные сорта яблони оказались скороплодными, тогда как плодоношение сортов груши началось на 15 год после посадки. Большинство сортов яблони оказались малопродуктивными в условиях высокогорья, за исключением декоративных и некоторых зимних сортов. Между группами сортов яблони по ростовым показателям достоверных различий не обнаружено. Некоторые сорта яблони и почти все груши (11 сортов яблони и 5 груш) сильно поражаются ржавой пятнистостью и паршой (от 1.5 до 3.5 баллов), а груши поражаются еще и сажистым грибом. В целом сорта груши значительно уступали яблоням по ростовым признакам и продуктивности. По лучшим показателям роста и урожайности в условиях Горного Дагестана рекомендованы, и размножаются для внедрения в производство перспективные сорта яблони и груши.

Ключевые слова: яблоня, груша, биоморфология и продуктивность сортов, интродукция, Горный Дагестан.

EXPERIENCE OF INTRODUCING APPLE AND PEAR VARIETIES OF THE URAL SELECTION IN THE CONDITIONS OF MOUNTAIN DAGESTAN

M.A. Gaziev, Z.M. Asadulaev, D.M. Anatov

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The paper presents the results of a 20-year-old introduction experiment on 41 apple and 7 pears varieties of the selection of the Sverdlovsk Experimental Plant Breeding Station under the conditions of the Gunib Plateau (1750 m above sea level). The research results are shown the possibility of promoting fruit crops in the harsh climate of Mountain Dagestan due to the introduction of varieties of fruit crops from the northern regions of the Russian Federation. Many of the introduced varieties of apple trees were early-maturing, while the fruiting pear varieties began at 15 year after planting. Most of the varieties of apple trees were low in high mountains, with the exception of decorative and some winter varieties. There was no significant difference between the groups of apple varieties in terms of growth rates. Some varieties of apple and almost all pears (11 varieties of apple and 5 pears) are strongly affected by leaf spot and scab (from 1.5 to 3.5 points), and pears are also affected by sooty blotch. In general, pear varieties were significantly inferior to apple trees for growth and productivity. According to the best indicators of growth and yield in the conditions of Mountain Dagestan, promising apple and pears varieties are recommended and multiply for introduction into production.

Keywords: apple, pear, biomorphology and productivity of varieties, introduction, Mountain Dagestan.

Одним из основных направлений при интродукции растений является разработка приемов прогнозирования их реакций на новые условия, с учетом экологических условий родины интродуктанта, места интродукции и адаптивного потенциала растения.

Главными критериями, по которым определяют их хозяйственную перспективность, являются качество плодов, урожайность, устойчивость к неблагоприятным внешним факторам и болезням [1].

В этой связи интродукционное изучение культурных растений является важным этапом в познании их экологии, биологии, в разработке эффективных научных рекомендаций по повышению их продуктивности и селекции [2].

Чтобы соответствовать этим критериям, сорт должен адаптироваться к условиям произрастания, т.е. проявить устойчивость к нерегулируемым факторам внешней среды, таким как суровые зимние морозы, возвратные весенние заморозки и т.д.

Наибольшую ценность и площадь среди семечковых пород в Дагестане является яблоня, и охватывает примерно 20 тыс. га или более 30% от общей площади садов [3, 4], второй по значимости занимает груша [5]. Однако всё выявленное многообразие культурного сортимента яблони и груши относится к горно-долинным районам до среднего горного пояса [6], хуже адаптированы к высокогорным условиям Дагестана, что обуславливает необходимость проведения селекционных работ.

Испытание в высокогорных условиях является при этом наиболее эффективным способом выявления таких культиваров. Условия Гунибской экспериментальной базы Горного ботанического сада соответствуют этим требованиям. База расположена в среднегорной части Дагестана, на Гунибском плато на высотах 1650–1950 м над ур. моря. Среднегодовая температура воздуха $+6.7^{\circ}\text{C}$, с абсолютным максимумом в июле–августе $+36.0^{\circ}\text{C}$ и абсолютным минимумом в январе -26.0°C . Среднегодовая сумма осадков 680 мм, с максимумом в июне–июле, причем на долю летних осадков приходится 80–90% годового количества, при относительной влажности воздуха — 65%. В почвенном покрове преобладают субальпийские горно-луговые и черноземовидные почвы. [7, 8]. В зоне исследования частые поздне-осенние и ранневесенние возвратные заморозки, вначале лета нередко наблюдаются ливневые осадки с градом и позднелетние засухи. Из диких сородичей плодовых культур основное распространение получили груша кавказская, яблоня восточная и алыча растопыренная.

В связи с этим работа Горного ботанического сада была направлена на создание разнообразия культурного сортимента плодовых пород за счет их интродукции из регионов России со схожими климатическими условиями.

При этом не ставилась задача получения высоких урожаев плодов, важным было разнообразие сортов и пород и выбор наиболее адаптировавшихся в данных почвенно-климатических условиях и рекомендация их для выращивания в Высокогорном Дагестане.

Цель — оценка коллекции интродуцированных сортов яблони и груши известных селекционеров Л.А. Котова и П.А. Диброва из Свердловской опытной селекционной станции плодоводства для выявления сортов, устойчивых и продуктивных к условиям Горного Дагестана.

Материал и методика

Материалом для коллекции послужили сорта яблони (41 сорт) и груши (7), полученные в виде черенков в начале марта 1998 года. Все они сразу же были привиты на подвой яблони М-7 и груши на лесную кавказскую грушу методом «зимняя прививка» и посажены в апреле 1998 года в питомник Гунибской экспериментальной базы.

Из питомника все сорта яблони и груши в конце апреля 2002 года были пересажены в коллекционный участок методом «группа-сорт», в среднем по 5–6 деревьев каждого сорта. В общей сложности было высажено 286 деревьев (250 яблоней и 36 груши).

Сортоизучение интродуцированных сортов яблони и груши изучали без контроля ввиду отсутствия районированных сортов для высокогорной зоны Дагестана. По срокам со-

зрелания коллекция яблони представлена летними (11), осенними (9) и зимними (14) сортами. Кроме них в отдельные группы выделили декоративные мелкоплодные сорта с антоциановой окраской и сорта со стланцевой формой кроны. Все сорта груш выделены в группы летнего (3) и осеннего (4) сроков созревания.

Интродукционная работа выполнялась по общепринятым методикам [9]. Математическая и статистическая обработка полученных результатов осуществлялась по общепринятой методике [10]. Построение графиков проводилась с использованием программы Statistica v. 5.5.

Результаты и их обсуждение

Наблюдения за интродуцированными сортами яблони показало, что большинство из них отличаются более укороченным вегетационным периодом, по сравнению с местными сортами горно-долинного Дагестана. Поэтому эти сорта в основном идут в зиму с незавершенной вегетацией, не всегда вызревают на Гунибском плато, в то время как почти все сорта из Свердловской области успевают к концу октября полностью завершить вегетацию.

В таблице 1 показаны основные показатели роста и плодоношения групп яблони в коллекции за три года вегетации: 2002, 2013 г и 2018 гг. В среднем по группам сортов яблони, увеличение диаметра штамба выразилась следующим образом: на конец первого года вегетации (2002 г.) — 1.8 см, в 2013 году — 4.6 см, т.е. за 11 лет увеличился к первоначальному показателю на 249% или 22.6% ежегодно, в 2018 году — 6.2 см, т.е. более интенсивно идёт увеличение диаметра штамба за последние пять лет — 26.4% ежегодно. Аналогичным образом идет, и нарастание среднего прироста побегов по группам сортов яблони в зависимости от времени определения: в 2002 году 5.0 см, 2013 года 12.2 см, в 2018 году 15.6 см. Достоверных различий между группами по ростовым показателям не обнаружено.

Таблица 1. Основные показатели роста и плодоношения интродуцированных сортов яблони из Свердловской области за 2002, 2013, 2018 гг. (в объединенной выборке)
Table 1. The main indicators of growth and fruiting of introduced apple varieties from the Sverdlovsk region in 2002, 2013, 2018. (in the combined sample)

Годы Years	Диаметр штамба, см Stem diameter, cm		Средний прирост, см Growth average, cm		Число плодов, шт. Number of fruits, pcs.		Масса плодов, г Fruit weight, g	
	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max
2002	1.8±0.06	1.1–2.6	5.0±0.46	2.0–15	9.1±5.22	1–45		
2013	4.6±0.15	2.7–6.4	12.2±1.38	4.0–40	33.8±8.39	3–250		
2018	6.1±0.15	4.1–8.2	15.6±1.00	8.3–30	36.5±9.02	2–300		
Σ	4.2±0.18	1.1–8.2	10.9±0.71	2–40	32.8±5.65	1–300	96.0±5.35	8–170

Урожай по данным за 2002 год в группе сортов яблони был незначительным, в среднем 9,1 плода на дерево из них львиная доля приходилась на декоративные яблони, с годами эти различия только усиливались. Также, декоративные сорта достоверно отличаются от остальных групп по массе плода, что обусловлено значительной мелкоплодностью первых.

Как нами было выделено в предыдущем обзоре [8] стланцевые сорта отличались наибольшим ростом от остальных сортов в первые 11 лет после посадки (рис. 1). Так, в 2013 году средний прирост составлял 22.5 см, а в 2018 году, он снизился до 17.5 см. У осенних сортов такая же тенденция, а у летних он замедлился что, по-видимому, связано с переходом сортов этих групп к зрелой стадии. Напротив, зимние и декоративные сорта все эти годы пропорционально увеличились по ростовым показателям. Плодов все эти годы было незначительным у всех групп, за исключением декоративных сортов.

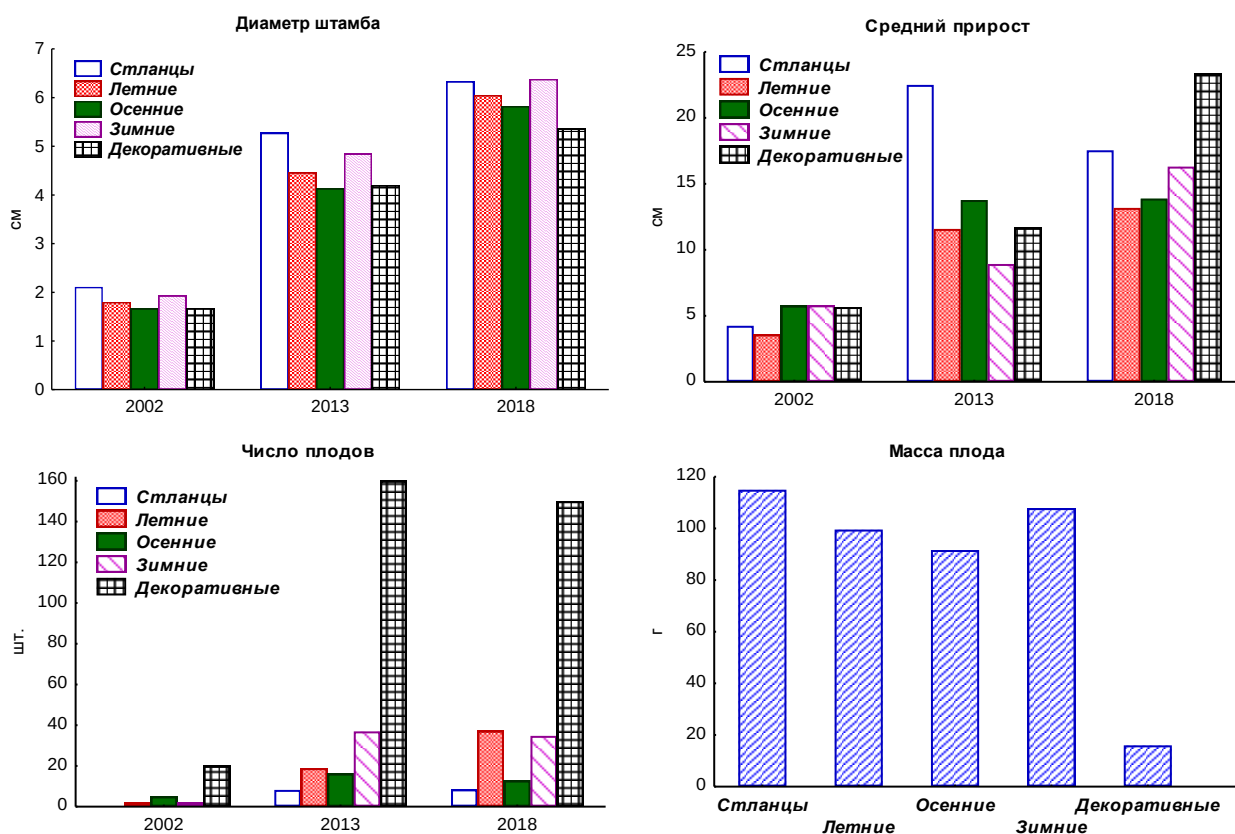


Рис. 1. Средние значения показателей роста и плодоношения уральских сортов яблони на Гунибском плато (1700 м) за 2002, 2013 и 2018 гг.

Fig. 1. Average values of growth and fruiting of Ural apple varieties on the Gunib plateau (1700 m) for 2002, 2013 and 2018.

Несколько хуже были показатели роста у сортов груши из-за их сильного поражения сажистым грибом. Повреждаемость составила от 2.0 балла (Свердловчанка и Бережёная) до 4.5 балла (Пермячка). Из двух групп сортов груши наиболее рослыми в первые 11 лет были осенние сорта, а через 16 лет, уже летние (рис. 2).

Причем по среднему приросту летние сорта были значительно крупнее осенних в 2013 году, а через 5 лет эти различия уменьшились и в целом для всех груш наблюдается уменьшение прироста (табл. 2). Плодоношения всех сортов груши долгое время не наблюдалось. Лишь в 2017 году впервые после посадки хорошая урожайность была отмечена на сортах Бережёная (200 плодов на дерево), Пермячка (100 плодов) и Исет сочная (70 плодов). В 2018 году урожай на сортах груши был значительно ниже. Из семи изучаемых сортов груши урожай отсутствовал, как и в 2017 году, только на летнем сорте Скоропелка Свердловская. По трём летним сортам было зафиксировано по 16.7 плодов на дерево с массой плода 90 г.

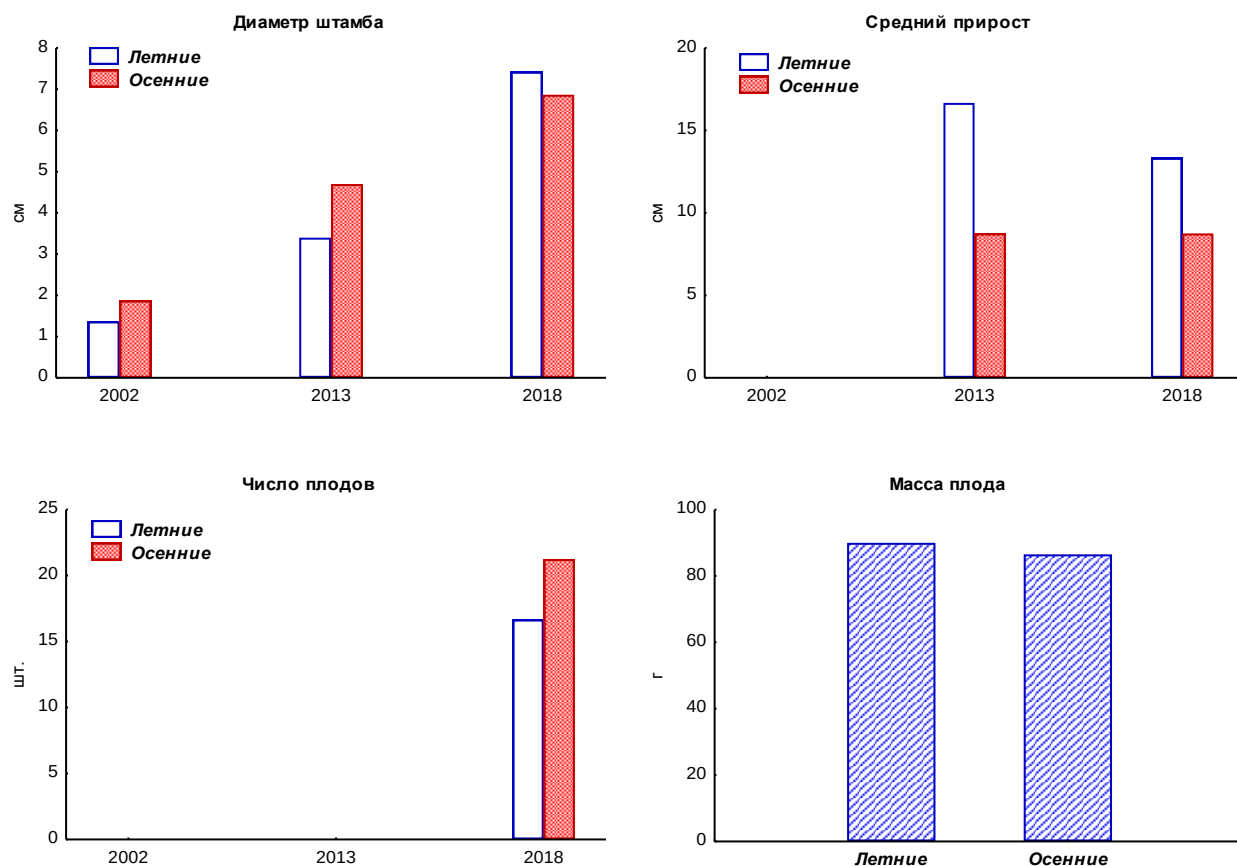


Рис. 2. Средние значения показателей роста и плодоношения уральских сортов груши на Гунибском плато (1700 м) за 2002–2018 гг.

Fig. 2. Average values of growth and fruiting of the Ural pear varieties at the Gunib plateau (1700 m) for 2002–2018.

Таблица 2. Основные показатели роста и плодоношения интродуцированных сортов груши из Свердловской области за 2002, 2013, 2018 гг. (в объединенной выборке)
Table 2. The main indicators of growth and fruiting of introduced pear varieties from the Sverdlovsk region for 2002, 2013, 2018. (in the combined sample)

Годы Years	Диаметр штамба, см Stem diameter, cm		Средний прирост, см Growth average, cm		Число плодов, шт. Number of fruits, pcs.		Масса плодов, г Fruit weight, g	
	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max	X±Sx	min-max
2002	1.7±0.16	1.2–2.3						
2013	4.1±0.40	3–5.8	12.1±5.10	0–40				
2018	7.1±0.40	6.0–9.2	10.7±1.30	5–15	19.3±4.14	0–30		
Σ	4.3±0.53	1.2–9.2	7.6±2.06	0–40	6.4±2.42	0–30	87.7±4.01	80–100

Наиболее распространенными болезнями на яблоне оказались ржавая пятнистость и парша. Ржавой пятнистостью были повреждены 11 сортов яблони от 1.5 до 3.5 баллов. Сильней всех повреждались сорта Мечта и Мечтательница (по 3.5 балла), Банановое, Дочь Пепинчика, Подарок осени и Горнист (3.0 балла). Повреждения паршой отмечены у сортов яблони Подарок осени (2.0 баллов), Ласковая (2.0), Щедрая (3.0), Краса Свердловска (4.0) и Сладь алая (1.5). У 27 сортов яблони признаков заболевания не было отмечено.

Из насекомых вредителей ощутимые повреждения сортам яблони на Гунибском плато наносили щитовка запятовидная и рябинная моль. Больше всех запятовидной щитовкой повреждались сорта Солнцедар, Настенька, Рекорд Мичурина, Исет белая и Свердловчанин

были до 2.5 баллов. Вероятным очагом распространения рябинной моли служит коллекция рода *Sorbus* на Гунибской экспериментальной базе и в годы слабого плодоношения рябины наблюдались сильные вспышки заражения и порчи плодов яблони.

Сорта груши тоже значительно страдают от ржавой пятнистости и парши, а также повреждаются сажистым грибом. Из всех сортов груш наибольшей устойчивостью ко всем вышеперечисленным болезням выделился "Пингвин. Больше всех страдают от ржавой пятнистости сорта Свердловчанка (3.0 балла), Заоблачная (2.0), Пермьячка (2.5); от парши — Гвидон, Свердловчанка и Заоблачная по 3.0 балла. Высокий средний балл повреждений сажистым грибом по всем сортам груши и составил 2.9 балла, с размахом варьирования от 4.5 у сорта Пермьячка до 2.0 баллов для сортов Свердловчанка, Бережёная и Гвидон.

По показателям роста, плодоношения, устойчивости к болезням и вредителям в коллекциях выделены наиболее перспективные для селекции сорта яблони Керр, Фермер, Настенька, Марина, Мечта, Исет белая, Папироянтарное, Персиянка, Янтарь, Малиновка декоративная, Сибирка паршеустойчивая и Газонная зонтичная. Из них девять лучших сортов (Марина, Настенька, Папироянтарное, Янтарь, Исет белая, Персияновка, Керр, Газонная зонтичная и Малиновка) включены в программу размножения в питомнике ГорБС для дальнейшего внедрения в хозяйствах Горного Дагестана.

Таким образом, на основе результатов интродукции можно существенно обогатить состав дагестанской культурной дендрофлоры и продвинуть садоводство в более суровые условия высокогорий.

Выводы

1. Результаты 20 летнего интродукционного эксперимента 41 сорта яблони и 7 груши уральской селекции (Свердловская опытная селекционная станция плодоводства, г. Екатеринбург) в условиях Гунибского плато показало перспективность обогащения дендрофлоры сортами яблони и груши северных широт для высокогорных районов Дагестана, представляющих значительную хозяйственную и декоративную ценность. При этом на начальном селекционном этапе определяющими факторами успешности интродукции представителями флоры из других регионов России в высокогорные районы Дагестана является их высокая зимостойкость и устойчивость против вредителей и болезней. Все интродуцированные сорта яблони и груши оказались зимостойкими. За 20 летний период наблюдений не было отмечено повреждений побегов и коры неблагоприятными факторами зимнего периода.

2. Сортоизучение по основным хозяйственно-ценным признакам, таким как скороплодность, вкусовые и товарные качества плодов позволило выделить перспективные для дальнейшей селекции сорта яблони: Исет белая, Марина, Мечта, Папироянтарное, Солнцедар, Тиролька уральская. Среди декоративных сортов выделены — Малиновка декоративная, Сибирка паршеустойчивая и Газонная зонтичная. Из сортов груши — Бережёная и Пингвин. Все эти сорта могут быть рекомендованы для пополнения существующего сортимента яблони и груши в среднегорных и высокогорных районах Дагестана.

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

Литература

1. Андреев К.А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии. Петрозаводск: «Карелия», 1977. 144 с.
2. Русанов Ф.Н. Теория и опыт переселения растений в условиях Узбекистана. Ташкент: «ФАН», 1974. 110 с.

3. Газиев М.А., Асадулаев З.М., Абдуллатипов Р.А. Колонновидные яблони в Дагестане (биология, агротехника). Махачкала: Алеф, 2008. 104 с.
4. Газиев М.А., Асадулаев З.М., Анатов Д.М. Выращивание и селекция колонновидных сортов яблони в Горном Дагестане // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2017. № 3. С. 31–39
5. Алибеков Т.Б. и др. Плодоводство Дагестана. Современное состояние и перспективы развития. Махачкала: «Наука–Дагестан». 2013. 636 с.
6. Асадулаев З.М., Газиев М.А. Генетические ресурсы местных сортов плодовых пород Горного Дагестана и проблема их сохранения // Материалы Всероссийской научной конференции «Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры». Махачкала, 2013. С.9–14
7. Анатов Д.М., Амирова Л.А., Раджабов Г.К. Внутривидовая изменчивость природных популяций *Delphinium crispulum* Rupr. по морфологическим признакам и суммарному содержанию флавоноидов и антоцианов в условиях Дагестана // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2015. № 1. С. 8–17.
8. Газиев М.А., Асадулаев З.М., Анатов Д.М. Результаты интродукции некоторых сортов яблони в Горном Дагестане // Садоводство и виноградарство, 2015. № 1. С. 12–17.
9. Седов Е.Н. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.

References

1. Andreev K.A. Introduction of trees and shrubs in Karelia. Petrozavodsk: «Kareliya», 1977. 144 p. (In Russian)
2. Rusanov F.N. Theory and experience of plant relocation in Uzbekistan. Tashkent: «FAN», 1974. 110 p. (In Russian)
3. Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Abdullatipov R.A. Column-shaped apple trees in Dagestan (biology, agricultural technology). Makhachkala: Alef, 2008. 104 p. (In Russian)
4. Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Anatov D.M. Cultivation and selection of columnar apple varieties in Mountain Dagestan // Botanical herald of the North Caucasus. 2017. No3. P. 31–39. (In Russian)
5. Alibekov T.B. et al. Fruit culture of Dagestan. The current state and development prospects. Makhachkala: «Nauka–Dagestan». 2013. 636 p. (In Russian)
6. Asadulaev Z.M., Gaziev M.A. Genetic resources of local varieties of fruit breeds of Mountain Dagestan and the problem of their preservation // Proceedings of the All-Russian Scientific Conference «The role of botanical gardens in the study and preservation of genetic resources of natural and cultural flora». Makhachkala, 2013. P. 9–14. (In Russian)
7. Anatov D.M., Amirova L.A., Radzhabov G.K. Intraspecific variability by morphological characteristics and total content of flavonoids and anthocyanins at *Delphinium crispulum* Rupr. natural populations in Dagestan area // Botanical herald of the North Caucasus. 2015. No1. P. 8–17. (In Russian)
8. Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Anatov D.M. Results of the introduction of some apple varieties in Mountain Dagestan // Horticulture and Viticulture. 2015. No 1. P. 12–17. (In Russian)
9. Sedov E.N. Program and methods of sorting fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK, 1999. 608 p. (In Russian)
10. Lakin G.F. Biometrics. Moscow: Vysshaya shkola, 1990. 352 p. (In Russian)

УДК 581.4:581.15(470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-36-19

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ *SALVIA BECKERI*
(LAMIACEAE) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДАГЕСТАНА****З.А. Гусейнова, Р.А. Муртазалиев**

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

guseinovaz@mail.ru

Изучена межпопуляционная изменчивость природных популяций *Salvia beckeri* на основе комплекса морфологических признаков.

Сравнительный анализ 5-ти популяций *S. beckeri* показал, что внутри- и межпопуляционная изменчивость большинства признаков находится на среднем уровне. Но признак «длина черешка» подвержен более высокой изменчивости (50.2–81.4).

Однофакторный дисперсионный анализ выявил достоверные различия между популяциями по большинству признаков генеративного побега *S. beckeri* (13 из 14). На высоком уровне значимости межпопуляционная изменчивость по весовым признакам (42.4–61.7%), длине черешка листа (62.9%) и числу ветвей в соцветии (39.0%).

Положительная корреляция на высоком уровне значимости ($p \leq 0.001$; $p \leq 0.01$) отмечена у большинства признаков *S. beckeri*, за исключением некоторых, отрицательно коррелирующих между собой (например, количество междоузлий с длиной и толщиной побега, длиной цветоноса и др.). По восьми из 14-ти признаков отмечена значимая положительная связь с высотным градиентом, отрицательная — по двум (числу междоузлий и числу листьев). При этом результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов показывают слабо выраженное влияние высотного градиента на изменчивость морфологических признаков.

По результатам дискриминантного анализа наибольшее разграничение популяций у *S. beckeri* выявлено по четырем признакам — длина побега, число междоузлий, масса стеблей и масса соцветий. Остальные признаки вносят небольшой вклад или малоинформативны.

Ключевые слова: *Salvia beckeri*, популяция, морфологические признаки, изменчивость, высотный градиент, Дагестан.

**VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL TRAITS OF *SALVIA BECKERI*
(LAMIACEAE) IN NATURAL POPULATIONS OF DAGESTAN****Z.A. Guseynova, R.A. Murtazaliev**

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The interpopulation variability of *Salvia beckeri* was studied under the natural conditions of Dagestan based on a complex of morphological traits.

A comparative analysis of 5 populations of *S. beckeri* showed that the variability of most traits, both intrapopulation and interpopulation, is at an average level. Variability is high in all populations only along the petiole length (50.2–81.4).

Univariate analysis of variance revealed significant differences between populations for most of the features of the generative shoot of *S. beckeri* (13 out of 14). At a high level of significance, interpopulation variability by weight (42.4–61.7%), leaf petiole length (62.9%) and the number of branches in the inflorescence (39%).

A positive correlation between each other at a high level ($p \leq 0.001$; $p \leq 0.01$) of significance is found in most of the attributes of *S. beckeri*, with the exception of some that are negatively correlated with each other (e.g. number of internodes with length and width of shoot, with length of peduncle etc.).

With a high-altitude gradient, a significant positive relationship was noted in eight out of 14 signs, negative in two (the number of internodes and the number of leaves).

The results of univariate analysis of variance and regression analyzes show a weakly pronounced effect of the altitude gradient on the variability of morphological characters.

The greatest differentiation of populations in *S. beckeri* with discriminant analysis was revealed by four signs (shoot length, number of internodes, mass of stems and mass of inflorescences). The remaining symptoms make a small contribution or are uninformative.

Keywords: *Salvia beckeri*, population, morphological characters, variability, altitudinal gradient, Dagestan.

Одним из эффективных методов изучения редких и эндемичных видов растений является исследование их популяций, поскольку именно популяции являются естественно-исторической и эволюционной единицей существования вида [1].

При изучении популяций определенное внимание должно быть уделено выявлению структуры внутри- и межпопуляционной изменчивости [2, 3], позволяющей установить влияние условий произрастания на характер микроэволюционных процессов, в частности адаптаций, связанных с изоляцией или разнообразием эколого-географических факторов [4].

Особенности геологического строения, сложность орографии, разнообразие климатических условий сравнительно небольшой территории Горного Дагестана способствовали формированию достаточно оригинальной флоры и своеобразных сообществ нагорно-ксерофитной растительности [5]. В северной части такие сообщества развиваются преимущественно на известняках, в аридных котловинах, располагающихся в долинах рек Койсу, в южной — на сланцах, в долинах рек Самур и Гюльгерычай. В состав их входят преимущественно травянистые многолетники, реже кустарники и полукустарнички. Среди них встречается довольно большое число эндемичных видов, как широко распространенных и занимающих определенное положение в сообществах, так и локальных, известных из нескольких местонахождений.

Обзор имеющейся литературы показал, что работы по изучению эндемиков региона связаны с именами А.А. Гроссгейма [6], А.Л. Харадзе [7, 8] и др., и большей частью носят описательный или инвентаризационный характер. Такие же работы чуть позже появились и по отдельным регионам Кавказа [9–15].

В настоящее время все чаще встречаются работы, связанные с популяционными исследованиями редких и эндемичных видов растений на территории Дагестана [16–26].

Нами изучена структура внутри- и межпопуляционной изменчивости *Salvia beckeri* Trautv. — характерного представителя нагорно-ксерофильной растительности Дагестана.

S. beckeri (Шалфей Беккера) — травянистое многолетнее растение 15–45 см высоты. Стебель простой, прямой, равный соцветию или короче него, паутинисто опушенный. Листья равномерно распределены по стеблю, яйцевидные или почти округлые, 3–6 см длиной, 2.5–5 шириной, при основании округлые или слегка сердцевидные, туповатые, по краю мелко-зубчатые, морщинистые, сверху зеленые, слабо паутинисто опушенные, снизу беловатойлочные, с черешками 1–3.5 см длины; прицветные листья сидячие более мелкие, прицветные ложных мутовок пленчатые, рано опадающие. Соцветие простое или при основании с 1 парой кроющих ветвей, не достигающих верхушки стебля; ложные мутовки отстоящие на 2–4 см, 2–6 цветковые. Венчик крупный ярко-фиолетовый, 2–3.5 см длиной. Орешки шаровидные трёхгранные, 3 мм длины. Цветет в июне–июле [27]. *S. beckeri* произрастает на сухих щебнистых склонах в среднем горном поясе [28]. Состояние популяций оценивается как нормальное; основной фактор угрозы — выпас скота; на охраняемой территории не зарегистрирован. Является эндемиком флоры Восточного Кавказа [29].

Материал и методика

Исследования проводились в 2019 году. В период массового цветения *S. beckeri* было собрано по 30 генеративных побегов в пяти географически изолированных пунктах на разных высотных уровнях:

1. Магарамкентский р-он, окр. с. Чах-Чах (650 м)
2. Гунибский р-он, окр. Кегер. завод (950 м)
3. Цумадинский р-он, окр. с. Кочали (1050 м)
4. Ахтынский р-он, окр. с. Джаба (1750 м)
5. Чародинский р-он, окр. с. Цемер (2050 м)

При анализе учитывали следующие размерные и количественные признаки: длина побега и его толщина в нижней части, количество междоузлий, листьев в розетке, мутовок и цветков в соцветии. После побеги фракционировались на структурные части: стебель, листья, соцветия и просушивались до воздушно-сухой массы. Определяли массу растения по фракциям [30].

Статистический анализ внутри и межпопуляционной изменчивости морфологических признаков выполнен методами описательной статистики, корреляционного, дисперсионного, регрессионного и дискриминантного анализов [31] с использованием программы Statistica 5.5. Уровни варьирования приняты по Зайцеву $CV < 10\%$ — низкий, $CV = 10\text{--}20\%$ — средний, $CV > 20\%$ — высокий [32].

Результаты и их обсуждение

Шалфей Беккера произрастает в интервале высот — от 650 до 2050 м над уровнем моря. Пластичность вида к разным эколого-географическим условиям обеспечивается комплексом адаптивных реакций, выраженных в изменчивости морфологических признаков.

Сравнительный анализ морфологических признаков генеративного побега *S. beckeri* показал, что внутри- и межпопуляционная изменчивость большинства признаков находится на среднем уровне (табл. 1). Изменчивость отдельных признаков внутри популяций имеет сравнительно низкие и высокие значения CV в той или иной из них, и не подчинена какой-либо закономерности. Например, признаки длина побега и длина соцветия менее изменчивы в популяции из окр. с. Чах-Чах ($CV = 12.1$ и 19.4% , соответственно), более — в популяции из окр. Кегерского завода ($CV = 16.0$ и 24.9%). Признаки — число междоузлий, длина черешка и ширина самого листа, масса стеблей, листьев и побега в целом минимальны в окр. с. Чах-Чах (7.4, 50.2, 22.4, 19.5, 34.1, 26.0, соответственно) и максимальны в окр. с. Кочали (19.0, 81.4, 34.0, 38.7, 46.0, 40.4, соответственно) (7.4–19.0, 50.2–81.4, 22.4–34.0, 19.5–38.7, 34.1–46.0, 26.0–40.4, соответственно).

В природных условиях затруднительно определить биологический возраст генеративных особей, по которому они могут существенно различаться как по мощности вегетативной, так и генеративной сферы. Наблюдаемые отклонения по степени изменчивости признаков в популяциях могут быть обусловлены как различием климатических условий в пунктах сбора материала, так и биологическим возрастом особей.

Внутрипопуляционная изменчивость несколько выше среднего уровня по признакам число ветвей в соцветии, масса стеблей в популяции окр. с. Кочали, масса листьев — в окр. сс. Кочали, Джаба, Цемер), масса соцветий — в популяциях окр. с. Чах-Чах, Кегерского завода, с. Кочали и с. Цемер, побега в целом — в окр. с. Кочали. Высока изменчивость по всем популяциям только по длине черешка (50.2–81.4%). Признакам вегетативной сферы свойственна высокая изменчивость. Межпопуляционная изменчивость на высоком уровне по весовым признакам (42.4–61.7%), длине черешка листа (62.9%) и числу ветвей в соцветии (39.0%). Вероятно, это связано с широким диапазоном высот мест произрастания вида, так как комплекс биотических и абиотических факторов, обусловленных высотой над уровнем моря, оказывает существенное влияние на рост и развитие растений.

Таблица 1. Средние показатели размерных и весовых признаков *S. beckeri* по популяциям
Table 1. Average characteristics of size and weight traits of *S. beckeri* by population

Признаки / Traits		Популяции / Populations											
		Чах-Чах, 650 м / Chah-Chah, 650 m		Кегер. завод, 950 м / Keger factory, 950 m		Кочали, 1050 м / Kochali, 1050 m		Джаба, 1750 м / Jaba, 1750 m		Цемер, 2050 м / Cemer, 2050 m		Объединенная вы- борка / Combined sampling	
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	CV, %
Длина побега, см / The length of shoots, cm		42,8±0,94	12,1	33,4±0,98	16,0	57,7±1,35	12,8	36,6±0,96	14,4	56,6±1,60	15,5	45,4±0,98	26,4
Толщина стебля, мм / The width of the stem, mm		3,2±0,09	14,8	2,8±0,08	15,4	3,9±0,14	19,2	3,8±0,09	12,5	3,8±0,10	13,7	3,5±0,06	19,6
Длина соцветия, см / The length of inflorescences, cm		24,6±0,87	19,4	18,1±0,82	24,9	34,9±1,23	19,4	20,5±0,76	20,3	34,2±1,53	24,5	26,5±0,74	34,3
Число междоузлий, шт. / Number of internodes, pc.		4,9±0,07	7,4	4,4±0,09	11,2	4,0±0,14	19,0	4,1±0,10	12,3	3,5±0,09	14,6	4,2±0,06	17,1
Число мутовок в соцветии, шт. / Number of whorls in the inflorescence, pc.		10,8±0,46	23,4	9,3±0,19	11,3	14,5±0,45	17,1	11,0±0,30	14,9	12,3±0,30	13,4	11,6±0,21	22,6
Число ветвей в соцветии, шт. / Number of branches in the inflorescence, pc.		3,3±0,25	42,5	3,6±0,23	35,1	4,9±0,26	28,5	3,4±0,23	37,2	3,3±0,23	38,5	3,7±0,12	39,0
Число листьев, шт. / The number of leaves, pc.		7,0±0,19	15,3	6,1±0,17	15,1	5,3±0,19	19,9	6,0±0,17	15,2	5,7±0,19	18,5	6,0±0,09	18,9
Длина черешка листа, см / Leaf petiole length, cm		1,5±0,14	50,2	1,4±0,15	57,7	1,6±0,23	81,4	1,9±0,19	54,0	1,4±0,17	64,8	1,6±0,08	62,9
Длина листа, см / Leaf length, cm		4,6±0,19	22,3	4,5±0,20	24,8	5,3±0,27	27,4	5,8±0,22	20,8	6,4±0,17	14,3	5,3±0,11	25,5
Ширина листа, см / Leaf width, cm		4,1±0,17	22,4	3,6±0,21	32,0	4,3±0,27	34,0	4,8±0,22	25,6	5,0±0,21	22,5	4,4±0,10	29,2
Масса, г / Mass of, g	стеблей / stems	0,62±0,022	19,5	0,45±0,027	32,7	0,99±0,070	38,7	0,90±0,042	25,6	1,10±0,052	25,9	0,81±0,028	42,4
	листьев / leaves	2,16±0,134	34,1	1,23±0,076	34,0	1,88±0,158	46,0	2,96±0,208	38,6	2,49±0,184	40,4	2,14±0,085	48,3
	соцветий / inflorescences	0,92±0,059	35,5	0,51±0,034	36,9	1,83±0,147	44,1	0,91±0,050	30,1	1,24±0,119	52,6	1,08±0,055	61,7
	побега / shoot	3,70±0,175	26,0	2,19±0,117	29,1	4,73±0,349	40,4	4,70±0,296	34,6	4,84±0,287	32,5	4,03±0,141	42,9

Таблица 2. Коэффициенты корреляции признаков генеративного побега *S. beckeri* (объед. выб)
Table 2. Correlation coefficients of the traits of the generative shoot of *S. beckeri* (unified selection)

Признаки	ДлПо б	ТолщСт	ДлЦв-Но	КолМжд	Кол-Мут)	КолВЦв	Кол-Лист	ДлЧер	ДлЛист	Шир-Лис	МасСт	Мас-Лис	Мас-Соцв	МасПо б
ТолщСт	,54***													
ДлСоцв	,92**	,57***												
КолМжд	-,37***	-,38***	-,46***											
КолМут	,70**	,59***	,75**	-,34***										
КолВЦв	,34***	,31***	,36***	-,11	,41***									
КолЛист	-,32***	-,26**	-,39***	,55***	-,34***	-,18*								
ДлЧер	,03	,16*	,15*	-,16*	,16*	,11	-,33***							
ДлЛист	,35***	,65**	,44***	-,53***	,36***	,11	-,33***	,37***						
ШирЛис	,26**	,56***	,39***	-,44***	,34***	,09	-,37***	,52***	,85**					
МасСт	,70**	,77**	,62***	-,37***	,55***	,34***	-,24**	,11	,63***	,48***				
МасЛис	,16*	,60***	,20*	-,13	,22**	,07	,12	,12	,61***	,53***	,58** *			
МасСоцв	,75**	,70**	,82**	-,37***	,77**	,58***	-,34***	,25**	,47***	,48***	,69**	,31***		
МасПоб	,53***	,79**	,56***	-,28***	,53***	,33***	-,08	,16*	,67**	,58***	,80**	,83**	,69**	
ВысУрМ	,23*	,39*	,22*	-,57*	,12	-,11	-,24*	,06	,51*	,33*	,51*	,37*	,09	5*

Примечание: Значимые корреляции отмечены: * — при $p \leq 0.05$; ** — при $p \leq 0.01$; *** — при $p \leq 0.001$.

С набором высоты над уровнем моря увеличиваются, хотя и незначительно, средние значения только 2х признаков: длины и ширины листа — от 4.5 ± 0.20 на высоте 950 м до 6.4 ± 0.17 на 2050 м и от 3.6 ± 0.21 до 5.0 ± 0.21 , соответственно. Возможно, увеличение размеров листовой пластинки на больших высотах, объяснимо обилием выпадаемых там осадков.

По результатам корреляционного анализа, как по всем популяциям, так и в объединенной выборке в положительной корреляции между собой на достаточно высоком уровне находятся следующие группы признаков: длина побега с длиной соцветия и стеблевой массой, толщина стебля с длиной листа и массой побега, длина соцветия с числом мутовок в соцветии и массой цветков, число мутовок в соцветии и числом ветвей в соцветии с массой цветков, длина листа и черешка с шириной листа, масса стеблей с массой листьев и побега, масса листьев с массой побега (табл. 2).

Остальные признаки коррелируют между собой в разных популяциях по-разному. Например, в популяции окр. с. Кочаги длина побега в значимой положительной корреляции со всеми остальными, за исключением числа междоузлий и листьев; толщина стебля — со многими признаками в положительной, а с числом междоузлий в отрицательной; длина черешка листа, длина и ширина самого листа, длина соцветия, число мутовок и ветвей в соцветии — в положительной значимой связи с размерами листа и весовыми признаками, а число междоузлий — в значимой отрицательной с теми же признаками; весовые признаки в значимой положительной связи друг с другом по всем популяциям. В остальных популяциях корреляционные связи между признаками слабо выражены. С высотой над уровнем моря все признаки находятся в положительной корреляции, кроме числа междоузлий и числа листьев, находящихся в значимой отрицательной, числа ветвей в соцветии — в отрицательной не значимой связи.

Анализ изменчивости изучаемых параметров проводился с применением двух моделей дисперсионного анализа — однофакторной и с учетом линейной регрессии по степени влияния высотного градиента. В таблице 3 приведены результаты, отражающие вклад межгрупповых компонент дисперсии в общую вариабельность признаков: h^2 — для однофакторной модели и r^2 — для модели с учетом линейной регрессии [33].

Таблица 3. Результаты дисперсионного и регрессионного анализов признаков *S. beckeri*
Table 3. Results of dispersion and regression analysis of signs of *S. beckeri*

Признаки / Traits	h^2 дисперсия / dispersion	r^2 регрессия / regression	r_{xy} корреляция / correlation
Длина побега / The length of shoots	70.9***	5.5**	0.24**
Толщина стебля / The width of the stem	39.0***	15.4***	0.39***
Длина соцветий / The length of inflorescences	58.5***	4.7**	0.22**
Число междоузлий / Number of internodes	44.3***	32.9***	-0.57***
Число мутовок в соцветии / Number of whorls in the inflorescence	45.7***	1.4	0.12
Число ветвей в соцветии / Number of branches in the inflorescence	18.5***	1.2	-0.11
Число листьев / The number of leaves	24.4***	5.6**	-0.24**
Длина черешка листа / Leaf petiole length	3.7	0.4	0.06
Длина листа / Leaf length	29.2***	26.0***	0.51***
Ширина листа / Leaf width	14.8***	10.9***	0.33***
Масса стеблей / Mass of stems	48.2***	25.8***	0.51***
Масса листьев / Mass of leaves	31.6***	13.8***	0.37***
Масса соцветий / Mass of inflorescences	43.6***	0.9	0.10
Масса побега / Mass of the shoot	34.2***	12.4***	0.35***

Однофакторный дисперсионный анализ выявил достоверные различия между популяциями по большинству признаков генеративного побега *S. beckeri*. Наибольшие различия между популяциями обусловлены всеми признаками, кроме длины черешка листа (рис. 1). Результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализа показывают, что значительная разница между h^2 и r^2 по большинству исследованных признаков, за исключением 3-х, говорит о слабо выраженном влиянии высотного градиента на изменчивость морфологических признаков.

Коэффициент корреляции r_{xy} , в целом, отобразил значимую положительную корреляционную связь большинства изученных признаков, значимую отрицательную — числа междоузлий и числа листьев с высотным градиентом. Исключение составляют число мутовок в соцветии, длина черешка листа и масса соцветий, значения которых незначительно увеличиваются с набором высоты над уровнем моря, и число ветвей в соцветии, которое уменьшается с набором высоты, но слабо.

Результаты дискриминантного анализа показывают наибольшее разграничение популяций по длине побега, числу междоузлий, массе стеблей и массе соцветий. Небольшой вклад в разграничение вносят масса листьев, число листьев, ширина листа, длина соцветия, число ветвей в соцветии и масса побега. Малоинформативными оказались число мутовок в соцветии, толщина стебля, длина листа, а признак «длина черешка листа» не играет никакой роли в различии популяций между собой (табл. 4).

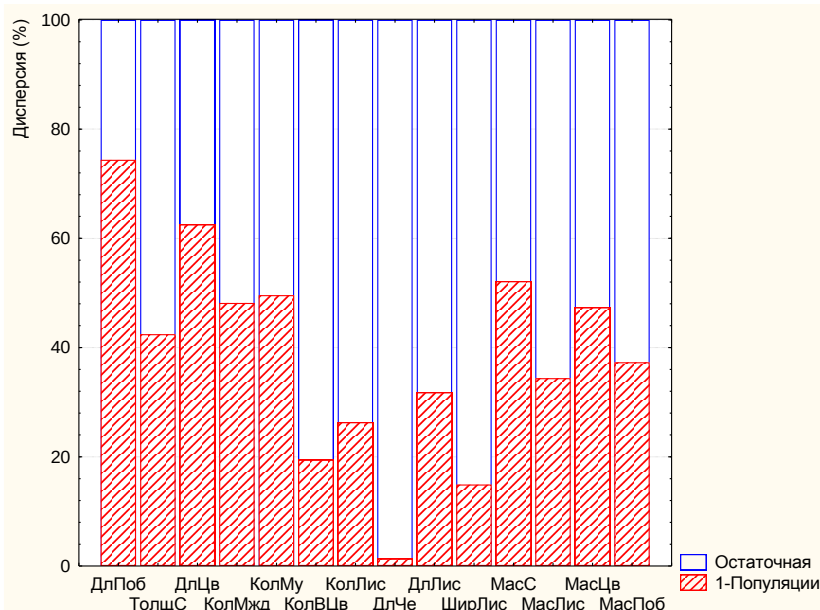


Рис. 1. Компоненты дисперсии природных популяций *S. beckeri*.

Fig. 1. Components of the dispersion of natural populations of *S. beckeri*.

Таблица 4. Итоги дискриминантного анализа показателей признаков побега объединенной выборки *S. beckeri*

Table 4. The results of the discriminant analysis of indicators of the traits of escape of the combined sample of *S. beckeri*

Признаки / Traits	F-критерий / F- criterion
<i>в модели / in the model</i>	
Длина побега / The length of shoots	50,56***
Число междоузлий / Number of internodes	27,32***
Масса стеблей / Mass of stems	25,20***
Масса соцветий / Mass of inflorescences	18,64***
<i>не в модели / not in the model</i>	
Масса побега / Mass of the shoot	4,08**
Толщина стебля / The width of the stem	3,09*
Длина черешка листа / Leaf petiole length	1,61
Число ветвей в соцветии / Number of branches in the inflorescence	4,14**
Длина листа / Leaf length	2,65*
Масса листьев / Mass of leaves	7,45***
Длина соцветия / The length of inflorescences	4,27**
Число мутовок в соцветии / Number of whorls in the inflorescence	3,11*
Ширина листа / Leaf width	4,45**
Число листьев / The number of leaves	4,52**

Выводы

1. Сравнительный анализ изменчивости морфологических признаков генеративного побега 5-ти популяций *S. beckeri* показал, что внутри- и межпопуляционная изменчивость большинства признаков находится на среднем уровне.

2. Изменчивость отдельных признаков внутри популяций имеет как низкие, так и высокие значения CV. Внутрипопуляционная изменчивость несколько выше среднего уровня по признакам — число ветвей в соцветии и масса стеблей в популяции из окр. с. Кочали, масса листьев в 3-х популяциях (окр. с. Кочали, с Джаба, с Цемер), масса соцветий в 4-х популяциях (окр. с. Чах-Чах, Кегер. завод, с. Кочали, с Цемер), побега в целом в популяции из

окр. с. Кочали. Высока изменчивость по всем популяциям только по длине черешка (50.2–81.4). Межпопуляционная изменчивость на высоком уровне по весовым признакам (42.4–61.7%), длине черешка листа (62.9%) и числу ветвей в соцветии (39.0%).

3. С набором высоты над уровнем моря увеличиваются, хотя и незначительно, средние значения только 2-х признаков: длины и ширины листа — от 4.5 ± 0.20 на высоте 950 м до 6.4 ± 0.17 на 2050 м и от 3.6 ± 0.21 до 5.0 ± 0.21 , соответственно.

4. По результатам корреляционного анализа, как по всем популяциям, так и в объединенной выборке в положительной корреляции между собой на высоком уровне ($p \leq 0.001$; $p \leq 0.01$) находится большинство признаков *S. beckeri*, за исключением некоторых, отрицательно коррелирующих между собой.

5. Однофакторный дисперсионный анализ выявил достоверные различия между популяциями по большинству признаков генеративного побега *S. beckeri* (13 из 14).

6. Результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов (большая разница между h^2 и g^2) показывают слабо выраженное влияние высотного градиента на изменчивость морфологических признаков.

7. Коэффициент корреляции r_{xy} у *S. beckeri* отобразил значимую положительную связь с высотным градиентом по шести из 14-ти признаков на уровне $p \leq 0.001$, два — на уровне $p \leq 0.01$ и два — отрицательную: число междоузлий (-0.57^{***}) и число листьев (-0.24^{**}).

8. Дискриминантный анализ выявил наибольшее разграничение популяций у *S. beckeri* по четырем признакам (длине побега, числу междоузлий, массе стеблей и массе соцветий). Только один признак из 10-ти (длина черешка) не причастен к разграничению популяций. Остальные признаки вносят небольшой вклад или малоинформативны.

Литература

1. Злобин Ю.А. О уровнях жизнеспособности растений // Журнал общ. биол. 1981. Т. 42, № 4. С. 492–505.
2. Гриценко В.В. Эколого-генетическая организация изменчивости популяций некоторых видов растений и насекомых. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1989. 21 с.
3. Майр Э. Популяция, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 464 с.
4. Soule M.E. Allometric variation. 1. The theory and some consequences // Amer. Naturalist. 1982. Vol. 120, No 6. P. 751–764.
5. Еленевский А.Г. О некоторых замечательных особенностях флоры Внутреннего Дагестана // Бюл. МОИП. Отд. биол. 1966. Т. 71. Вып. 5. С. 107–117.
6. Гроссгейм А.А. Анализ флоры Кавказа. Баку: Изд-во АзФАН СССР, 1936. 257с.
7. Харадзе А.Л. Эндемичный гемиксерофильный элемент высокогорий Большого Кавказа // Проблемы ботаники: материалы по изучению флоры и растительности высокогорий. 1960. № 5. С. 115–126.
8. Харадзе А.Л. О некоторых флорогенетических группах эндемов Большого Кавказа / Растительный мир высокогорий и его освоение. Л.: Наука, 1974. С. 70–76.
9. Алтухов М.Д. Эндемы высокогорной флоры Северо-Западного Кавказа // Доклады Сочинского отдела геогр. об-ва. 1971. Вып. 2. С. 349–363.
10. Галушко А.И. Растительный покров Чечено-Ингушетии. Грозный: Чечено-Ингушское кн. изд-во, 1975. 118 с.
11. Комжа А.Л. Краткий анализ эндемизма флоры бассейна реки Ардон (Центральный Кавказ) // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: материалы 4-го раб. совещ. по сравнит. флорист. СПб., 1998. С. 294–299.
12. Шхагапсоев С.Х. Эколого-биологические особенности редких и исчезающих растений Кабардино-Балкарии. Нальчик: Изд-во КБГУ, 1994. 120 с.
13. Муртазалиев Р.А., Литвинская С.А. Анализ эндемизма флоры Российской части Кавказа // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов: материалы Междунар. науч. конф. Махачкала, 2009. С. 143–145.

14. Муртазалиев Р.А. Анализ эндемиков флоры Восточного Кавказа и особенности их распространения // Вестн. Даг. науч. центра. 2012. № 47. С. 81–85.
15. Муртазалиев Р.А. Эндемики флоры Дагестана и их приуроченность к флористическим районам // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2016. № 2. С. 33–42.
16. Бийболатова З.А., Аджиева А.И. Онтогенетическая структура ценопопуляций эндемичного дагестанского вида *Scabiosa gumbetica* Boiss. // Междунар. журн. прикладн. и фундамент. исслед. 2014. № 10. С. 13–47.
17. Магомедова Н.А., Аджиева А.И. Сравнительный анализ изменчивости морфометрических признаков и виталитета двух ценопопуляций эндемичного вида наголоватки предкавказской // Аридные экосистемы. 2017. Т. 23. № 2(71). С. 57–61.
18. Гаджиева С.И., Мусаев А.М., Магомедов А.М. Межпопуляционная дифференциация *Satureja subdentata* (Lamiaceae) вдоль высотного градиента в Горном Дагестане // Ботаника в современном мире: труды XIV съезда РБО и конф. Махачкала, 2018. Т. 2. С. 170–171.
19. Гасанова А.М., Яровенко Е.В., Османова А.Г. Популяционные исследования *Nonea decurrens* районе ущелья Истису-кака (Дагестан) // Флора и заповедное дело на Кавказе: история и современное состояние изученности: материалы Междунар. конф. Пятигорск, 2019. С. 39–41.
20. Дибиров М.Д., Муртазалиев Р.А., Алибегова А.Н. Состояние ценопопуляции *Allium grande* (Alliaceae) // Растительные ресурсы. 2012. Т. 48. Вып. 3. С. 326–333.
21. Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А. Характеристика ценопопуляций и изменчивость морфологических признаков *Corydalis tarkiensis* Proch. // Бюл. ГБС. 2013. Вып. 199. № 1. С. 55–60.
22. Муртазалиев Р.А., Гусейнова З.А. Особенности распространения и фитоценотическая приуроченность *Helianthemum daghestanicum* Rupr. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ. 2014. Т. 96. № 96 (06). С. 106–116.
23. Zubairova Sh.M., Murtazaliev R.A. Features of the age structure of *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex Boiss. cenopopulations in arid conditions // Arid ecosystems. 2014. Vol. 4. № 1. P. 20–24.
24. Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А. Фитоценотическая приуроченность и структура побега *Centaurea ruprechtii* (Asteraceae) // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2016. № 3. С. 35–47.
25. Гусейнова З.А., Муртазалиев Р.А. Распространение и изменчивость морфологических признаков *Centaurea daghestanica* (Lipsky) Czer. // Электронный политематический научный журнал Кубанского ГАУ. 2017. № 131. С. 1470–1485.
26. Муртазалиев Р.А., Магомедов М.А. *Iris timofejewii*: экология, биология, интродукция // Ботанический вестник Северного Кавказа. 2017. № 1. С. 36–50.
27. Флора СССР. Т. 21. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 703 с.
28. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Т. 3. Махачкала: Издательский дом «Эпоха», 2009. 303 с.
29. Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология. Краснодар: ООО «Просвещение–Юг», 2009. 439 с.
30. Методические указания по изучению коллекций многолетних кормовых трав. Л.: ВИР им. Н.И. Вавилова, 1975. 19 с.
31. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 293 с.
32. Зайцев Г.М. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
33. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. М.: Мир, 1982. 488 с.

References

1. Zlobin Yu. A. On the levels of plant viability // Zhurn. obsh. biol. 1981. Vol. 42, No. 4. P. 492–505.
2. Gritsenko V.V. Ecological and genetic organization of the variability of populations of certain species of plants and insects. Abstract. dis. ... cand. biol. sciences. Leningrad, 1989. 21 p.
3. Mayr E. Population, species and evolution. Moscow: Mir, 1974. 464 pp.
4. Soule M.E. Allometric variation. 1. The theory and some consequences // Amer. Naturalist. 1982. Vol. 120. No. 6. P. 751–764.
5. Elenevsky A.G. About some remarkable features of the flora of Inner Dagestan // Bull. MOIP. Sep. biol. 1966. Vol. 71. Issue. 5. P. 107–117.
6. Grossheim A.A. Analysis of the flora of the Caucasus. Baku: AzFAN Publishing House of the USSR, 1936. 257 p.
7. Kharadze A.L. Endemic hemixerophilic element of the highlands of the Greater Caucasus // Problems of botany: materials on the study of flora and vegetation of highlands. 1960. No. 5. P. 115–126.
8. Kharadze A.L. About some of the florogenetic groups of endemics of the Greater Caucasus / Flora of the highlands and its development. Leningrad: Nauka, 1974. P. 70–76.
9. Altukhov M.D. Endems of the high-mountain flora of the North-West Caucasus // Reports of the Sochi Department of geogr. about. 1971. Issue 2. P. 349–363.
10. Galushko A.I. Vegetation cover of Chechen-Ingushetia. Grozny: Chechen-Ingush Prince Publishing House, 1975. 118 pp.
11. Komzha A.L. A brief analysis of the endemic flora of the Ardon River Basin (Central Caucasus) // Study of biological diversity by comparative floristic methods: materials of the 4-th slave. conference by compares. florist. St. Petersburg, 1998. P. 294–299.
12. Shkhagapsoev S.Kh. Ecological and biological features of rare and endangered plants of Kabardino-Balkaria. Nalchik: Publishing house of KBSU, 1994. 120 pp.
13. Murtazaliev R.A., Litvinskaya S.A. Analysis of endemic flora of the Russian part of the Caucasus // Biological and humanitarian resources for the development of mountain regions: proceedings of the Intern. scientific conf. Makhachkala, 2009. P. 143–145.
14. Murtazaliev R.A. Analysis of endemic flora of the East Caucasus and the features of their distribution // Herald of Daghestan Scientific Center. 2012. No. 47. P. 81–85.
15. Murtazaliev R.A. Endemic flora of Dagestan and their confinement to floristic areas // Botanical Herald of the North Caucasus. 2016. No. 2. P. 33–42.
16. Biybolatova Z.A., Adzhieva A.I. Ontogenetic structure of coenopopulations of the endemic Dagestan species *Scabiosa gumbetica* Boiss. // International journal of applied and fundamental research. 2014. No. 10. P. 13–47.
17. Magomedova N.A., Adzhieva A.I. A comparative analysis of the variability of morphometric characters and the vitality of two coenopopulations of an endemic type of head of the Pre-Caucasus // Arid ecosystems. 2017. Vol. 23. No. 2 (71). P. 57–61.
18. Gadzhieva S.I., Musaev A.M., Magomedov A.M. Interpopulation differentiation of *Satureja subdentata* (Lamiaceae) along a high-altitude gradient in Mountain Dagestan // Botany in the modern world: proceedings of the XIV Congress of the RBO and conf. Makhachkala, 2018. Vol. 2. P. 170–171.
19. Gasanova A.M., Yarovenko E.V., Osmanova A.G. Population studies of the *Nonea decurrens* region of the Istisu-kaka gorge (Dagestan) // Flora and conservation in the Caucasus: history and current state of knowledge: proceedings of the Intern. conf. Pyatigorsk, 2019. P. 39–41.
20. Dibirov M.D., Murtazaliev R.A., Alibegova A.N. The state of coenopopulation of *Allium grande* (Alliaceae) // Plant Resources. 2012. Vol. 48. No. 3. P. 326–333.
21. Guseynova Z.A., Murtazaliev R.A. Characterization of coenopopulations and variability of morphological characters of *Corydalis tarkiensis* Proch. // Bull. GBS. 2013. Issue 199. No. 1. P. 55–60.

22. Murtazaliev R.A., Guseynova Z.A. Distribution features and phytocenotic confinement of *Helianthemum daghestanicum* Rupr. // Political network electronic scientific journal of the Kuban State Agrarian University. 2014. Vol. 96. No. 96 (06). P. 106–116.
23. Zubairova Sh.M., Murtazaliev R.A. Features of the age structure of *Hedysarum daghestanicum* Rupr. ex boiss. cenopopulations in arid conditions // Arid ecosystems. 2014. Vol. 4. No. 1. P. 20–24.
24. Guseynova Z.A., Murtazaliev R.A. Phytocenotic confinement and shoot structure of *Centaurea ruprechtii* (Asteraceae) // Botanical Herald of the North Caucasus. 2016. No. 3. P. 35–47.
25. Guseynova Z.A., Murtazaliev R.A. Distribution and variability of morphological characters of *Centaurea daghestanica* (Lipsky) Czer. // Electronic Political Scientific Journal of the Kuban State Agrarian University. 2017. No. 131. P. 1470–1485.
26. Murtazaliev R.A., Magomedov M.A. *Iris timofejewii*: ecology, biology, introduction // Botanical Herald of the North Caucasus. 2017. No 1. P. 36–50.
27. Flora of the USSR. Vol. 21. Moscow–Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1954. 703 p.
28. Murtazaliev R.A. The conspectus of flora of Dagestan. Makhachkala: Publishing House «Epocha», 2009. Vol. 3. 303 p.
29. Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. The Caucasian element in the flora of the Russian Caucasus: geography, zoology, ecology. Krasnodar: «Education-South», 2009. 439 p.
30. *Guidelines for the study of collections of perennial forage grasses*. Leningrad: VIR, 1975. 19 p.
31. Lakin G.F. Biometrics. Moscow: Vysshaya shkola, 1980. 293 pp.
32. Zaitsev G.M. Mathematical statistics in experimental botany. Moscow: Nauka, 1984. 424 p.
33. Afifi A., Eisen S. Statistical analysis. The approach using computers. Moscow: Mir, 1982. 488 p.

УДК 633.31: 581.24 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-47-54

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗНАКОВ
ПРОДУКТИВНОСТИ *MEDICAGO LUPULINA* L. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
НА РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ УРОВНЯХ**

М.Д. Дибиров

Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала

dibir1@mail.ru

Проведены экспериментальные испытания *Medicago lupulina* вдоль высотного градиента (от 1100 до 1750 м. над уровнем моря) и установлены закономерности проявления эколого-генетических норм реакции в условиях Горного Дагестана. Получены результаты структуры изменчивости количественных признаков люцерны хмелевидной вдоль высотного градиента. Выделены наиболее вариабельные признаки генеративного побега — длина максимальной ветви (CV= 23–47%), масса соцветий (CV= 33–42%) и наиболее стабильные — длина и ширина листа (CV= 11–22%). В результате полевых экспериментальных исследований получены результаты изменчивости по различным комплексам признаков: установлено, что с увеличением высоты над уровнем моря места испытания уменьшается надземная часть растения (с 60 см до 36), снижается продуктивность фитомассы побега (с 3.9 г до 1) и особи.

Ключевые слова: продуктивность, интродукция, изменчивость, генеративный побег, высотный градиент, норма реакции, *Medicago lupulina*.

COMPARATIVE ANALYSIS OF VARIABILITY OF PRODUCT SIGNS OF *MEDICAGO LUPULINA* L. IN INTRODUCTION AT DIFFERENT ALTITUDE LEVELS

M.D. Dibirov

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

Ecological tests of *Medicago lupulina* along a high-altitude gradient (from 1100 to 1750 m above sea level) were carried out and patterns of manifestation of ecological and genetic reaction norms in mountain conditions of Dagestan were established. The results of the structure of variability of quantitative traits of hop-like alfalfa along the altitude gradient are obtained. The most variable signs of the generative shoot were identified — the length of the maximum branch (CV= 23–47%), the mass of inflorescences (CV= 33–42%) and the most stable ones — the length and width of the leaf (CV= 11–22%). As a result of field experimental studies, the results of variability were obtained for various sets of characters: it was found that with an increase in altitude above the sea of the test site, the aerial part of the plant decreases (from 60 cm to 36), the productivity of shoot phytomass decreases (from 3.9 g to 1) and individuals.

Keywords: productivity, introduction, variability, generative escape, altitude gradient, reaction rate, *Medicago lupulina*.

Среди многолетних кормовых трав большое значение имеют бобовые растения. Особый интерес из них представляет род *Medicago* L., виды которого превосходят многие другие кормовые культуры по питательной ценности. Зеленая масса и сено люцерны богаты белками, незаменимыми аминокислотами и микроэлементами. Помимо кормовых достоинств люцерны имеет и природоохранное значение, как противоэрозийного элемента, рассолителя при вторичном засолении почв, обогатителя почвы азотом, хорошего сидерата и медоноса. Большие потенциальные способности люцерны пока еще недостаточно используются. Для

более полной реализации потенциальной продуктивности необходимо стремиться к правильному подбору видов, сортов и обогащению культурной флоры новыми её представителями, а также использованию в селекции экотипов с учётом адаптации их к местным почвенно-климатическим условиям [1, 2, 3].

Поиск новых видов, популяций и форм люцерны, перспективных для интродукции и селекции имеет большое значение, особенно с их целевым назначением для горных регионов. В связи с тем, что урожайность многих естественных кормовых угодий из-за длительного бессистемного выпаса крайне низкий, стоит задача резкого увеличения мер по обогащению культурной флоры новыми видами кормовых трав для улучшения естественных сенокосов и пастбищ горных районов [4]. Результативность селекционного процесса зависит от выявления структуры изменчивости признаков, формирующих продуктивность и жизнеспособность растений к неблагоприятным факторам среды. Вскрытие адаптивности видов и сортов в меняющейся среде может рассматриваться в качестве важнейшего условия расширения ареала культивируемых растений.

На территории Дагестана, куда входят разные флористические районы [5, 6] встречается 20 дикорастущих видов люцерны, занимающих довольно широкий ареал от низменности до альпийских лугов. Среди них 14 многолетников, из которых 5 видов — эндемики Кавказа, и 6 однолетников [7]. Количество и таксономическое положение видов люцерны в Дагестане до сих пор является предметом дискуссий [8–12]. Разногласия относятся к видам — многолетникам. Многие однолетние виды *Medicago* имеют высокую кормовую ценность (зеленый корм, сено, пастбищное использование), некоторые из них декоративны. Большинство из них характеризуются ценными для селекции наследственными признаками: автофертильностью и автотриппингом, устойчивостью к насекомым-вредителям и представляют особый интерес в качестве исходного материала для ускорения селекционно-генетических работ и микрорайонирования в различных почвенно-климатических условиях [13–15]. В горных условиях однолетние виды люцерны проявляют себя как эфемеры и характеризуются меньшим ростом и единичными цветками. При выращивании их на равнине, в поливных условиях, они становятся крупными и дают высокие урожаи семян и зеленой массы.

Среди дикорастущих однолетних видов люцерны особый интерес представляет *M. lupulina*. Этот вид наиболее широко распространен на Кавказе [16]. В Дагестане встречается от низменности до выше 2000 м над уровнем моря. Встречается хмелевидная люцерна в различных экологических условиях, преимущественно на легких почвах. Произрастает на лугах и пастбищах, на склонах, вдоль дорог. Установлено, что *M. lupulina* является самоопыляющимся, с частичной бутонной клейстогамией [13]. Этот вид, склонный к одно-двулетности, включает в одной и той же популяции двулетних и однолетних особей, причем первые отличаются более крупным размером и более высокой семенной продуктивностью. В Европе однолетняя разновидность люцерны хмелевидной была введена в культуру с середины XVII века. Хорошо поедается всеми видами животных, характеризуется высоким качеством корма, устойчива к вытаптыванию и стравливанию, обладает длительным периодом вегетации (до морозов), повышает плодородие почвы [17].

В данной работе представлен анализ структуры изменчивости морфологических признаков генеративного побега и продуктивность *M. lupulina* по сухой надземной массе при интродукции вдоль высотного градиента.

Материал и методика

Материалом для изучения служил образец семян люцерны хмелевидной, собранного в окрестности санатория на Гунибском плато. Интродукционные работы проводились в течение трех лет на Цудахарской (1100м над уровнем моря) и Гунибской (1750м) экспериментальных базах Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, отражающие экологические условия горно-долинного и среднегорного поясов. Среднегодовое количество осадков в Цудахаре 380 мм, относительная влажность воздуха 60%, средняя температура воздуха самого теплого ме-

сяца — июля 23.3°C, самого холодного — января -2.2°C, безморозный период равен 240 дням, почвы лугово-степные. В Гунибе среднегодовое количество осадков составляет 680 мм, среднегодовая температура воздуха 6.6°C, средняя температура самого теплого — августа 16.5°C, относительная влажность воздуха 65%, средняя высота снежного покрова составляет 12 см, максимальная 33 см, безморозный период 167 дней) почвы горно-луговые, карбонатные.



Рис. 1. *Medicago lupulina* на Гунибской экспериментальной базе.

Fig. 1. *Medicago lupulina* at the Gunib experimental base.

Посев семян был проведен в метровых рядах с расстоянием между ними 30 см. В каждом рядке в период цветения на уровне почвы срезался один наиболее развитый генеративный побег с каждого из 10 особей. После учета ряда количественных признаков побег разделяли на фракции: стебель, листья, соцветия. Фракции высушивали в тени на открытом воздухе и взвешивали. Учитывалось число особей, число вегетативно-генеративных побегов на особь. В качестве показателя продуктивности использованы значения сухой массы на единицу учета — генеративный побег и в пересчете на м², а также сухой массы особей с метровых делянок, по которым определена вероятная урожайность в ц/га. Проведена статистическая обработка полученных данных с применением однофакторного дисперсионного анализа [18].

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования показали, что люцерна хмелевидная отличается среди изученных однолетних видов наибольшей фитомассой в горных условиях [8]. В таблице 1 приведены результаты исследований на разных высотных уровнях.

Анализ показал, что с возрастанием высоты над уровнем моря места испытания средние значения признаков генеративного побега люцерны хмелевидной значительно уменьшаются (табл. 1). Наиболее изменчивы признаки: масса соцветий, длина максимальной ветви, наиболее стабильны признаки: длина и ширина листа. Сухая масса побега при испытании в условиях высокогорий (Гуниб, 1750 м) резко уменьшается с 3.91 г до 0.97 г, при этом число побегов на 1 квадратный метр площади увеличивается с 104 до 147. Урожайность фитомассы люцерны хмелевидной в горных условиях на маломощных почвах может достигать 40 ц/га (продуктив-

ность побега $3.91 \times 104 \times 10000$). Для сравнения, урожайность многолетнего вида люцерны голубой в этих условиях составляет 35–42 ц/га. Оценка продуктивности фитомассы показывает, что степень изменчивости массы по фракциям у люцерны хмелевидной различается. Наиболее изменчива стеблевая масса и масса соцветий, наименее — листовая.

Таблица 1. Средние значения и относительная изменчивость признаков генеративного побега *M. lupulina* в условиях интродукции на разных высотных уровнях в фазе массового цветения

Table 1. Average values and relative variability of the signs of generative shoot of *M. lupulina* under conditions of introduction at different altitude levels in the mass flowering phase

Признаки / Signs	Цудахар / Tsudakhar (1100м)		Гуниб / Gunib (1750м)	
	X $\pm$ Sx	CV,%	X $\pm$ Sx	CV,%
Длина побега (см) / Shoot length (cm)	59.7 $\pm$ 2.07	10.9	36.5 $\pm$ 2.10	18.2
Толщина побега (мм) / Shoot thickness (mm)	2.2 $\pm$ 0.08	12.3	1.0 $\pm$ 0.04	13.3
Число междоузлий / The number of internodes	9.8 $\pm$ 0.57	18.5	6.3 $\pm$ 0.37	18.4
Длина максимальной ветви (см) / The length of the maximum branch (cm)	31.7 $\pm$ 2.37	23.7	8.8 $\pm$ 1.33	47.8
Длина листа (см) / Sheet length (cm)	1.6 $\pm$ 0.11	22.2	1.3 $\pm$ 0.05	11.2
Ширина листа (см) / Sheet width (cm)	1.5 $\pm$ 0.07	14.1	1.2 $\pm$ 0.04	11.6
Масса стебля (г) / Stem mass (g)	2.25 $\pm$ 0.139	19.5	0.43 $\pm$ 0.026	19.6
Масса листьев (г) / Leaf mass (g)	1.47 $\pm$ 0.079	17.1	0.50 $\pm$ 0.032	20.4
Масса соцветий (г) / Mass of inflorescences (g)	0.19 $\pm$ 0.020	32.9	0.05 $\pm$ 0.006	41.5
Масса побега (г) / Mass of shoot (g)	3.91 $\pm$ 0.213	17.2	0.97 $\pm$ 0.058	19.0

Примечание: / Notes: X — среднее / the average, $\pm$ Sx — стандартная ошибка / standard error, CV — коэффициент вариации / variation coefficient.

Для определения связи между изученными признаками продуктивности у растений *M. lupulina* были вычислены коэффициенты корреляции (табл. 2). Структура взаимосвязей в разные годы эксперимента была рассмотрена по средней матрице. Система корреляций между морфологическими признаками у растений изменяется под влиянием экологических условий и генотипических перестроек. Ухудшение условий среды и снижение адаптированности в большинстве случаев вызывает общее повышение силы связей [7]. Мобилизация системы и жесткие связи между элементами обеспечивают ее сохранение в неблагоприятных условиях. Длина побега сильнее всего и существенно коррелирует с остальными изученными признаками ($r = 0.66$ – 0.90) кроме как с массой соцветия. Цветки у люцерны хмелевидной, как и других однолетних видов, мелкие. Масса соцветий ведет себя независимо от других признаков. Этот признак не имеет достоверных связей ни с одним из исследованных признаков. Относительно независимо ведут себя признаки: ширина листа и толщина побега. Между шириной листа и числом междоузлий наблюдается положительная связь ($r = 0.72$) и с массой листьев ($r = 0.64$). С остальными признаками ширина листа не имеет существенной достоверной связи. Толщина побега имеет достоверные положительные связи только с признаками число боковых ветвей ($r = 0.70$) и с длиной максимальной ветви ($r = 0.68$). Тесные положительные связи обнаружены между признаками: масса листьев, масса побега и с другими изученными признаками, кроме как с массой соцветий.

Для выяснения влияния условий участков испытания на разных высотных уровнях и условий разных лет был проведен двухфакторный дисперсионный анализ. Результаты представлены в таблице 3. Как видно из таблицы, фактор условия высоты над уровнем моря места испытания существенно и высоко достоверно влияет на все изученные признаки. Разногодичные условия существенно и достоверно не влияют на эти признаки.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции (r) между признаками генеративного побега *M. lupulina* на Гунибской экспериментальной базе
Table 2. Correlation coefficients (r) between signs of the generative shoot of *M. lupulina* at Gunib experimental base

Признаки / Signs	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
A										
B	0.66*									
C	0.86***	—								
D	0.88***	0.70*	0.73*							
E	0.83**	0.68*	0.65*	0.95***						
F	0.67*	—	0.78**	0.63*	0.62*					
G	—	—	0.72*	—	—	—				
H	0.88***	—	0.85***	0.79**	0.78**	0.74**	—			
I	0.87***	—	0.87***	0.79**	0.72*	0.62*	0.64*	0.88***		
J	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
K	0.90***	—	0.88***	0.79**	0.75**	0.67*	—	0.96***	0.97***	—

Примечание / Notes. Признаки: A — длина побега / Shoot length, B — толщина побега / Shoot thickness, C — число междоузлий / The number of internodes, D — число боковых ветвей / Number of lateral branch E — длина максимальной ветви / The length of the maximum branch, F — длина листа / Leaf length, G — ширина листа / Leaf width, H — масса стебля / Stem mass, I — масса листьев / Leaf mass J — масса соцветий / Mass of inflorescences K — масса побега / Mass of shoot. Прочерк означает отсутствие существенной связи / A dash indicates a lack of important connection. * — $P < 0.05$; ** — $P < 0.01$; *** — $P < 0.001$

Таблица 3. Результаты двухфакторного дисперсионного анализа признаков *M. lupulina* (df= 1)
Table 2. Results of two-factor dispersion analysis of signs *M. lupulina* (df= 1)

Признаки / Signs	Источник изменчивости — высота / Source of variability — height			Источник изменчивости — годы / Source of variability — years		
	MS	F	h ²	MS	F	h ²
Длина побега / Shoot length	5264.73	126.4***	85.2	113.232	2.7	—
Толщина побега / Shoot thickness	11.98	239.4***	92.0	0.00930	0.2	—
Число междоузлий / The number of internodes	115.6	66.9***	75.1	4.9	2.8	—
Длина максимальной ветви / The length of the maximum branch	4278.692	168.6***	87.3	134.322	5.3*	10.4
Длина листа / Leaf length	0.600250	11.4**	32.5	0.13225	2.5	—
Ширина листа / Leaf width	0.756	29.2***	57.1	0.05625	2.2	—
Масса стебля / Stem mass	29.02764	436.2***	95.0	0.24948	3.7	—
Масса листьев / Leaf mass	9.425497	320.7***	93.6	0.080013	2.7	—
Масса соцветий / Mass of inflorescences	0.248	139.9***	87.1	0.000856	0.5	—
Масса побега / Mass of shoot	80.35241	463.7***	95.4	0.55531	3.2	—

Примечание: / Notes: MS — дисперсия / dispersion; F — критерий Фишера / Fisher criterion. В скобках указано / In brackets is indicated df — число степеней свободы / degrees of freedom, h² — сила влияния фактора, % / power of influence factor %. * — $P < 0.05$; ** — $P < 0.01$; *** — $P < 0.001$

Наибольшая доля влияния фактора приходится на признаки: масса побега, масса стебля, масса листьев, толщина побега. Вклад относительной компоненты дисперсии в общую составляет 92–95.4%. Доля влияния фактора на признаки длина листа, ширина листа меньше и составляет 11.4–29.2%. Фактор разногодичные условия существенно и достоверно не влияют на эти признаки, кроме на признак — длина максимальной ветви. Вклад относительной компоненты дисперсии в общую составляет 10.4%.

Выводы

1. В результате интродукционных работ установлено, что с возрастанием высоты над уровнем моря места испытания средние значения признаков продуктивности генеративного побега люцерны хмелевидной значительно уменьшаются.

2. Выявлена изменчивость признаков генеративного побега люцерны хмелевидной. Наиболее изменчивы признаки: масса соцветий, длина максимальной ветви, наиболее стабильны признаки: длина и ширина листа.

3. Выявлены достоверные положительные связи между признаками продуктивности люцерны хмелевидной. Длина побега сильнее всего и достоверно коррелирует с остальными признаками кроме как с массой соцветий. Относительно независимо ведут себя признаки: масса соцветий, ширина листа, и толщина побега.

4. Сухая масса побега люцерны хмелевидной при испытании в условиях высокогорий (Гуниб, 1750 м) резко уменьшается с 3.91 г до 0.97 г, при этом число побегов на 1 квадратный метр площади увеличивается с 94 до 147.

5. Урожайность фитомассы люцерны хмелевидной в горных условиях на маломощных почвах может достигать 40 ц/га и может быть использована в селекционной практике по созданию сортов кормового типа на поливных участках и в высокогорных условиях для пастбищного использования.

Работа выполнена с использованием уникальной научной установки ГорБС ДФИЦ РАН «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» (<http://gorbotsad.ru/seb.html>)

Литература

1. Далгатова Д.Д., Муратчаева П.М.-С., Онищенко О.А., Мусаева П.Ю. Некоторые дикорастущие виды люцерны Горного Дагестана, как исходный материал для интродукции и селекции // Генетические ресурсы и интродукция кормовых и пищевых растений в Дагестане: сб. науч. сообщений. Махачкала, 1988. С. 88–94.
2. Дибиров М.Д., Мамедова А.О., Гаджиева Р.Г. Внутрипопуляционная изменчивость морфологических признаков генеративного побега люцерны клейкой *Medicago glutinosa* M. Bieb. вдоль высотного градиента Гунибского плато // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2012. № 4. С. 28–32.
3. Константинова А.М. Селекция люцерны для улучшения естественных сенокосов и пастбищ // Вестник сельскохозяйственной науки. 1996. Вып. 11. С. 90–97.
4. Зотов А.А. Улучшение и использование горных сенокосов и пастбищ. М.: Россельхозиздат, 1986. 110 с.
5. Гюль К.К., Власова С.В., Кисин И.И., Тертеров А.А. Физическая география Дагестанской АССР. Махачкала: Дагкнигоиздат, 1959. 250 с.
6. Чиликина Л.Н., Шифферс Е.В. Карта растительности Дагестанской АССР. М.-Л.: Издательство АН СССР, 1962. 95с.
7. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала: «Эпоха», 2009. Т. 2. 248с
8. Васильченко И. Т. Люцерна — лучшее кормовое растение // Тр. Ботан. ин- та АН СССР. 1949. Сер. 1. Вып.8. С. 8–240.
9. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов-на-Дону: РГУ, 1980. Т. 2. 350 с.
10. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. М.-Л.: Издательство АН СССР, 1952. Т. 5. 456 с.
11. Магомедмирзаев М.М., Алиев Х.М. Материалы к фенетике люцерны клейкой (*Medicago glutinosa* Bieb.) // Ботанические и генетические ресурсы флоры Дагестана: сб. науч. сообщений. Махачкала, 1981. С. 72–80.
12. Синская Е.Н. Динамика вида. М.-Л.: Огиз-Сельхозгиз. 1948. 526 с

13. Верещагина В.А., Новоселова Л.В. Репродуктивная биология *Medicago lupulina* (Fabaceae) // Ботанический журнал. 1997. Т. 82. № 1. С. 30–39.
14. Новоселова Л.В. Бутонная клейстогамия у некоторых однолетних видов рода *Medicago* (Fabaceae) // Ботанический журнал. 1998. Т. 83. № 11. С. 82–87.
15. Хабибов А.Д., Дибиров М.Д., Магомедов М.А. Изменчивость массы семян *Medicago minima* (L.) Bart. (Fabaceae) Предгорного Дагестана. // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. № 4. С. 212–217.
16. Муртазалиев Р.А. Род *Medicago* L. (Fabaceae) во флоре Кавказа. // Роль ботанических садов в изучении и сохранении генетических ресурсов природной и культурной флоры: матер. Всероссийской науч. конференции. Махачкала. 2013. С. 92–98.
17. Дибиров М.Д., Гусейнова З.А., Мамедова А.О. Результаты интродукционных исследований продуктивности однолетних видов люцерны в условиях Внутреннегорного Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2018. № 1. С. 22–28.
18. Зайцев Г.М. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.

References

1. Dalgatov D.D., Muratchaeva P.M.-S., Onishchenko O.A., Musaeva P.Yu. Some wild species of *Medicago* in Mountain Dagestan as a source material for introduction and selection // Genetic resources and introduction of fodder and food plants in Dagestan: collection of scientific reports. Makhachkala, 1988. P. 88–94. (In Russian)
2. Dibirov M.D., Mamedova A.O., Gadzhieva R.G. Intrapopulation variability of morphological characters of the generative shoot of alfalfa sticky *Medicago glutinosa* M. Bieb. along the high-altitude gradient of the Gunib plateau // Izvestiya DGPU. Natural and exact sciences. 2012. No. 4. P. 28–32. (In Russian)
3. Konstantinova A.M. *Medicago* selection for improving natural hayfields and pastures // Bulletin of Agricultural Science. 1996. Issue. 11. P. 90–97. (In Russian)
4. Zotov A.A. Improvement and use of mountain hayfields and pastures. Moscow: Rosselkhozizdat, 1986. 110 p. (In Russian)
5. Gul K.K., Vlasova S.V., Kisin I.I., Terterov A.A. Physical geography of the Dagestan ASSR. Makhachkala: Dagknigoizdat, 1959. 250 p. (In Russian)
6. Chilikina L.N., Schiffers E.V. Map of vegetation of the Dagestan Autonomous Soviet Socialist Republic. Moscow, Leningrad: AS of the USSR, 1962. (In Russian)
7. Murtazaliev R.A. The conspectus of flora of Dagestan. Makhachkala: «Epocha», 2009. Vol. 2. 248 p. (In Russian)
8. Vasilchenko I. T. *Medicago* — the best fodder plant. // Tr. Bot. Inst. Academy of Sciences of the USSR. 1949. Ser. 1. Issue 8. P. 8–240. (In Russian)
9. Galushko A.I. Flora of the North Caucasus. Determinant. Vol. 2. Rostov-on-Don: RSU, 1980. 350 p. (In Russian)
10. Grossheim A.A. Flora of the Caucasus. Moscow, Leningrad: AS of the USSR, 1952. Vol. 5. 456 p. (In Russian)
11. Magomedmirzaev M.M., Aliyev H.M. Materials for the phenetics of *Medicago glutinosa* Bieb. // Botanical and genetic resources of the flora of Dagestan: collection. scientific reports. Makhachkala, 1981. P. 72–80. (In Russian)
12. Sinskaya E.N. The dynamics of the species. Moscow, Leningrad: Ogiz-Selkhozgiz. 1948. 526 p. (In Russian)
13. Vereshchagina V.A., Novoselova L.V. Reproductive Biology of *Medicago lupulina* (Fabaceae) // Bot. Zhurn. 1997. Vol. 82. No. 1. P. 30–39. (In Russian)
14. Novoselova L.V. Bud cleistogamy in some annual species of the genus *Medicago* (Fabaceae) // Bot. Zhurn. 1998. Vol. 83. No. 11. P. 82–87. (In Russian)

15. Khabibov A.D., Dibirow M.D., Magomedov M.A. Variability in seed weight of *Medicago minima* (L.) Bart. (Fabaceae) Piedmont Dagestan // Proceedings of the Gorsky State Agrarian University. 2018. Vol. 55. No. 4. P. 212–217. (In Russian)
16. Murtazaliev R.A. Genus *Medicago* L. (Fabaceae) in the Caucasus flora. // The role of botanical gardens in the study and conservation of genetic resources of natural and cultural flora: Mater. All-Russian scientific. conferences. Makhachkala. 2013. P. 92–98. (In Russian)
17. Dibirow M.D., Huseynova Z.A., Mamedova A.O. The results of introduction studies of the productivity of annual medicago species in the conditions of Inner Mountain Dagestan // Problems of the development of the agricultural sector of the region. 2018. No. 1. P. 22–28. (In Russian)
18. Zaytsev G.M. Mathematical statistics in experimental botany. Moscow: Nauka, 1984. 424 p. (In Russian)

УДК 582.736(574.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-55-63

ПОПУЛЯЦИИ *CRATAEGUS* L. НА КОНТАКТЕ АРЕАЛОВ БЛИЗКИХ ВИДОВ В ДАГЕСТАНЕ

М.Д. Залибеков, А.Р. ГабимоваГорный ботанический сад ДагФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала
marat.zalibekov@mail.ru

В работе приведены результаты анализа изменчивости видов *Crataegus* из ряда *Ambiguae* (*C. songarica*, *C. caucasica* и *C. atosanguinea*), произрастающих на территории Дагестана в зависимости от их географической и экологической приуроченности. Всего изучено 14 количественных признаков генеративного побега (побег, лист, плод, косточка), которые оценены используя методы описательной статистики, дисперсионного и дискриминантного анализа. Показан низкий уровень относительной изменчивости признаков плода и косточки по сравнению с признаками листа. Однофакторный дисперсионный анализ позволил оценить различия, связанные с изоляцией и разнообразием эколого-географических особенностей экотопов, а также определить долю влияния фактора «популяция» (h^2). Дискриминантный анализ выделил всего четыре группы — три из них идентифицированы как виды, указанные выше, и одна как переходная форма. Использование морфологических признаков генеративного побега позволило достаточно точно подразделить виды боярышников из ряда *Ambigua*, уточнить их видовой статус и оценить особенности условий их произрастания в Дагестане.

Ключевые слова: метод практической систематики, внутривидовая и межвидовая изменчивость, *Crataegus*, география, экология, *Ambiguae*, Дагестан.

POPULATIONS OF *CRATAEGUS* L. ON THE CONTACT OF AREA OF CLOSE SPECIES IN DAGESTAN

Zalibekov M.D., Gabimova A.R.

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The paper presents the results of the analysis of the variability of *Crataegus* species from the *Ambiguae* series (*C. songarica*, *C. caucasica*, *C. atosanguinea*) growing on the territory of Dagestan, depending on their geographical and ecological affinity. A total of 14 quantitative characteristics of generative shoot (shoot, leaf, fruit, stone) were studied, which were evaluated using descriptive statistics, variance and discriminant analysis methods. A low level of relative variability of fruit and bone traits compared to leaf traits is shown. Single-factor analysis of variance allowed us to assess the differences associated with the isolation and diversity of ecological and geographical features of ecotopes, as well as to determine the share of the influence of the factor "population" (h^2). Discriminant analysis has identified only four groups — three of them are identified as the species listed above, and one as a transitional form. The use of morphological features of generative escape allowed us to fairly accurately subdivide hawthorn species from the range *Ambiguae*, to determine their species status, and to evaluate the features of their growing conditions in Dagestan.

Keywords: practical systematic method, intraspecific and interspecific variability, *Crataegus*, geographical, ecological, *Ambiguae*, Dagestan.

Род *Crataegus* L. в систематическом отношении до сих пор остается одним из сложных из-за большого видового разнообразия и периодически подвергается критическому таксономическому пересмотру [1–3]. Исследователи, изучавшие боярышники связывают их вы-

сокий полиморфизм с естественной гибридизацией, как одним из факторов интенсивного видообразования, распространенного в этом роде [4–7] и при рассмотрении отдельных видов в основном придерживаются политипической концепции.

Род *Crataegus* в Дагестане представлен 15 видами, относящимися к двум секциям (*Crataegus* и *Pentagynae*) и характеризуется большим разнообразием форм. Однако, до настоящего времени остается много вопросов связанных с таксономической идентификацией описанных видов и переходных форм.

В настоящем сообщении сделана попытка разобраться в разнообразии представителей ряда *Ambiguae* A. Pojark. секции *Crataegus* в Дагестане, с помощью эколого-географо-морфологического метода [7], придерживаясь системы А.И. Поярковой [8], дополненной с учетом новейших данных о видовом разнообразии России и Кавказа [3, 9].

В секцию *Crataegus* Пояркова [8] включила 7 рядов с 18 видами, куда входит и ряд *Ambiguae*, включающий 6 видов: *Crataegus songarica* C. Koch, *C. ambigua* C.A. Mey., *C. volgensis* A. Pojark., *C. transcaspica* A. Pojark., *C. caucasica* C. Koch., *C. atrosanguinea* A. Pojark. (рис. 1). Все они произрастают в южной части Восточно-Европейской равнины, на Кавказе и в Средней Азии (рис. 1).

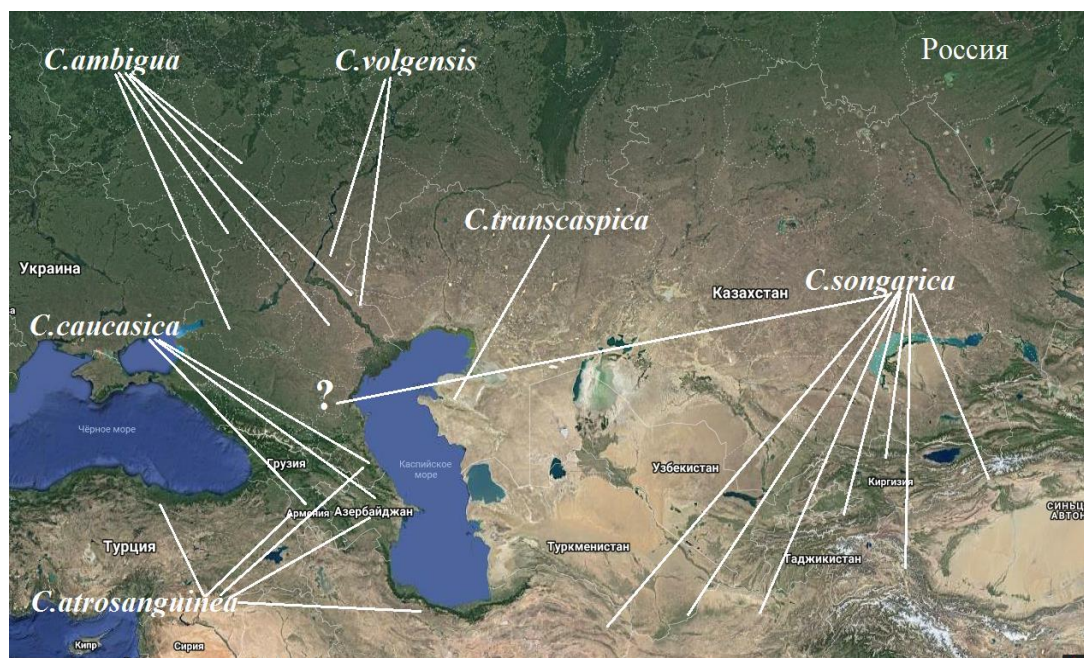


Рис. 1. Ареал видов боярышников из ряда *Ambiguae*.

Fig. 1. Area of *Crataegus* species from the *Ambiguae* series.

Из выше перечисленных видов в Дагестане произрастают три — *C. songarica*, *C. atrosanguinea*, *C. caucasica*.

C. songarica, горносреднеазиатский вид. Ареал — Средняя Азия, Афганистан, Иран, Китай, Пакистан [3, 10], легко скрещивается с другими видами, особенно с *C. almaatensis* A. Pojark., и *C. korolkowii* L. Henry. [8]. В Дагестане этот вид произрастает в Терско-Кумской (Ногайская степь, с. Червленые Буруны), и Приморской низменности (прибрежная зона в окрестности г. Махачкала) в полупустынях одиночно или небольшими группами среди древесно-кустарниковой растительности (рис. 2).

C. atrosanguinea, переднеазиатский вид. Распространение — Восточное и Южное Закавказье, Малая Азия (Понтийские горы), Северный Иран (хр. Эльбурс). Свободно скрещивается с другими видами из своей секции. М.В. Саркисян [9] приводит вид *C. × razdanica* Pojark., появившийся в результате гибридизации между видами *C. atrosanguinea* × *C. pseudo-heterophylla*. К. I. Christensen [1] считает *C. atrosanguinea* синонимом *C. ambigua* subsp. *ambigua* Meyer ex Becker. М.В. Саркисян [9] на основе анализа гербарных материалов выделяет их как два разных вида, отличающихся друг от друга по ряду четко выраженных мор-

фологических признаков плода и листа. В Дагестане произрастает в Приморской Низменности (Бархан Сарыкум, с. Кумторкала) в полупустынных условиях, среди древесно-кустарниковой растительности, поднимается до 800 м над ур. м.

C. caucasica, кавказский вид, эндемик. Распространение — Западное, Центральное, Восточное Закавказье, Малая Азия (Понтийские горы), Северный Иран (хр. Эльбурс). В Дагестане произрастает в Приморской Низменности (Самурский лес, с. Самур) и Предгорном Дагестане (Казбековский район, с. Дубки) в нижнем и среднем горных поясах, одиночно или группами по опушкам леса в аридных редколесьях на каменистых склонах.

Из них два вида (*C. atrosanguinea*, *C. caucasica*) произрастают на северной границе своего ареала, тогда как *C. songarica* — изолировано от основного ареала и вопрос о том, каким путем он проник в Дагестан остается открытым.



Рис. 2. Места сбора материала.

Fig. 2. The sampling sites.

Цель работы: анализ изменчивости морфологических признаков генеративного побега видов *Crataegus* из ряда *Ambiguae*, распространенных на территории Дагестана, для их разграничения и выявления переходных форм.

Материал и методика

C. songarica, *C. caucasica* и *C. atrosanguinea* относятся к видам между которыми возможна естественная гибридизация [5, 6], особенно в таком «очаге видообразования» как Кавказ. На Северном Кавказе, в том числе и в предгорьях Дагестана А.И. Пояркова [8], А.А. Гроссгейм [11] и другие авторы описали большое количество форм боярышников. При изучении изменчивости видов на протяжении всего ареала необходимо учитывать возможность существования межвидовых форм с промежуточными признаками [7, 12]. Задача разграни-

чения этих форм особенно затрудняется при высокой степени варьирования признаков внутри видов так и переходных гибридных форм на контакте их ареалов.

Для выявления фенотипической структуры вида наиболее часто используются морфологические признаки репродуктивной сферы [13, 14], которые более устойчивы. Для анализа изменчивости морфологических признаков видов *Crataegus* мы использовали количественные признаки их генеративной системы (побег, лист, плод, косточка).

Сбор генеративных побегов видов *Crataegus* проводился в местах их естественного произрастания на территории Дагестана в период созревания плодов (август–сентябрь). В каждом пункте сбора отбирали по 10 побегов у *C. songarica* с пяти деревьев, у *C. atrosanguinea* с шести, *C. caucasica* с шести деревьев, и у переходной формы с двух деревьев (рис. 3).

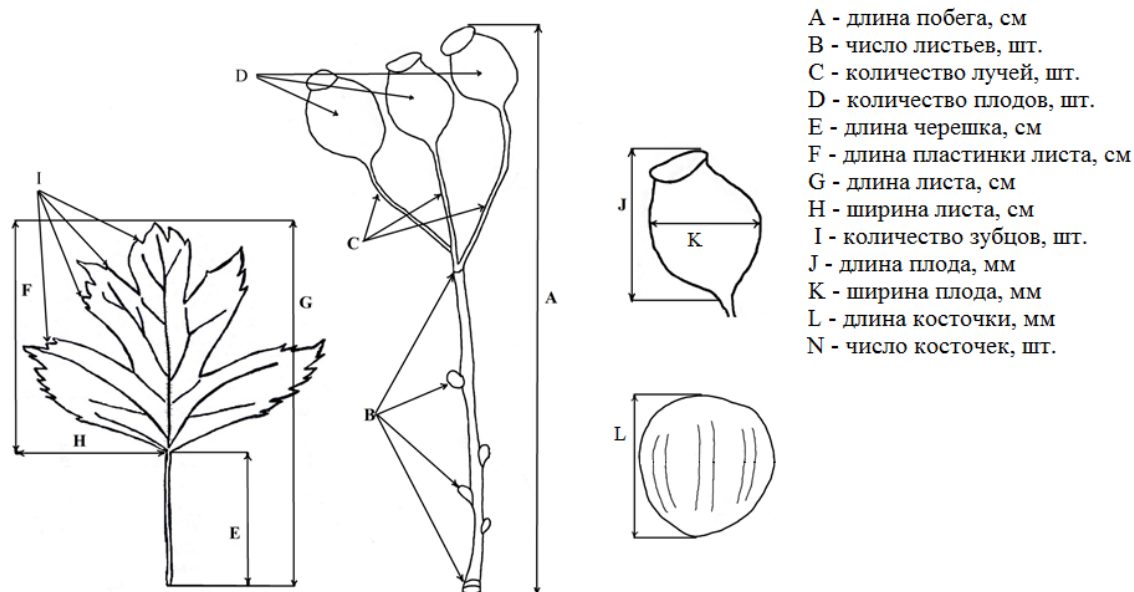


Рис. 3. Основные морфологические признаки генеративной системы боярышника (пояснение в тексте).

Fig. 3. The main morphological features of the generative system of *Crataegus* (explanation in the text).

Математическая обработка данных выполнена в Microsoft Excel и Statistica 5.5. Средние значения выделенных признаков рассчитаны для каждой популяции. Оценка изменчивости количественных признаков генеративного побега проведена с помощью дисперсионного анализа с разложением дисперсии на компоненты и оценки их доли влияния. Для идентификации видов и переходной формы проведен дискриминантный анализ [5].

Результаты и их обсуждение

Проведенный анализ внутривидового разнообразия позволил оценить размах относительной изменчивости средних значений по четырем группам количественных признаков генеративного побега у сравниваемых популяций: побег, лист, плод, косточка (табл. 1). Установлено, что признаки плода и косточки имеют очень низкий ($C < 7\%$) и низкий (8–12 %) уровень относительной изменчивости. Для остальных признаков генеративного побега отмечен средний (13–20 %) и высокий (31–40 %) уровень относительной изменчивости [15].

Таблица 1. Показатели морфологических признаков у видов ряда *Ambiguae*
Table 1. Indicators of morphological features in species of the *Ambigua* series

Признаки / Signs	<i>C. songarica</i>		<i>C. atrosanguinea</i>		Переходная форма		<i>C. caucasica</i>	
	$\bar{x} \pm S$	CV%	$\bar{x} \pm S$	CV%	$\bar{x} \pm S$	CV%	$\bar{x} \pm S$	CV%
Длина побега /	8,5±0,22	17,8	6,9±0,15	16,7	7,6±0,19	11	7,1±0,12	12,9

The length of the shoot								
Число листьев / The number of leafs	7,8±0,18	15,9	4,6±0,17	28,6	6,1±0,02	14,2	5,9±0,14	18,6
Число лучей / The number of ray	4,4±0,13	20,8	1,9±0,14	56,9	2,3±0,2	37,2	2,3±0,11	37,4
Число плодов / The number of fruits	5,7±0,27	33,3	2,3±0,18	58,8	2,7±0,23	38,1	2,6±0,13	39,2
Длина черешка / The length of the petiole	2,1±0,05	15,4	1,5±0,05	24,8	2,1±0,08	15,6	2,0±0,05	20,9
Длина пластинки / The length of the plate	3,9±0,06	10,7	3,6±0,06	12,6	4,1±0,14	15,1	4,1±0,07	13,2
Длина листа / The length of a leaf	6,1±0,1	11,3	5,1±0,09	13,3	6,2±0,21	14,7	6,1±0,1	13,3
Ширина листа / The width of a leaf	2,2±0,04	12,7	2 ±0,05	18,5	2,5±0,08	15,3	2,3±0,04	14,3
Число зубцов / The number of tine	9,6±0,24	17,5	9,4±0,33	27,2	10,7±0,79	32,8	13,6±0,47	26,6
Высота плода / The height of a fruit	12,2±0,1 1	6,4	11,6±0,12	8,1	11,3±0,25	10	11,6±0,07	4,8
Ширина плода / The width of a fruit	10,9±0,1 1	7,3	9,8±0,14	11,4	9,3±0,18	8,8	8,6±0,11	9,8
Число косточек / The number of seed	2,2±0,06	18,3	2,1±0,05	16,7	2	0	1,8±0,06	23,8
Длина косточки / The length of seed	7 ±0,06	5,9	6,9±0,08	9,2	7,7±0,11	6,5	8,4±0,06	5,4

Однофакторный дисперсионный анализ позволил оценить различия связанные с изоляцией и разнообразием эколого-географических особенностей экотопа, а также определить долю влияния фактора «популяция» (h^2) на изменчивость количественных признаков генеративного побега. Наибольшая доля влияния приходится на признаки побега, плода (длина косточки, ширина плода) и косточки, наименьшая — на признаки листа, плода (высота, число косточек) (рис.4).

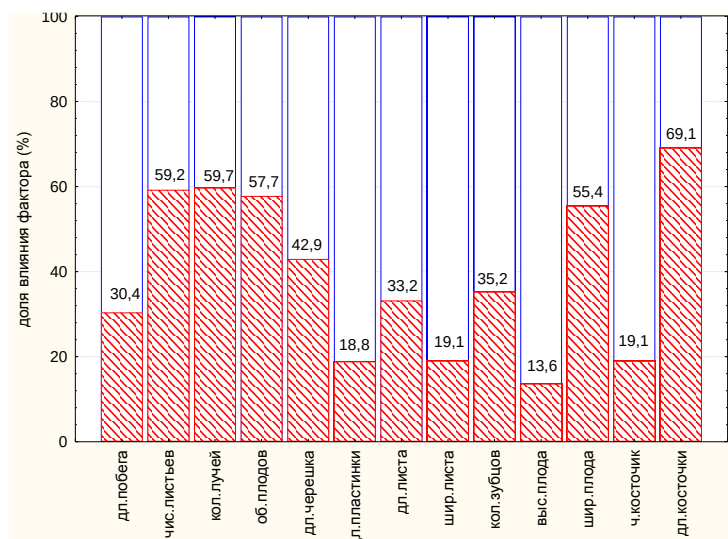


Рис. 4. Результаты дисперсионного анализа количественных признаков генеративного побега боярышников из ряда *Ambiguae*

Fig. 4. Results of dispersion analysis of quantitative signs of generative shoot from *Ambiguae* series.

Дисперсионный анализ показателей признаков генеративного побега боярышника (для всех изученных признаков достоверность $F_{кр}$. существенна, $p < 0,05$) свидетельствует о том, что на изменчивость количественных признаков генеративного побега оказывает влияние эколого-географические факторы.

Дискриминантный анализ (рис. 5) показал высокую обособленность групп признаков трех изученных видов и отсутствие четкого разграничения у признаков переходной формы. Популяции *C. atrosanguinea*, *C. caucasica*, *C. songarica* на диаграмме разделены по признакам и четко привязаны к своим значениям. Переходная форма (Губден, Гурхун) обладает высоким уровнем варьирования и занимает промежуточное положение между видами *C. atrosanguinea* и *C. caucasica*.

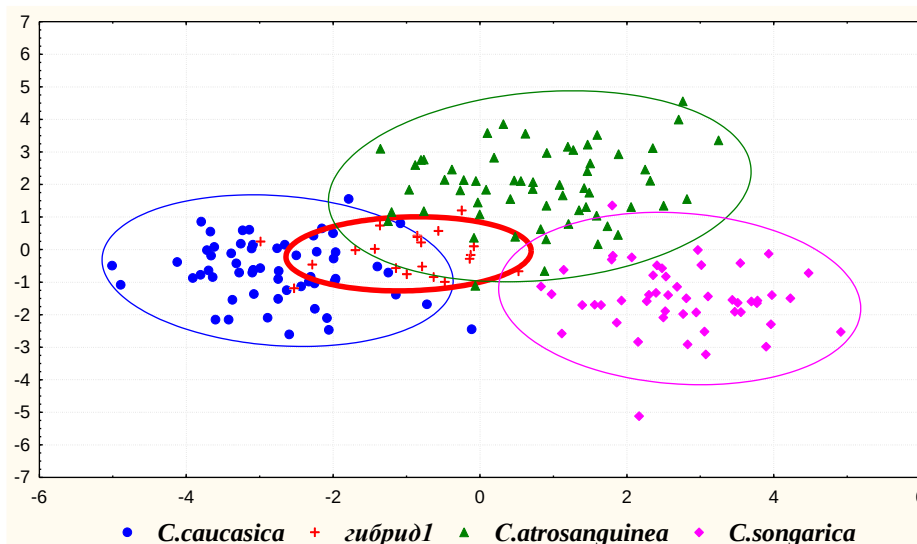


Рис. 5. Дискриминантный анализ по количественным признакам генеративного побега видов ряда *Ambiguae*.

Fig. 5. Discriminant analysis of quantitative characteristics of generative shoot of species of *Ambiguae* series.

Расстояния Махаланобиса (рис. 6) показывают, как близко стоят друг от друга по своим морфологическим признакам изучаемые виды, и какое место занимают переходная форма между *C. atrosanguinea* и *C. caucasica*.

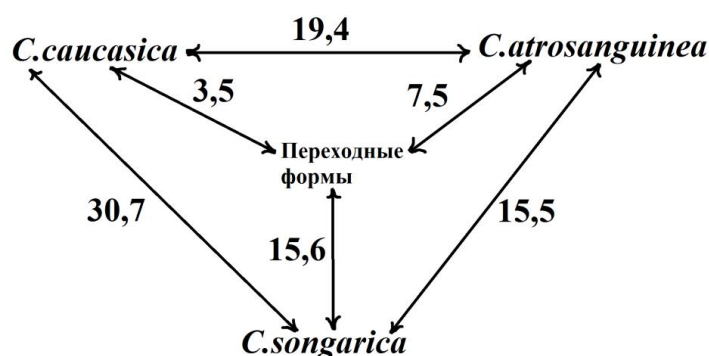


Рис. 6. Расстояния Махаланобиса по комплексу количественных признаков генеративного побега у видов ряда *Ambiguae*.

Fig. 6. Mahalanobis distances by a set of quantitative signs of generative shoot of species of *Ambiguae* series.

Изученные популяции *C. caucasica* близки по своим морфологическим признакам с популяциями *C. atrosanguinea*. При этом популяции с окрестностей сел Губден и Гурхун пространственно находятся между двумя отдалёнными друг от друга популяциями указанных видов, переходные формы произрастают в предгорных районах центральной и южной части Дагестана.

Виды, произрастающие на территории Дагестана, выделяются и по числу косточек в плоде (табл. 2). Этот признак является одним из ключевых в характеристике представителей ряда *Ambiguae*. Межвидовая изменчивость этого признака не столь значительна, в отличие от остальных количественных признаков генеративного побега [8].

Таблица 2. Различия видов из ряда *Ambiguae* по числу косточек
Table 2. Differences of species from the *Ambigua* series in the number of seeds

Вид	Количество косточек
<i>C. songarica</i>	2–3 косточки
<i>C. ambigua</i>	1–2 косточки
<i>C. volgensis</i>	2 косточки редко 1 и 3
<i>C. transcaspica</i>	2 косточки редко 1 и 3
<i>C. caucasica</i>	1–2–3 косточки
<i>C. atrosanguinea</i>	2–3 косточки:

Для диагностики этих видов выделены три четко выраженные группы качественных признаков (рис. 7): 1) наличие волосков на главной жилке листа, 2) в узлах жилкования (бородка) листа, 3) отсутствие волосков на нижней стороне листовой пластинки. Для *C. caucasica* характерно присутствие волосков на главной жилке и бородки листа, *C. atrosanguinea* имеет бородку, для *C. songarica* характерно отсутствие волосков и бородки на нижней стороне листа.



Рис. 7. Разнообразие листьев промежуточной формы и видов из ряда *Ambiguae*.
Fig. 7. Variety of leaves of intermediate forms and species from the *Ambiguae* series.

По результатам проведенных исследований и литературных данных (табл. 2) выявлено, что процесс образования указанных видов проходил на обширных территориях Евразии [10]. Евроазиатские боярышники в четвертичный период мигрировали на юг (в область древнего Средиземья), а при отступлении ледника частично возвращались на север [16]. Возможно, что *C. songarica* или его предок имел более обширный ареал в середине плейстоцена. Дагестан, как известно, находится на границе флористических областей (бореальной, ирано-туранской, средиземноморской) и в период Сарматского века проник сюда с ирано-туранской флорой; в этот период одновременно наблюдалось и естественное видообразование [17].

Вопрос о происхождении ногайской популяции *C. songarica* и его таксономический статус остается открытым. В труде «Ареалы деревьев и кустарников» [18] авторами поставлен вопрос о присутствии в Ногайской степи вида *C. ambigua*, в последующем этот вид определен как *C. songarica* [3].

Таким образом, в результате полевых исследований были изучены популяции трех видов боярышников из ряда *Ambiguae*, произрастающих на территории Дагестана. Уточнен

их видовой статус, детализирован и уточнен ареал и возможные пути формирования новых гибридных форм на стыке их ареалов.

Литература

1. Christensen K.I. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae–Maloideae) in the Old World // Systematic Botany Monographs, 1992 Vol. 35. P. 1–199.
2. Цвелев Н.Н. Флора Восточной Европы. Санкт-Петербург. 2001. Т. 10. С. 557–587.
3. Уфимов Р.А. Новые для России виды рода *Crataegus* L. (Rosaceae) // Новости систематики высших растений. 2013. Т. 44. С. 126–134.
4. Гладкова В.Н. Кариологическое изучение родов *Crataegus* L. и *Cotoneaster* Medic. (Moloideae) в связи с их систематикой. // Бот. журн. 1968. Т. 53. № 9. С. 1263–1269.
5. Магомедмирзаев М.М. Структура популяций на контакте ареалов близких видов и проблема интогрессивной гибридизации растений. Сообщение 1. // Фенетика и генетика природных популяций растений. Махачкала, 1977. С.34–48.
6. Коропачинский И.Ю. Естественная гибридизация древесных растений. Новосибирск, 2006. 222 с.
7. Камелин Р.В. Особенности видообразования у цветковых растений // Труды Зоологического института РАН. Приложение № 1. 2009. С. 141–149.
8. Полякова А.И. Флора СССР. М.-Л.: АН СССР, 1939. Т. IX. С. 416–468.
9. Саркисян М.В. Представители рода *Crataegus* L. (Rosaceae) Южного Закавказья. Дисс... канд. биол. наук. Ереван, 2011. 21 с.
10. Залибеков М.Д., Асадулаев З. М. *Crataegus songarica* (Rosaceae) в Дагестане // Бот. журн. 2013. Т. 98. № 11. С. 1447–1451.
11. Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. М.-Л. АН СССР, 1952. Т. 5. С. 39–44.
12. Галл Я.М., Попов И.Ю. Географическая изменчивость и «эволюционный синтез» // Журн. общ. биол. 1998. Т. 59. № 3. С. 302–316.
13. Магомедмирзаев М.М. Введение в количественную морфогенетику. М.: Наука, 1990. 230 с.
14. Саников С.Н., Петров И.В. Дифференциация популяций сосны обыкновенной. Екатеринбург. 2003. 247 с.
15. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 283 с.
16. Циновскис Р.Е. Боярышники Прибалтики. Рига: Зинатие, 1971. 379 с.
17. Тахтаджан А.Л. Жизнь растений. М.: Просвещение, 1980. Т. I. 435 с.
18. Соколов С.А., Связева О.А., Кубли В.А. Ареалы Деревьев и кустарников СССР. Ленинград. Наука. 1980. Т. II. 140 с.

References

1. Christensen K.I. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataeguineae* (Rosaceae–Maloideae) in the Old World // Systematic Botany Monographs, 1992 Vol. 35. P. 1–199.
2. Tsvelev N.N. Flora of Eastern Europe. Sanrt-Peterburg. 2001. Vol. 10. P. 557–587. (In Russian)
3. Ufimov R.A. New for Russia species of the genus *Crataegus* L. (Rosaceae) // Novosti sistematiki vysshikh rasteniy. 2013. Vol. 44. P. 126–134. (In Russian)
4. Gladkova V.N. Kariological study of *Crataegus* L. and *Cotoneaster* Medic. (Moloideae) in connection with their taxonomy // Bot. zhurn. 1968. Vol. 53. No. 9. P. 1263–1269. (In Russian)

5. *Magomedmirzaev M.M.* The structure of populations at the contact of the ranges of close species and the problem of introgressive hybridization of plants. Message 1 // Phenetics and genetics of natural plant populations. 1977. P. 37–48. (In Russian)
6. *Koropachinskiy I.Yu.* Natural hybridization of woody plants. Novosibirsk. 2006. 222 p. (In Russian)
7. *Kamelin R.V.* Features of speciation in flowering plants // Trudy Zool. Inst. RAN. Application No. 1. 2009. C. 141–149. (In Russian)
8. *Poyarkova A.I.* Flora of the USSR. Moscow-Leningrad: Academy of Sciences USSR. 1939. Vol. IX. P. 416–468. (In Russian)
9. *Sarkisyan M.V.* Representatives of the genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) of South transcaucasus. Abstr. diss. cand. biol. sci. Erevan. 2011. 21 p. (In Russian)
10. *Zalibekov M.D., Asadulaev Z.M.* *Crataegus songarica* (*Rosaceae*) in Dagestan // Bot. zhurn. 2013. Vol. 98. No. 11. P. 1447–1451. (In Russian)
11. *Grossheim A.A.* Flora the Caucasus. Moscow-Leningrad: AN SSSR, 1952. Vol. 5. P. 39–44. (In Russian)
12. *Gall Ya.M., Popov I.Yu.* Geographical variation and “evolutionary synthesis” // Zhurn. obshch. biol. 1998. Vol. 59. No. 3. P. 302–316. (In Russian)
13. *Magomedmirzaev M.M.* Introduction to quantitative morphogenetic. Moscow: Nauka. 1990. 230 p.
14. *Sanikov S.N., Petrov I.V.* Differentiation of populations of *Pinus sylvestris*. Ekaterinburg. 2003. 247 p. (In Russian)
15. *Mamaev S.A.* Forms of intraspecific variability of woody plants. Moscow: Nauka, 1973. 283 p. (In Russian)
16. *Tsinovskis R.E.* Baltic hawthorn. Riga: Zinatie, 1971. 379 p. (In Russian)
17. *Takhtadzhyan A.L.* Plant life. Moscow: Prosveshchenie. 1980. Vol. 1. 435 p. (In Russian)
18. *Sorolov S.A., Svyazeva O.A., Kubli V.A.* Areas of trees and shrubs of the USSR. Leningrad: Nauka. 1980. Vol. II. 140 p. (In Russian)

УДК 551.762+763; 58.05(470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-64-78

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАРАСТАНИЯ
ОКРЕСТНОСТЕЙ ЦУДАХАРСКОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БАЗЫ ГОРНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА ДФИЦ РАН****М.М. Маллалиев¹, Д.Б. Гуляев²**¹Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала*maxim.mallaliev@yandex.ru*²Комиссия по юрской системе Межведомственного Стратиграфического комитета России,

РФ, г. Ярославль

dbgulyaev@gmail.com

Рассмотрено геологическое строение окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада (ЦЭБ ГорБС) ДФИЦ РАН. Она находится в непосредственной близости от границы «сланцевого» и «известнякового» Дагестана, в долине р. Сана между хребтами Чакулабек с юго-запада и Дуцнабек с северо-востока. В рассматриваемом районе присутствуют самые разнообразные по литологическому составу, условиям формирования и элементам залегания образования юры, мела и позднего кайнозоя.

Юго-западнее хр. Чакулабек развиты мощные терригенные отложения верхов нижней и средней юры, формировавшиеся в условиях наземной дельты и начиная с середины аалена — проксимальной прodelьты. Бронирующий массив самого хребта сложен преимущественно карбонатными породами верхней юры и нижней части нижнего мела, соответствующими стадиями карбонатной платформы.

Подножие хр. Дуцнабек образовано главным образом терригенными породами верхней части нижнего мела, формировавшимися в условиях окраинного морского бассейна. Бронирующий массив хребта сложен карбонатами верхнего мела. Эти породы формировались в условиях карбонатной платформы.

По обоим бортам долины в окрестностях ЦЭБ ГорБС на значительных участках развиты мощные плейстоценовые ледниковые (моренные) отложения. Дно долины сложено современным аллювием, покрывающим в целом незначительные площади. Существенные площади склонов, особенно юго-западной экспозиции, занимают осыпи и оползни.

Резкое различие типов растительности склонов прилегающей к ЦЭБ ГорБС территории (северо-восточный — шибляково-фриганоидная, юго-западный — полупустынно-степная и северный — с грабовым лесом) обусловлено существенным отличием температурного, водного и геохимического режима в связи с их экспозицией, крутизной и геолого-литологическими особенностями.

Ключевые слова: Горный Дагестан, юра, мел, терригенные породы, карбонатные породы, дельта, прodelьта, карбонатная платформа, типы растительности.

**GEOLOGICAL STRUCTURE AND SAME FEATURES OF OVERGROWING OF THE
SURROUNDINGS OF THE TSUDAKHAR EXPERIMENTAL BASE OF THE MOUNTAIN
BOTANICAL GARDEN OF DFRC RAS****M.M. Mallaliev¹, D.B. Gulyaev²**¹Mountain botanical garden of DFRC RAS²Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee of Russia

The geological structure of the surroundings of the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden (TsEB MBG) of DFRC RAS is considered. It is located in close proximity to the

boundary between the "shale" and "limestone" Dagestan, in the valley of the Sana River between the Chakulabek ridge in the south-west and Dutsnabek ridge in the north-east. In the area under consideration presents the most diverse in the lithological composition, formation conditions and bedding elements sediments of the Jurassic, Cretaceous and Late Cenozoic.

To the south-west of the Chakulabek Ridge, thick terrigenous deposits of the uppermost Lower and Middle Jurassic, formed in the terrestrial delta and starting from the middle of the Aalen – proximal prodelta, are presented. The armouring massif of the Ridge itself is composed mainly of carbonate rocks of the Upper Jurassic and Lower Cretaceous, corresponding to the carbonate platform stage. The foothills of the Dutsnabek Ridge are composed mainly of terrigenous rocks of the upper part of the Lower Cretaceous, which were formed in the conditions of the marginal sea basin. The armouring massif of the Ridge is composed by the Upper Cretaceous carbonates. These rocks were formed under carbonate platform conditions.

On both sides of the valley in the vicinity of TsEB MBG at significant sites the thick Pleistocene glacial (moraine) deposits are developed. The bottom of the valley is composed of modern alluvium, covering generally small areas. Significant areas of the slopes, especially in the south-west exposure, are occupied by taluses and rockslides.

The sharp difference in vegetation types on the slopes adjacent to the TsEB MBG area (north-eastern — shibliak-friganoid, south-western — semi-desert and northern — with hornbeam forest) is due to the significant difference in temperature, water and geochemical regime due to their exposure, steepness and geological-lithological features.

Keywords: Mountain Dagestan, Jurassic, Cretaceous, terrigenous rocks, carbonate rocks, delta, prodelta, carbonate platform, vegetation types.

По характеру рельефа в пределах Дагестана выделяются три основные области: равнинная, предгорная и горная. Для Горного Дагестана характерны высоты в основном от 1000 до 2500 м. Та часть Горного Дагестана, на территории которого развиты преимущественно верхнеюрские и меловые карбонатные породы, носит название «известняковый Дагестан». Для этой территории характерно сочетание широких плато и узких глубоких долин. Южнее, ближе к зоне Главного Кавказского хребта, на значительной территории развиты отложения нижней и средней юры, представленные песчаниками, алевролитами, аргиллитами и глинистыми сланцами, вследствие чего эта территория носит название «сланцевый Дагестан». Тектонически территория Горного Дагестана относится к восточной части Кавказского сектора Альпийского горно-складчатого пояса.

Факторы, определяющие структуру растительности разных территорий, имеют как экологическую, так и историческую основу в силу чего растительность приобретает сложные сочетания, в том числе и по причине воздействия условий, связанных с особенностями рельефа [1].

Специфичность флоры Внутреннегорного Дагестана обусловлена эффектом дождевых теней передовых хребтов. Разнообразие растительных группировок связано здесь с почвенными и климатическими условиями, составом коренных отложений, экспозицией и крутизной склонов [2].

Территория Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада (ЦЭБ ГорБС) Дагестанского федерального исследовательского центра Российской академии наук расположена в долине р. Сана, приблизительно в 1.6 км выше ее впадения в р. Казикумукское Койсу, в диапазоне высот ~1120–1170 м. С юго-запада эта территория ограничивается хребтом Чакулабек, по которому в данной местности проходит граница «известнякового» и «сланцевого» Дагестана, а с северо-востока — хребтом Дуцнабек. Оба хребта «бронируются» известняковыми отложениями, в первом случае — верхней юры-нижней части нижнего мела, во втором — верхнего мела. Структурно-геологически долина р. Сана проходит по границе Уллучаринской антиклинали и Акушинской синклинали (рис. 1). В новейшую гео-

логическую эпоху рекой размывались, главным образом, сравнительно рыхлые терригенные образования верхней части нижнего мела.

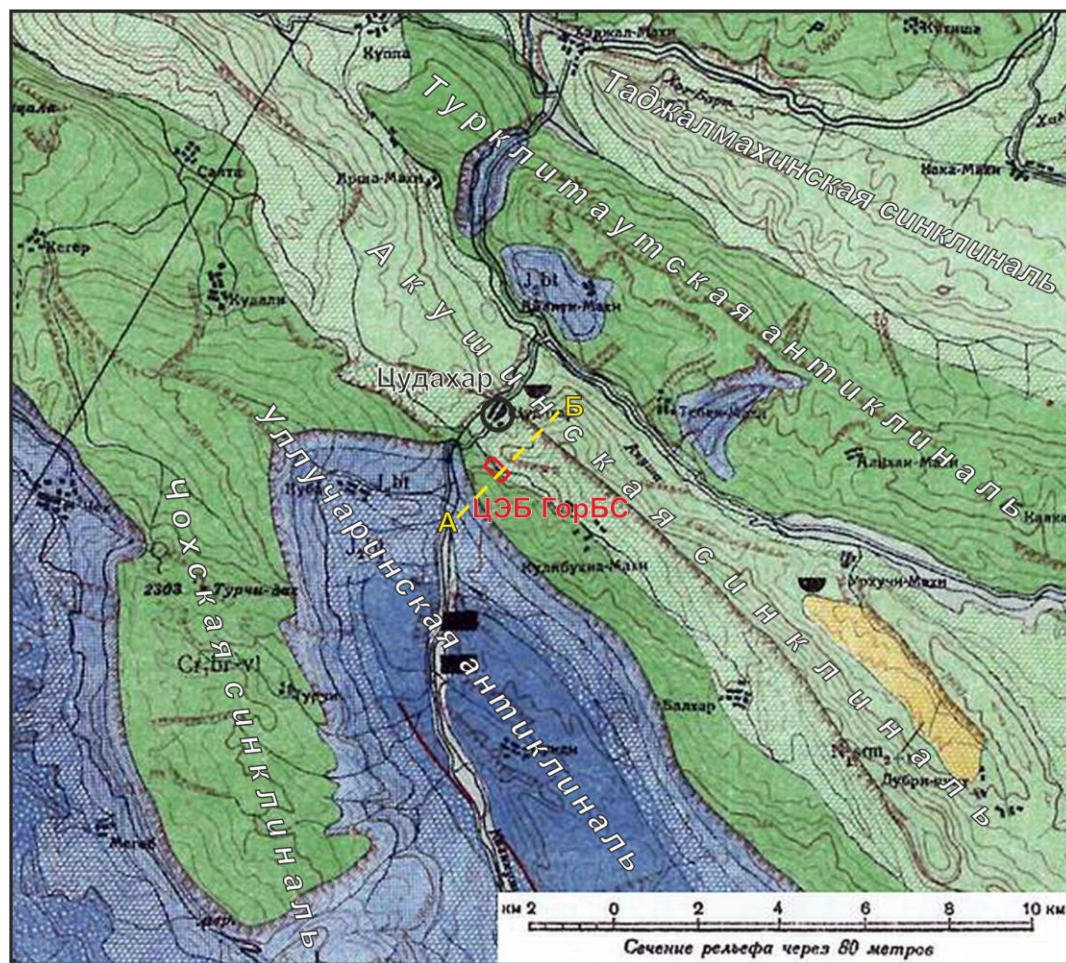


Рис. 1. Геологическое строение окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН.

Fig. 1. Geological structure of the surroundings of the Tsudakhar experimental base of the Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS.

Примечания: Цветами (стандартными) обозначены коренные отложения: синий разных оттенков — юра (аален-титон), темно-зеленый — мел (берриас-готерив), светло-зеленый — мел (баррем-маастрихт), желтый — неоген. А–Б — линия схематического геологического разреза (см. рис. 2). За основу взята выкопировка из [3].

Notes: The colors (standard) indicate the ledge deposits: shades of blue — Jurassic (Aalenian-Tithonian), dark green — Cretaceous (Berriasian-Hauterivian), light green — Cretaceous (Barremian-Maastrichtian), yellow — Neogene. A–B — schematic geological transect line (see Fig. 2). Based on an excerpt from [3].

Юго-западный склон хр. Дуцнабек сложен аргиллитами с прослоями песчаников и алевролитов цудахарской свиты (верхний байос–бат); растительность полупустынно-степная. Эскарп склона сложен карбонатно-терригенными образованиями келловоя и известняками верхней юры и нижней части нижнего мела (до готерива включительно); растительности почти нет.

Северо-восточный склон хр. Чакулабек к северо-западу от ЦЭБ ГорБС сложен обнаженными по простиранию известняками готерива, по их поверхности шел размыв р. Саны; растительность шибляково-фриганоидная. Однако к юго-востоку от ЦЭБ ГорБС этот склон покрыт преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями с щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. Растительность на нем значительно беднее. Зато вверх (А ~1400 м) ледниковые отложения образуют террасу-плато, где развита преимущественно пионерная лесная растительность.

Нижняя часть юго-западного склона хр. Дуцнабек (к северо-востоку от ЦЭБ ГорБС) сложена преимущественно упомянутыми ледниковыми отложениями. Лишь на ограниченных участках в самых низах склона и в ущельях выходят коренные песчано-глинистые породы баррема и апта. Обнаженность коренных пород возрастает вверх по долине р. Саны. Растительность очень бедная полупустынно-степная, особенно на участках выхода коренных отложений, где может вообще отсутствовать. Выше, эскарп склона сложен карбонатно-терригенными породами альба (часто закрыты крутыми осыпями) и карбонатами верхнего мела. Растительность здесь практически отсутствует.

Плато хр. Дуцнабек и верхняя часть его пологого северо-восточного склона сложены известняками верхнего мела. Здесь развиты широколиственные леса.

Материал и методика

При характеристике геологического строения и описании юрско-меловых отложений района ЦЭБ ГорБС использованы материалы, опубликованные в крупных сводках и обобщающих работах [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и др.]; также были привлечены результаты государственного геологического картирования [3, 15].

Геологическое и палеонтолого-стратиграфическое изучение центральной части Горного Дагестана и, в частности, окрестностей ЦЭБ ГорБС проводилось Д.Б. Гуляевым в 2015–2018 гг. В 2015 г. при подготовке полевых экскурсий в рамках VI Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (г. Махачкала) в работах также принимали участие специалисты А.П. Ипполитов (ГИН РАН, г. Москва) и Л.А. Глинских (ИНГГ СО РАН, г. Новосибирск). Во все годы неоценимую помощь в исследованиях оказывали краеведы-энтузиасты О.К. Хаписов (с. Нижние Чугли, Респ. Дагестан) и В.В. Китаин (г. Краснодар). При полевых работах проводилось послойное литолого-стратиграфическое описание юрских и меловых отложений и детальный отбор в них руководящих окаменелостей (главным образом, аммонитов). Кроме того, фиксировались структурно-геологические особенности залегания коренных пород, и проводилась их местная визуальная корреляция. Оригинальные материалы вошли в коллективную монографию [9] и некоторые другие публикации с участием Гуляева Д.Б.

При проведении геоботанических и флористических работ в основу были взяты положения, изложенными в руководствах: «Методы изучения лесных сообществ» [16], «Описание фитоценоза: Методические рекомендации» [17], «Современная наука о растительности» [18] и др.

Результаты и их обсуждение

Как было сказано, территория ЦЭБ ГорБС расположена вблизи границы «известнякового» (верхняя юра — мел — низы палеогена) и «сланцевого» (нижняя-средняя юра) Дагестана (рис. 1). Коренные отложения представляют здесь два крупных седиментационных цикла (рис. 2). Первый цикл (тоар-готерив) слагают терригенные песчано-глинистые осадки фронта дельты (прибрежно-континентальные и прибрежно-морские) и проксимальной продельты (нормально-морские) тоарско-батского возраста, сменяющиеся переходными к условиям карбонатной платформы карбонатно-терригенными келловейскими отложениями, переходящими в преимущественно карбонатные образования оксфорда-готерива (стадия карбонатной платформы). Второй цикл (баррем-даний) начинается терригенными песчано-глинистыми морскими осадками баррема-апта, сменяющимися карбонатно-терригенной толщей альба, переходящей в терригенно-карбонатные отложения сеномана–нижней части турона, в свою очередь, сменяющиеся карбонатными образованиями верхней части турона–дания, отвечающими стадиям карбонатной платформы, как и финальные отложения предыдущего цикла.

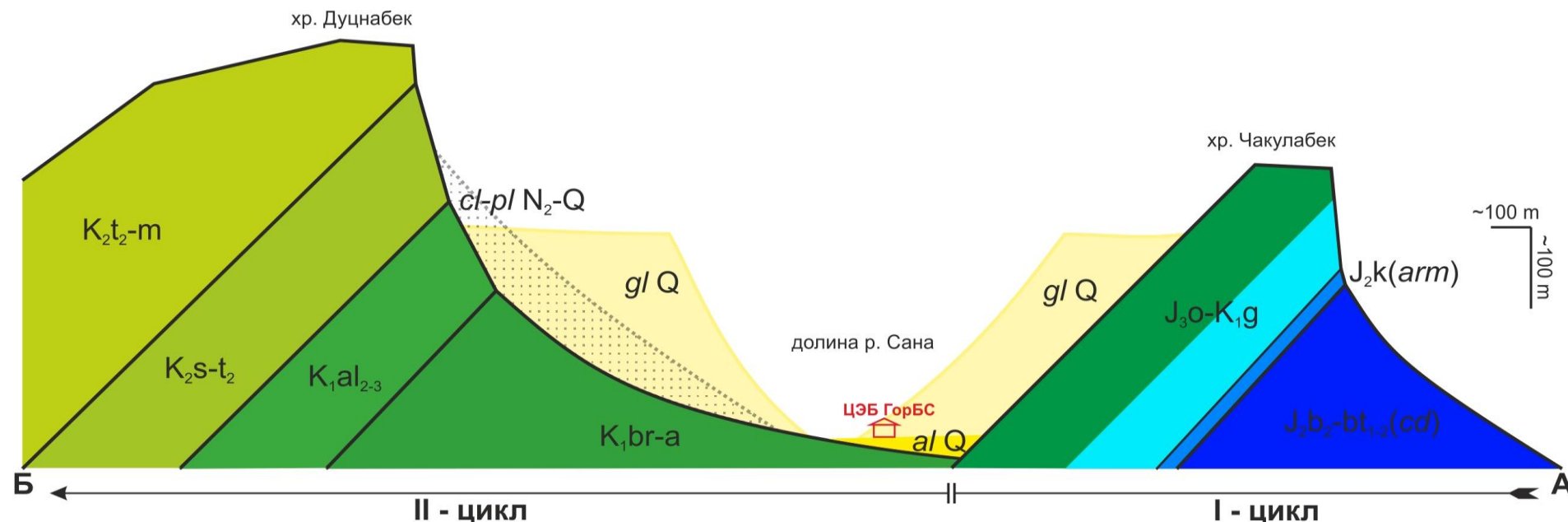


Рис. 2. Схематический геологический разрез через Цудахарскую экспериментальную базу Горного ботанического сада ДФИЦ РАН по линии А–Б (см. рис. 1) перпендикулярно простиранию коренных отложений.

Fig. 2. Schematic geological transect through the Tsudakhar experimental base of Mountain Botanical Garden DFRC RAS on the A–B line (see Fig. 1) perpendicular to the extension of the ledge sediments.

Условные обозначения:

$J_2b_2-bt_{1-2}(cd)$ — средняя юра, верхний байос-средний бат (цудахарская свита): аргиллиты/глины с прослоями алевролитов и песчаников;
 $J_2k(arm)$ — средняя юра, келловей (армхинская свита): переслаивание конкреционных и пластовых известняков, известковистых глин и алевроитов;
 J_3o-K_1g — верхняя юра, оксфорд-нижний мел, готерив: известняки с подчиненными прослоями известковистых глин и алевролитов;
 K_1br-a — нижний мел, баррем-апт: глины и глинистые алевроиты с прослоями алевропесчаников;
 K_1al_{2-3} — нижний мел, средний-верхний альб: глины с прослоями известковистых алевролитов, мергелей и известняков;

K_2s-t_2 — верхний мел, сеноман-средний турон: переслаивание мергелей и известняков;
 K_2t_2-m — верхний мел, средний турон-маастрихт: известняки с подчиненными прослоями мергелей;
 $cl-pl N_2-Q_1$ — коллювий и проллювий плиоцена-голоцена;
 $gl Q$ — плейстоценовые ледниковые отложения;
 $al Q$ — современный (голоценовый) аллювий.

Legend:

$J_2b_2-bt_{1-2}(cd)$ — Middle Jurassic, Upper Bajocian-Middle Bathonian (Tsudakhar Formation): shales/clays with interlayers of siltstones and sandstones;
 $J_2k(arm)$ — Middle Jurassic, Callovian (Armkhil Formation): interchange of nodulated and layered limestone, calcareous clays and silts;

J_3o-K_1g — Upper Jurassic, Oxfordian-Lower Cretaceous, Hauterivian: limestones with subordinate interlayers of calcareous clays and siltstones;
 K_1br-a — Lower Cretaceous, Barremian-Aptian: clays and clayey silts with interlayers of silt- and sandstones;
 K_1al_{2-3} — Lower Cretaceous, Middle-Upper Albian: clays with intercalations of calcareous siltstones, marls and limestones;
 K_2s-t_2 — Upper Cretaceous, Cenomanian-Middle Turonian: intercalation of marls and limestones;
 K_2t_2-m — Upper Cretaceous, Middle Turonian-Maastrichtian: limestones with subordinate interlayers of marls;
 $cl-pl N_2-Q_1$ — colluvium and proluvium of the Pliocene-Holocene;
 $gl Q$ — Pleistocene glacial deposits;
 $al Q$ — modern (Holocene) alluvium.

В эпоху альпийской складчатости перечисленные отложения были смяты в крупные складки, имеющие в рассматриваемом районе общекавказское северо-западное простирание и в целом более крутые юго-западные (фронтальные) крылья антиклиналей. Преимущественно в ядрах антиклиналей могут наблюдаться сравнительно небольшие разрывные (взбросовые и надвиговые) нарушения. В позднейшее время, особенно в плейстоцене складчатые образования были существенно денудированы. Наибольшему разрушению подверглись преимущественно глинистые отложения терригенных комплексов средней юры и баррема-альба особенно на крутых склонах с юго-западной экспозицией. При этом более устойчивые породы карбонатных платформ обычно бронируют водоразделы горных хребтов. В антиклинальных складках в этой роли выступают карбонаты верхней юры-низов мела, на границе «сланцевого» и «известнякового» Дагестана формирующие хребты, обрамляющие денудированные ниже-среднеюрские ядра антиклиналей (хр. Чакулабек). В синклиналях «броней» служат карбонаты верхнего мела (хр. Дуцнабек).

ЦЭБ ГорБС расположена в долине р. Сана на северо-восточном крыле Улучаринской антиклинали, переходящей здесь в Акушинскую синклиналь (рис. 1). Долина прорезана в терригенных отложениях баррема-апта по поверхности готеривской карбонатной плиты (рис. 2) и ограничена с юго-запада хребтом Чакулабек, а с северо-востока — хребтом Дуцнабек. В районе ЦЭБ ГорБС на значительных участках речная долина заполнена мощными плейстоценовыми, по-видимому, преимущественно ледниковыми отложениями, представленными глыбово-валунными образованиями со щебнисто-галечно-глинистым заполнителем. К юго-востоку по левому борту долины и востоку и северо-востоку по правому борту долины от ЦЭБ ГорБС эти отложения слагают обширные террасы-плато на высотах 1350–1450 м. Непосредственно западнее и северо-западнее ЦЭБ ГорБС левый склон долины Саны практически не покрыт позднейшими образованиями и сложен мощными известняками готерива. В основании правого склона вдоль долины прослеживаются выходы песчано-алевро-глинистых отложений баррема и апта, перекрытых описанными плейстоценовыми образованиями и современными наносами, осыпями и оползнями. Выше по правому склону в крупных промоинах-«кальдерах» (например, напротив северной оконечности с. Кулибухна) под плейстоценовым гляциалом обнажаются коллювиально (деллювиально)-пролювиальные образования, вероятно, преимущественно плиоценового возраста. Они образованы в основном переотложенными карбонатно-глинистыми и глинисто-карбонатными породами альба, сеномана и нижней части турона. К северо-востоку обнаженность коренных (преимущественно аптских) пород в нижней части правого склона долины возрастает.

Несмотря на значительную деградацию, в целом сообщество всего северо-восточного склона хребта Чакулабек можно отнести к шибляково-фриганоидному типу. Деградационные процессы в растительном сообществе были вызваны внешними, по отношению к фитоценозу причинами и имеют четко выраженный антрополический характер. Прогрессивные же сукцессионные процессы происходящие в настоящее время имеют эндогенную природу, так как восстановление первичного сообщества связано с формированием почвы на оголенных плитах в результате жизнедеятельности растений, то есть происходит биотическая трансформация фитоценозом собственной среды обитания. В аридных условиях Внутреннегорного Дагестана такие процессы имеют гетерогенный характер и очень часто связаны с поверхностным расположением плитообразных известняков и с крутизной склона, вследствие чего антрополические воздействия приводят к смыву почвы и материнской породы с обширных территорий [19].

В настоящее время после ослабления пастбищной нагрузки здесь произошли заметные изменения, сукцессионный процесс активизировался. Основными видами, ускоряющими процессы зарастания данного склона являются подушковидные растения: *Gypsophila tenuifolia*, *Scorzonera filifolia*, *Scabiosa gumbetica*, которые осваивают участки вокруг трещин известняковых плит, затем уступают эти места другим растениям. Преобразование и освоение экотопов происходит путем постепенного накопления почвенного слоя под подушковидно нарастающей многолетней геофильной частью этих растений. Ежегодно подушковид-

ная надземная масса в верхней части склона отмирает и постепенно отступает вниз по плите. В последующем на этих склонах появляются такие древесные виды как: *Juniperus oblonga*, *Pinus kochiana*, *Onobrychis cornuta*, *Spiraea hypericifolia*, *Rosa pimpinellifolia*, *Astragalus fissuralis* и др.

Литолого-стратиграфическая характеристика юрско-меловых отложений окрестностей Цудахарской экспериментальной базы Горного ботанического сада ДФИЦ РАН.

Нижне- и среднеюрский (докелловейский) осадочный комплекс Большого Кавказа формировался в бассейне, располагавшемся на северной периферии океана Тетис. Согласно палеотектоническим реконструкциям Кавказский регион в раннеюрско-ааленское время развивался в режиме пассивной окраины, в байосско-батское — в режиме активной окраины, на которой формировался Закавказский вулcano-плутонический пояс [7]. В морфологическом отношении бассейн представлял собою вытянутый в субширотном направлении более чем на тысячу километров окраинный водоем, ширина которого могла достигать нескольких сотен километров. На протяжении ранней и средней юры (раннеальпийский этап развития территории Кавказа) бассейн характеризовался преимущественно терригенным типом седиментации. За это время здесь накопились мощные песчано-глинистые толщи, достигающие в некоторых районах девяти и более километров.

Раннеюрско-ааленский терригенный комплекс Северо-Восточного Кавказа формировался под определяющим влиянием крупной реки/рек [13, 9]. Активные потоки, обусловленные речным стоком, переносили со стороны расположенной к северу и северо-востоку наземной дельты значительные массы осадочного материала. По масштабам и времени существования дагестанская дельтовая система не имела аналогов не только в других районах Кавказского региона, но и во всей Северной Перитетис.

Наиболее древние отложения в окрестностях ЦЭБ ГорБС ДФИЦ РАН представлены *батлукской свитой*, датируемой **верхами тоара — нижним ааленом**. Они обнажаются в ядре Уллучаринской антиклинали и слагают серию небольших хребтов-гряд северо-западного простирания по линии Чукна–Вицхи–Кунды. Гряды сложены или бронируются песчаниками, долины между ними промыты в алевро-глинистых отложениях. Пласты залегают под разными, преимущественно крутыми углами падения на северо-восток. В осевой части антиклинали наблюдаются преимущественно небольшие разрывные взбросово-надвиговые дислокации. Общая мощность отложений батлукской свиты достигает 1000–1150 м, они подразделяются на две части. *Нижняя подсвита* (510–630 м) представлена чередованием алевро-глинистых пачек мощностью 10–15 м и горизонтов песчаника мощностью 15–20 м. Вверх по разрезу мощность алевро-глинистых пачек уменьшается за счет увеличения мощности песчаников. Для *верхней подсвиты* (500–530 м), слагающей наиболее высокую среднюю часть упомянутой серии гряд, характерны мощные массивные (до 30–40 м) пласты песчаников, перемежающиеся маломощными (первые метры) алевро-глинистыми пачками. К песчаникам приурочены прослои с галькой, линзовидные скопления растительных остатков, пропластки (до 1 м) углей и углистых аргиллитов.

Массивные батлукские песчаники по достаточно четкой границе перекрыты отложениями *датунской свиты* **среднего аалена** мощностью более 500 м. Они представлены чередованием горизонтов песчаников (5–35 м) и алевро-глинистых пачек (10–30 м). Песчаники бронируют северо-восточную постепенно понижающуюся часть упомянутой серии гряд. Направление падения пластов то же, что и в батлукских отложениях с небольшим постепенным выполаживанием; присутствуют небольшие разрывные дислокации. Горизонты песчаников обычно состоят из нескольких массивных и плитчатых пачек, иногда разделяемых маломощными прослоями глинисто-алевритовых отложений. В алевро-глинистых пачках наблюдаются частые прослои сидеритовых конкреций, особенно многочисленных вблизи основания. В этих же пачках отмечаются первые находки среднеааленских аммонитов и белемнитов [9], свидетельствующие о, по крайней мере, периодическом нормально-морском

режиме водоема. Песчаные пласты ложатся на глинистые с отчетливой эрозионной границей, в песчаниках часто наблюдаются окатанные переотложенные сидериты и обломки аргиллитов. В верхней части свиты глинистые пачки начинают всё более преобладать над песчаными горизонтами, что свидетельствует о прогрессивной пульсирующей морской трансгрессии в датунское время. Венчает свиту пласт песчаника с характерным бежеватым оттенком, мощностью 5–8 м.

Вышележащие отложения *игатлинской свиты*, датируемые **верхами среднего аалена — верхним ааленом — низами нижнего байоса** (нижняя часть зоны Discites) [9], представлены в целом ещё более мористой серией прodelьты мощностью около 200 м. Породы залегают согласно подстилающим, с крутым северо-восточным падением в нижней части, постепенно прогрессивно выполаживаясь вверх по разрезу, по направлению к крылу антиклинали от субвертикальных (85–70°) до умеренно падающих (40–30° и менее). Алевро-песчаные пачки формируют гребни небольших гряд северо-западного простирания. Нижняя часть свиты представлена в основном темными аргиллитами с подчиненными пачками алевропесчаных пропластков. Аргиллиты содержат многочисленные горизонты сидеритовых конкреций, несколько прослоев конкреционных конгломератов и более редкие пропластки существенно известковистой породы с многочисленными раковинными остатками. Из-за сильной сконденсированности самой нижней части свиты мощность всего верхнего аалена составляет здесь, по-видимому, не более 5 м. Средняя и верхняя части свиты представлены толщей флишеидного облика — переслаивание аргиллитов и алевропесчаников с многочисленными биотурбациями. В средней части свиты наблюдаются два пласта массивных песчаников мощностью 3–4 м.

В начале байоса произошла региональная тектоническая перестройка, знаменующая новый этап развития Большого Кавказа (см. выше), в т.ч. его восточной части. В результате дельтовые комплексы осадков переместились на значительное расстояние к северу, а на рассматриваемой территории стали формироваться ещё более мористые отложения прodelьты [13 и др.].

На игатлинских образованиях с признаками размыва залегают отложения *кумухской свиты*, датируемой **нижним байосом**. Не редко в её основании отмечается известковистый пласт с переотложенными конкрециями. Мощность свиты превышает 200 м. Отложения залегают с падением на северо-восток несколько выполаживаясь вверх по разрезу и в сторону периферии крыла антиклинали от умеренно падающих до полого падающих (20–10°). Свита представлена переслаивающимися алевритистыми аргиллитами и алевролитами с двумя линзующимися горизонтами песчаников мощностью 15–20 м. Линзовидные тела песчаников армируют непротяженные гряды (на одной из них расположена старейшая часть с. Куба). Породы нередко интенсивно биотурбированы. Для глинистых отложений характерны горизонты конкреций сидеритового мергеля, некоторые из которых сконденсированы. В верхней части свиты алевро-глинистые отложения существенно преобладают, что свидетельствует о прогрессивном наступлении ещё более глубоководных и гидродинамически спокойных условий осадконакопления. В 2016 г. Гуляевым здесь в отложениях зоны Humphriesianum был найден *Paleodictyon* — ихнофоссилия, характерная для флишевых отложений и часто рассматриваемая, как индикатор значительных глубин.

Цудахарская свита (верхний байос — бат) залегает на кумухских отложениях согласно, но с признаками размыва. Её мощность составляет около 800 м. Цудахарскими образованиями сложены подножие и основная часть крутого юго-западного склона хр. Чакулабек. Свита имеет трехчленное деление. Отложения *нижней подсвиты* (~240 м) представлены преимущественно чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников мощностью от первых сантиметров до 0,5 м. В верхней части залегает пачка флишеидного облика с многочисленными биотурбациями. *Средняя подсвита* (~250 м) сложена преимущественно темными аргиллитами с частыми горизонтами конкреций и линзующимися прослоями сидеритового мергеля. Переход к *верхней подсвите* (~300 м) постепенный — породы становятся более алевритистыми и светлыми (серыми). Толща сложена переслаиванием алевритистых аргил-

литов, алевролитов и мелкозернистых песчаников, создающим её характерный полосчатый облик. Для верхней части свойственно присутствие конкреций алевритового мергеля, залегающих горизонтами или разрозненных. В кровле цудахарской свиты наблюдается существенный размыв.

По-видимому, отложения верхней части бата в рассматриваемом районе отсутствуют. К концу бата в результате постепенного прогибания Восточно-Европейской платформы ингрессирующий с севера эпиконтинентальный морской бассейн на ней достиг Скифской плиты [20, 21, 22 и др.]. Это привело к значительному сокращению терригенного сноса в Северо-Кавказский окраинный морской бассейн. Кроме того, верхи цудахарской свиты были размывы в результате келловейской трансгрессии, приведшей к соединению бореального по происхождению Восточно-Европейского эпиконтинентального морского бассейна с окраинными морями Перитетис.

В конце келловейского времени в окраинных бассейнах обширной территории Большого Кавказа и отчасти Предкавказья сформировался режим карбонатной платформы просуществовавший до готерива. Эволюция верхнеюрско-нижнемеловой карбонатной платформы в восточной части бассейна Большого Кавказа представляет собой классический сценарий развития структур подобного типа: карбонатное осадконакопление в обстановках относительно мелководья, сопровождающееся переодическим образованием сульфатных и галогенных гипергалинных отложений, рост барьерных рифов (карбонатные массивы Шахдага и Шалбуздага) и др. [14].

Келловейские отложения, большей частью соответствующие в рассматриваемом районе *армхинской свите*, как было сказано, занимают особое положение в разрезе юры Кавказа, знаменуя начало нового этапа его развития. В это время начинается прогибание приведшее к формированию позднеюрско-раннемеловых северокавказских седиментационных бассейнов карбонатной платформы. В рассматриваемом районе армхинская свита охватывает интервал **от верхов нижнего** (подзона Enodatum/Patina) **до низов верхнего келловей** (нижняя часть зоны Athleta). Её мощность составляет 20–25 м. В основании залегает базальный конденсированный горизонт (0.1–0.5 м), характеризующийся грубым составом и сильным ожелезнением с соответствующей красно-бурой окраской. Вышележащие отложения представлены пачкой голубовато-серых известковисто-глинистых алевритов с прослоями известняков конкреционного облика, заключающих многочисленные и разнообразные раковинные остатки. Вблизи кровли терригенные прослои становятся более мощными и менее алевритистыми, переходя в глины. Для свиты характерны многочисленные небольшие перемены и горизонты конденсации. Армхинские отложения слагают основание эскарпа известняков верхней юры и нижнего мела на юго-западном склоне хр. Чакулабек.

В основании юрско-меловой карбонатной толщи, имеющей в рассматриваемом районе общую мощность до 150–200 м, залегают отложения *кионской свиты*, датируемой **верхами верхнего келловей — низами среднего оксфорда**. На подстилающих отложениях свита залегает со стратиграфически скользящим перерывом. Она представлена известняками рифогенными губково-водорослевыми, переслаивающимися с органогенно-обломочными. Для базальных горизонтов свиты местами характерны многочисленные аммониты, порой образующие раковинный конгломерат. Послойно-последовательно они представляют верхнюю часть зоны Athleta и зону Lambertii верхнего келловей, зону Mariae нижнего оксфорда. Кроме того, встречаются многочисленные остатки кораллов, криноидей и других бентосных организмов.

Последующая *иронская свита* охватывает интервал **от среднего оксфорда до низов кимериджа** (зона Platynota/Baylei). Основная часть свиты сложена массивными доломитами и доломитизированными известняками, пороодообразующими являются колониальные кораллы. В кровле и подошве свиты обычно наблюдаются пласты известняка со стяжениями кремня.

Ксионская и иронская свиты составляют региональный иронский горизонт, который соответствует этапу значительного расширения позднеюрского бассейна Северного

Кавказа и развития барьерных рифов вдоль его южного края, на границе с флишевыми прогибами южного склона [12].

Иронские отложения согласно сменяются образованиями *балтинской/гандалбосской свиты*, соответствующей **кимериджу и нижнему-среднему титону**. Нижняя часть разреза представлена пачкой конгломерато-брекчии органогенно-обломочных известняков и доломитов, выше залегают ангидриты и гипсы с пропластами доломитизированных известняков, значительный объем составляют голубовато-серые ангидриты. Балтинское время соответствует этапу относительного поднятия и распада единого бассейна на ряд котловин, в которых отлагались эвапориты, лишь на юге продолжалось непрерывное формирование карбонатных, в частности рифовых, образований.

Последующая *матламская свита (верхний титон)* обычно залегает на подстилающих отложениях с размывом. Она сложена карбонатными породами — главным образом органогенными известняками.

Матламские отложения верхнего титона завершают серию образований юрской системы. Последующие породы нижней части нижнего мела (берриас-готерив) продолжали так же формироваться в режиме карбонатной платформы.

Отложения **берриасского яруса** в рассматриваемом районе представлены преимущественно доломитами. В окрестностях с. Гергебиль они имеют мощность 54–67 м, а к юго-востоку постепенно выклиниваются (здесь и далее описание меловых отложений приводится преимущественно на основе [6, 8], с уточнениями согласно особенностям рассматриваемого района).

Валанжинские отложения района существенно фациально изменчивы по латерали. У с. Гергебиль они представлены скрытокристаллическими известняками с прослоями доломитов, общей мощностью около 36 м. Возможно, к верхнему валанжину здесь также должны быть отнесены залегающие выше оливково-зеленые глины (до 15 м). В районе с. Цудахар к валанжину, по-видимому, следует относить зеленовато-серые алевролиты (23 м). Южнее у с. Акуша валанжин представлен серыми и розоватыми органогенно-обломочными известняками, содержащими прослой песчаных известняков и в верхней части — прослой конгломератов.

Готерив в рассматриваемом районе залегает на подстилающих отложениях трансгрессивно со стратиграфически скользящим размывом. Литологически он четко разделяется на две части: нижнюю, сложенную терригенными породами с редкими прослоями органогенных известняков, и верхнюю, сложенную главным образом известняками. Известняки преимущественно органогенно-обломочные, состоящие из скоплений сильно перекристаллизованных обломков двустворок, брахиопод, мшанок, иглокожих. Органогенно-обломочные известняки чередуются или замещаются по латерали оолитовыми разностями. В толще присутствуют также прослой рыхлых мергелей. Готеривские известняки завершают карбонатную серию верхней юры — нижнего мела. Они часто образуют высоко поднятые моноклинальные гребни (обрамление южной части Улучаринской антиклинали, в т.ч. хр. Чакулабек); в прорезающих их поперечных долинах возникают глубокие ущелья; в антиклинальных складках наблюдаются коробчатые своды (северная часть Улучаринской антиклинали, Турклитаутская и Гергебильская антиклинали (хр. Кули-меэр) и др.); на границе «известнякового» и «сланцевого» Дагестана готеривские известняки бронируют обширные синклинальные плато (Гунибская и Чохская синклинали, южные части Акушинской и Хаджалмахинской синклиналей). Общая мощность готерива у с. Цудахар составляет 110–120 м. Отпрепарированные по поверхности готеривские известняки слагают северо-восточный склон хр. Чакулабек в окрестностях ЦЭБ ГорБС.

Терригенные породы **баррема** знаменуют резкое региональное изменение обстановок осадконакопления в середине раннего мела. В рассматриваемом районе они залегают на известняках верхнего готерива согласно, но, по-видимому, с некоторым перерывом. Барремские отложения представлены рыхлыми зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми песчаниками, вверх по разрезу появляются всё более мощные прослой темных глин, а также

пачки чередования глин и алевролитов. Для нижней части характерны линзовидные прослои с крупными устрицами, а также многочисленные тригонии. В верхней части наблюдаются горизонты конденсации, маркированные фосфоритами и переотложенными ядрами аммонитов. Верхняя часть баррема была существенно размыта в начале апта. В районе с. Цудахар мощность нижнего и, возможно, частично верхнего баррема составляет ~200 м. В окрестностях ЦЭБ ГорБС барремские отложения слагают дно долины р. Сана и подножие юго-западного склона хр. Дуцнабек, они в значительной степени закрыты четвертичными образованиями (см. выше) и вскрываются в нижней части правого берега реки.

Отложения **аптского яруса** с размывом залегают на образованиях баррема. Они продолжают нижнемеловую терригенную серию, при этом в среднем и верхнем апте присутствуют многочисленные крупные карбонатные конкреции, а в верхнем — и прослои песчанистого мергеля. В районе с. Цудахар к нижнему апту отнесены черные глины (20–27 м), содержащие в основании горизонт фосфоритов с переотложенными верхнебарремскими аммонитами. В кровле глин наблюдается слой конгломерата, содержащий гальку сидеритов и желваки фосфоритов. В нем встречены переотложенные аммониты — зональные индексы *Dufrenoyia furcata* и *Deshayesites deshayesi*, указывающие на размыв отложений двух верхних зон нижнего апта. Средний апт в окрестностях с. Цудахар в нижней части сложен аналогичными подстилающим глинами (около 50 м). Вверх по разрезу они сменяются рыхлыми серыми неравномерно глинистыми алевролитами и песчаниками (около 100 м), заключающими горизонты шаровидных карбонатных конкреций, нередко очень крупных. К конкрециям приурочена богатая ископаемая фауна аммонитов и других раковинных морских организмов. Верхний апт сложен темными песчанистыми глинами, переходящими вверх по разрезу в зеленовато-серые кварцево-глауконитовые рыхлые алевролиты и алевроитовые песчаники, содержащие конкреции крепких известковистых алевро-песчаников, а также — один-два горизонта фосфоритов. Мощность верхнего апта у с. Цудахар около 130 м. Общая мощность аптских отложений в рассматриваемом районе превышает 300–400 м. Они слагают подножие и нижнюю часть юго-западного склона хр. Дуцнабек, однако в непосредственной близости ЦЭБ ГорБС в значительной степени перекрыты позднейшими коллювиально-проллювиальными и гляциальными образованиями (см. выше).

Альбские отложения залегают на породах апта с перерывом, соответствующим, по-видимому, всему нижнему подъярису и, возможно, самым верхам апта. Альб представлен грязно-серыми алевролитистыми глинами (около 40 м), датируемыми средним подъярусом. Вверх по разрезу они сменяются пачкой (~50–60 м) темно-серых и пепельно-серых глин, содержащих многочисленные прослои дымчато-серых мергелей. Эта пачка датируется нижней частью верхнего подъяруса, верхи которого, по-видимому, размыты. Альбские отложения слагают нижнюю часть середины юго-западного склона хр. Дуцнабек. В районе ЦЭБ ГорБС они в значительной степени перекрыты осыпями и древним коллювием.

Сеноман залегает на альбских отложениях с размывом. В рассматриваемом районе представлен наиболее полный разрез этого яруса в регионе. Его общая мощность составляет около 100 м. В основании разреза на глинах альба залегает пачка (~10–12 м) глинистых серых известняков и голубовато-серых мергелей. Эти породы сменяются зеленовато-серыми мергелями с тонкими прослоями глинистых известняков (~40–50 м). Верхняя часть толщи обладает большей известковистостью. Выше залегают светло-серые известняки, переслаивающиеся с глинистыми зеленовато-серыми мергелями (~30–40 м). Известняково-мергельные пестрые породы сеномана слагают основание эскарпа в средней части юго-западного склона хр. Дуцнабек.

Туронский ярус Горного Дагестана по литологическим признакам четко разделяется на две части, граница между которыми проходит, судя по ископаемой фауне, внутри среднего подъяруса. Нижняя часть сходна с сеноманом и представлена глинистыми мергелями и известняками, в которых появляются характерные для нижнего турона иноцерамы и фораминиферы. Отложения могут достигать мощности до 30 м и представлены светло-серыми и белыми известняками со стяжениями черного кремня и тонкослоистыми, часто листоватыми

мергелями, содержащими конкреции серного колчедана. В верхах разреза обычно прослеживается пачка белых тонкослоистых известняков с кремнями и стилолитами. С верхней части турона начинается сплошная известняковая толща верхнего мела. Эта часть представлена белыми и розовыми тонкозернистыми известняками с тонкими прослоями глинистых мергелей и горизонтами стилолитов. Мощность может превышать 50 м. Породы нижней части турона вместе с сеноманскими составляют основание эскарпа юго-западного склона хр. Дуцнабек, а породы верхней части турона вместе с последующими верхнемеловыми образованиями — сам эскарп.

Коньякский ярус литологически тесно связан с верхним туроном и образует с ним единую толщу известняков. В рассматриваемом районе туронские известняки и мергели согласно перекрываются сходными светло-серыми известняками, переслаивающимися с зеленоватыми мергелями и содержащими руководящие коньякские ископаемые. Мощность этих отложений может достигать 100 м.

Переход к **сантонскому ярусу** в Дагестане обычно приурочен к пачке белых, розовых, иногда красно-бурых известняков с прослоями мергелей, в которых на смену инволютным иноцерамам приходят радиально-ребристые формы. Мощность сантонских отложений Центрального Дагестана составляет до 100–120 м, из них на нижний подъярус приходится около 30 м.

Кампанские отложения, как и подстилающие, сложены преимущественно светлыми известняками с горизонтами стилолитов и тонкими прослоями зеленовато-серого мергеля. В синклинальных складках Горного Дагестана мощность этих пород может достигать 300–350 м.

Маастрихтский ярус согласно залегает на кампанских отложениях и также представлен толщей известняков с подчиненными прослоями мергелей. При этом глинистость и роль мергелистых прослоев в маастрихте выше. Мощность всей известково мергельной толщи, относящейся к нижнему маастрихту, 200–250 м. Верхнему подъярусу соответствуют светло-серые плотные известняки (~100–150 м) с редкими тонкими прослоями мергеля и горизонтами стилолитов в верхней части. Местами маастрихтские породы затронуты подводноползновыми нарушениями.

В ядрах крупных синклиналей центральной части Горного Дагестана на маастрихтских породах согласно залегают «островки» известняков и мергелей **датского яруса** нижнего палеогена. Широкое распространение эти отложения получают севернее рассматриваемой территории.

В окраинной части «известнякового» Горного Дагестана верхнемеловая толща известняков бронирует горные хребты, приуроченные к осям синклиналей. Например, в окрестностях ЦЭБ ГорБС она слагает плато хр. Дуцнабек, расположенного по оси ядра Акушинской синклинали.

Выводы

1. В окрестностях ЦЭБ ГорБС ДФИЦ РАН, расположенной у границы «известнякового» и «сланцевого» Дагестана, в нижней части долины р. Сана, между хребтами Чакулабек и Дуцнабек, коренные отложения представлены двумя терригенными и двумя карбонатными комплексами юры и мела, образующими два крупных седиментационных цикла. Первый из них охватывает интервал от тоара до готерива, второй — от баррема до конца мела и завершается уже в начале палеогена (даний). Каждый из циклов характеризуется сменой терригенных отложений образованиями карбонатной платформы.

2. Продельтовые терригенные осадки байоса и бата слагают подножие и значительную нижнюю часть юго-западного склона хр. Чакулабек. Выше залегает сравнительно маломощный переходный карбонатно-терригенный комплекс келловея. Эскарп склона сложен преимущественно карбонатными породами оксфорда-готерива. При этом плато хребта и его северо-восточный склон «бронированы» известняками готерива.

3. Подножие и низы юго-западного склона хр. Дуцнабек сложены преимущественно терригенными осадками баррема-альба. Выше залегают главным образом карбонатные породы верхнего мела. Эти карбонаты бронируют плато хребта и верхнюю часть его пологого северо-восточного склона.

4. В долине р. Саны между хребтами Чакулабек и Дуцнабек значительную роль играют плейстоценовые ледниковые (моренные) отложения. К юго-востоку (на левом склоне долины) и к востоку и северо-востоку (на правом склоне) от ЦЭБ ГорБС они образуют обширные высокие террасы. Дно долины в местах его расширений занято современными аллювиальными образованиями р. Саны.

5. Флористические исследования показали высокое разнообразие шибляково-фриганоидной растительности на северо-восточном склоне хр. Чакулабек (74 семейств, 162 родов и 355 видов). На юго-западном склоне хр. Дуцнабек (полупустынно-степная растительность) выявлено 211 видов относящиеся к 44 семействам и 131 родам. Главными дифференцирующими видами для данных склонов являются *Gypsophila tenuifolia* M. Bieb (Чакулабек) и *Artemisia salsoloides* Willd. (Дуцнабек).

Работа выполнена с использованием уникальной научной установки ГорБС ДФИЦ РАН «Система экспериментальных баз, расположенных вдоль высотного градиента» (<http://gorbotsad.ru/seb.html>)

Литература

1. Маллалиев М.М., Асадулаев З.М. Соляные и эдафические особенности дифференциации парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Сравнительная флористика: анализ видового разнообразия растений. Проблемы. Перспективы. Сб. науч. статей X Междунар. школы-семинара по сравнительной флористике. Краснодар, 2014. С. 186–187.
2. Маллалиев М.М., Асадулаев З.М. Сравнительный анализ парциальных флор Внутреннегорного Дагестана // Тр. XIV Съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире». Махачкала, 2018. Т. 1. С. 158–160.
3. К-38-XVIII; К-39-XIII. Геологическая карта СССР. М.: 1:200000. Ред.: В.Д. Голубятников. Сер. Кавказская. Сост.: ВСЕГЕИ, 1950.
4. Геология СССР. М.: Недра, 1968. Т. IX. Северный Кавказ. Ч. 1 Геологическое описание. 760 с.
5. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1972. Юрская система. 528 с.
6. Стратиграфия СССР. М.: Недра, 1986. Меловая система (полум I). 340 с.
7. Юра Кавказа. СПб.: Наука, 1992. 192 с.
8. Состояние изученности докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. Вып. 38. 131 с.
9. Юрские отложения центральной части Горного Дагестана / Путеводитель геологических экскурсий VI Всероссийского совещания “Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии” (Черкашин В.И., Гаврилов Ю.О., Захаров В.А., Рогов М.А., Ипполитов А.П., Гуляев Д.Б. и др.). Махачкала: АЛЕФ, 2015. 132 с.
10. Безносков Н.В. Байосские и батские отложения Северного Кавказа. М.: Недра, 1967. 179 с.
11. Панов Д.И. Стратиграфия, магматизм и тектоника Большого Кавказа на раннеальпийском этапе развития / Геология Большого Кавказа. М.: Недра, 1976. С. 154–207.
12. Панов Д.И. Вопросы регионального стратиграфического расчленения юрских отложений Кавказа // Бюл. Моск. общ-ва испытателей природы. Отд. геол. 2006. Т. 81. Вып. 6. С. 35–46.

13. Гаврилов Ю.О. Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа: седиментология, геохимия, постдиагенетические преобразования. М.: ГЕОС, 2005. 301 с.
14. Гаврилов Ю.О. Основные закономерности формирования юрских осадочных комплексов Северного Кавказа // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала, 2015. С. 53–56.
15. К-37 (Сочи); К-38 (Махачкала); К-39. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Третье изд-е. Скифская сер. М.: 1:1000000. Ред.: Н.И. Пруцкий, В.М. Юбко. Сост.: ГНЦ ФГУГП Южморгеология, ФГУГП Кавказгеолсъемка, 2009.
16. Методы изучения лесных сообществ. СПб.: НИИ Химии СПбГУ, 2002. 240 с.
17. Ипатов В.С., Мишин Д.М. Описание фитоценоза. Методические рекомендации. СПб, 2008. 71 с.
18. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соловец А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2000. 262 с.
19. Асадулаев З.М., Абакарова Б.А., Абдуллаева Э.А., Садыкова Г.А. Особенности зарастания известняковых плит на эродированных склонах Внутреннегорного Дагестана // Биологические и гуманитарные ресурсы развития горных регионов. Махачкала, 2009. С. 48–54.
20. Гуляев Д.Б. Этапы развития аммонитовых фаун на ранних стадиях формирования юрского Восточно-Европейского морского бассейна (поздний бат–ранний келловей) // Материалы первого Всероссийского совещания «Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии». М.: ГИН РАН, 2005. С. 71–74.
21. Гуляев Д.Б. Стратиграфия пограничных отложений бата и келловей Европейской России // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Шестое Всероссийское совещание. Научные материалы. Махачкала, 2015. С. 94–101.
22. Мумта В.В. Аммониты рода *Cadoceras* (Cardioceratidae) из верхов бата — низов келловей Северного Кавказа (Ингушетия) // Палеонтол. журн. 2011. № 6. С. 17–25.

References

1. Mallaliev M.M., Asadulaev Z.M. Solar and edaphic features of differentiation of partial floras of the Inner Mountain Dagestan // Comparative floristic: analysis of plant species diversity. Problems. Perspectives. Coll. of scientific papers of the X International School-Seminar on Comparative Floristics. Krasnodar, 2014. 186–187. (In Russian)
2. Mallaliev M.M., Asadulaev Z.M. Comparative analysis of partial floras of the Inner Mountain Dagestan // Proc. of the XIV Meeting of the Russian Botanical Society and the Conference "Botany in the modern world". Vol. 1. Makhachkala, 2018. P. 158–160. (In Russian)
3. К-38-XVIII; К-39-XIII. Geological map of the USSR. Scale 1:200000. Ed.: V.D. Golubyatnikov. Ser. Caucasian. Comp.: VSEGEI, 1950.
4. *Geology of the USSR*. Moscow: Nedra, 1968. Vol. IX. North Caucasus. Pt 1 — Geological description. 760 p. (In Russian)
5. *Stratigraphy of the USSR*. Moscow: Nedra, 1972. Jurassic system. 528 p. (In Russian)
6. *Stratigraphy of the USSR*. Moscow: Nedra, 1986. Cretaceous system (half-vol. I). 340 p. (In Russian)
7. *Jurassic of Caucasus*. St. Petersburg: Nauka, 1992. 192 p. (In Russian)
8. *The state of knowledge of the Precambrian and the Phanerozoic of Russia*. Tasks for further researches // St. Petersburg: VSEGEI, 2008. Iss. 38. 131 p. (In Russian)
9. *Jurassic deposits of the central part of Mountain Dagestan* / Field guide to the VI All-Russian conference "Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography" (Cherkashin V.I., Gavrilov Yu.O., Zakharov V.A., Rogov M.A., Ippolitov A.P., Gulyaev D.B. et al.). Makhachkala, 2015. 132 p. (In Russian)

10. *Besnosov N.V.* Bajocian and Bathonian deposits of the North Caucasus. Moscow: Nedra, 1967. 179 p. (In Russian)
11. *Panov D.I.* Stratigraphy, magmatism and tectonics of the Greater Caucasus at the Early Alpine stage of development // *Geology of the Greater Caucasus*. Moscow: Nedra, 1976. P. 154–207. (In Russian)
12. *Panov D.I.* Questions of regional stratigraphic subdivision of the Jurassic deposits of the Caucasus // *Bull. Mosk. Obsch-va ispytateley prirody. Ser. geol.* 2006. Vol. 81. Iss. 6. P. 35–46. (In Russian)
13. *Gavrilov Y.O.* The dynamics of the formation of Jurassic terrigenous complex of the Greater Caucasus: sedimentology, geochemistry, postdiagenetic transformations. Moscow: GEOS, 2005. 301 p. (In Russian)
14. *Gavrilov Y.O.* The main trends in the formation of Jurassic sedimentary complexes of the North Caucasus // *Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Sixth All-Russian meeting. Scientific materials*. Makhachkala, 2015. P. 53–56. (In Russian)
15. *K-37 (Sochi); K-38 (Makhachkala); K-39.* State geological map of the Russian Federation. Third ed. Scythian ser. Scale 1:1000000. Ed. .: N.I. Prutsky, V.M. Yubko. Comp.: GNC FGUGP Yuzhmorgeologiya, FGUGP Kavkazgeols'yomka, 2009.
16. *Methods of studying forest communities*. St. Petersburg, 2002. 240 p. (In Russian)
17. *Ipatov V.S., Mirin D.M.* Description of phytocoenosis. Methodical recommendations. St. Petersburg, 2008. 71 p. (In Russian)
18. *Mirkin B.M., Naumova L.G., Solometz A.I.* The modern science of vegetation. Moscow: Logos, 2000. 262 p. (In Russian)
19. *Asadulaev P.M., Abakarova B.A., Abdullaeva E.A., Cadykova G.A.* Features of limestone slab overgrowth on eroded slopes of Internal Daghestan // *Biological and humanitarian resources for the development of mountain regions*. Makhachkala, 2009. P. 48–54. (In Russian)
20. *Gulyaev D.B.* Phases of development of ammonite faunas during the early stages of the formation of the Jurassic East European marine basin (the Late Bathonian–Early Callovian) // *Materials of the First All-Russian meeting “Jurassic system of Russia: problems of stratigraphy and paleogeography”*. Moscow: GIN RAS, 2005. P. 71–74. (In Russian)
21. *Gulyaev D.B.* Stratigraphy of the Bathonian-Callovian nearboundary deposits of European Russia // *Jurassic System of Russia: Problems of stratigraphy and paleogeography. Sixth All-Russian meeting. Scientific materials*. Makhachkala, 2015. P. 94–101. (In Russian)
22. *Mitta V.V.* Ammonites of the Genus *Cadoceras* (Cardioceratidae) from the Uppermost Bathonian–Lowermost Callovian of the Northern Caucasus (Ingushetia) // *Paleontol. zhurn.*, 2011. No. 6. P. 17–25.

УДК 581.16 (470.67)

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-79-84

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗМНОЖЕНИЯ *TAXUS BACCATA* L. В ДАГЕСТАНЕ

П.К. ОмароваГорный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала
parizat.omarova.87@mail.ru

В статье представлены результаты семенного и вегетативного (черенками) размножения редкого вида *Taxus baccata* L. в условиях интродукции в Дагестане. Материал был получен из четырех популяций Предгорного (буйнакская, казбековская, кайтагская) и Внутреннегорного (хунзахская) Дагестана. Опыты по размножению проведены на двух экспериментальных базах Горного ботанического сада ДФИЦ РАН, расположенные на разных высотных уровнях. В качестве субстрата была использована смесь песка и горно-луговой почвы, в соотношении 1:1. Всего использовано 5 тыс. черенков и посеяно свыше 2500 семян. Определена жизнеспособность семян путем сравнения вариабельности средней величины поштучных масс 100 семян из случайной выборки, показавшего сравнительно низкие значения изменчивости массы у всех четырех популяций (8.8–18.3 %). Установлено, что при общей низкой всхожести семян *T. baccata* (1.8–16%), наибольшую всхожесть имеют нескарифицированные семена из хунзахской популяции (16%) при весеннем посеве. Скарификация семян этой же популяции серной кислотой снизила всхожесть до 5%. Укореняемость черенков из всех популяций без обработки ауксинсодержащими регуляторами роста составила 1.7–20.3%. При обработке черенков регуляторами роста укореняемость снизилась — 1.7–5%.

Ключевые слова: *Taxus baccata* L., черенкование, всхожесть семян, регуляторы роста, популяция, Дагестан.

THE REPRODUCTION RESULTS OF *TAXUS BACCATA* L. IN DAGESTAN

P.K. Omarova

Mountain Botanical Garden of DFRC RAS

The article presents the results of seed and vegetative (cuttings) reproduction of the rare species *Taxus baccata* L. under conditions of introduction in Dagestan. The material was obtained from four populations of foothill (buynak, kazbek, kaitag) and inner-Mountain (hunzakh) Dagestan. Breeding experiments were carried out at two experimental bases of the Mountain Botanical garden of DFRC RAS, spread out at different altitude levels. As a substrate, a mixture of sand and mountain-meadow soil was used, in a ratio of 1:1. In total, 5 thousand cuttings were used and more than 2500 seeds were sown. The viability of seeds was determined by comparing the variability of the average value of the piece weight of 100 seeds from a random sample, which showed relatively low values of mass variability in all four populations (8.8–18.3 %). It was found that with the overall low germination rate of *T. baccata* seeds (1.8–16%), the highest germination rate is achieved by non-scarified seeds from the hunzakh population (16%) during spring sowing. Scarification of seeds of the same population with sulfuric acid reduced germination to 5%. The rootability of cuttings from all populations without treatment with auxin-containing growth regulators was 1.7-20.3%. When processing cuttings with growth regulators, rootability decreased — 1.7–5%.

Keywords: *Taxus baccata* L., cuttings, seed germination, growth regulators, population, Dagestan.

Усиление антропогенного воздействия на природную среду делает актуальным охрану и сохранение разнообразия флоры, что особенно важно в отношении редких видов. Осно-

вой сохранения популяции вида является высокая семенная продуктивность, полноценность семян и способность вида к вегетативному размножению в естественных условиях и при интродукции. Для редких видов размножение семенами считается более надежным способом естественного возобновления и создания интродукционных популяций [1, 2]. К таким видам относится и *T. baccata*, занесенный в Красные книги Дагестана и России [3, 4].

В литературе имеется информация о плохой естественной возобновляемости *T. baccata* и низкой всхожести семян в культуре [5, 6]. Кроме того, в природе этот вид обладает высокой способностью к образованию поросли [7], которая сохраняется до 300–400 лет и укоренению нижних ветвей при соприкосновении с землей [8]. Вегетативное размножение считается более предпочтительным при использовании видов в качестве декоративного растения в озеленении, так как при этом сохраняются выделенные у генотипа или созданные селекционным путем декоративные качества [9].

T. baccata считается высокодекоративным растением с феноменальной долговечностью (до 2000 лет). Отличается хорошей устойчивостью к болезням и вредителям и пригоден для создания живых изгородей в зеленых насаждениях городов даже при минимальном уходе [10].

В естественных условиях *T. baccata* произрастает на Кавказе, в Крыму, средней и Южной Европе, Средиземноморье, Юго-Западной Азии (Турция, Иран, Сирия). В Дагестане спорадически произрастает по всей полосе предгорных буково-грабовых и буковых лесов Касумкентского, Табасаранского, Кайтагского, Дахадаевского, Сергокалинского, Буйнакского, Казбековского районов, а также небольшими группами во Внутреннегорном Дагестане Гергебельского и Хунзахского районов [4].

Материал и методика

Материалом для исследования послужили черенки и семена *T. baccata*, полученные в 2010 г. из четырех популяций: буйнакской, казбековской, кайтагской, хунзахской. Опыты проводили на 2-х экспериментальных базах, расположенных на разных высотных уровнях: Цудахарской (ЦЭБ) — 1100 м над ур. м. и Гунибской (ГЭБ) — 1650 м.

Черенкование проводилось по общепринятым методам [11, 12]. Субстрат для черенков состоял из смеси песка и горно-луговой почвы, в соотношении 1:1. Для черенкования брались боковые двух-трех годичные побеги, отделяемые с «пяткой» у 5-тилетних веток для сохранения на нижней части черенка более взрослой древесины. Осевые побеги нарезались длиной 12–15 см. Основания черенков перед посадкой осторожно очищали от хвои для посадки на глубину 3–4 см. В качестве веществ, стимулирующие процессы корнеобразования использовали 0,02 % раствор ИУК (гетероауксин), в котором на 16 часов опускали черенки. Всего в опыте использовано 5 тыс. черенков.

При размножении семенами нам было необходимо, во-первых, оценить влияние предпосевной подготовки (со стратификацией и без) на прорастание семян *T. baccata* в осенний и весенний периоды. Во-вторых, сравнить всхожесть семян различного географического происхождения в экологически однородных условиях. В-третьих, сравнить всхожесть семян отдельной особи, посеянных в различных климатических условиях.

Шишкягоды были очищены от присемянника сразу после сбора (II декада октября), чтобы исключить процесс брожения. После подсушивания в течение нескольких часов семена были перемешаны с песком для стратификации, так как есть указания на то, что свежие семена, посеянные без стратификации, прорастают в течение 3–4 лет [13, 5].

Полноценность семян оценена и путем сравнения вариабельности средней величины поштучных масс 100 семян из случайной выборки каждой популяции. Всего нами было подготовлено и посеяно в почвенно-песчанную смесь, свыше 2500 семян в осенний и весенний периоды на ГЭБ и ЦЭБ.

Опыты заложены по указанной ниже схеме. В каждом варианте по 200 семян были подвергнуты следующим воздействиям:

- обработка в течение 30 мин. концентрированной серной кислотой (после промывают водой и высевают);
- обработка горячей водой при $t\ 80^{\circ}\text{C}$;
- скарификация наждачной бумагой;
- стратификация 6 месяцев при $t\ 4\text{--}5^{\circ}\text{C}$

Кроме того, проведен посев без обработки на освещенном участке 1000 семян в два срока (III декада октября и II декада апреля) и под полог леса — 700 семян (III декада октября).

Результаты и их обсуждение

В таблице 1 представлены результаты приживаемости черенков *T. baccata* за два года (2010–2011), которые показывают невысокую корнеобразовательную способность черенков тиса ягодного в горных условиях. Использование ауксинсодержащего регулятора при обработке черенков не оказала существенного влияния на их корнеобразование.

Так, укореняемость обработанных черенков тиса раствором гетероауксина к 2011 г. у казбековской популяции оказалась несколько выше 35 шт., что составляет 5 % от общего количества. Лучший результат (173 шт.) получен в варианте без предобработки регулятором роста у черенков из буйнакской популяции, что составляет 20.3 % от общего количества высаженных черенков. Самый низкий уровень приживаемости наблюдается у черенков из кайтагской популяции. С предобработкой прижились всего лишь 10, а без обработки — 9 шт., что составляет 1.7 % от общего количества.

Таблица 1. Укореняемость одревесневших черенков *Taxus baccata* из разных популяций в условиях ГЭБ

Table 1. Rooting of lignified cuttings of *Taxus baccata* from different populations in conditions of Gunib Experimental Station

Популяция / Population	С предобработкой (Г) / With pre-processing (H)			Без обработки / Without treatment		
	Черенковано в 2010 г., шт. / Cuttings in 2010 g., pc.	Выживаемость к 2011 г. / Survival to 2011 g.		Черенковано в 2010 г., шт. / Cuttings in 2010 g., pc.	Выживаемость к 2011 г. / Survival to 2011 g.	
		(шт.) / (pc.)	%		(шт.) / (pc.)	%
Казбековская / Kazbek	678	35	5	639	29	4.5
Буйнакская / Buynaksk	869	32	3.7	851	173	20.3
Кайтагская / Kaitag	593	10	1.7	543	9	1.7
Хунзахская / Khunzakh	291	6	2.1	537	68	12.7
Итого / Subtotal	2431	83	3.4	2570	279	10.9

Примечание: / Notes: Г / H — гетероауксин / heteroauxin

Различия в укореняемости сохраняются и при предобработке их ауксинсодержащим веществом. Так, приживаемость у черенков тиса ягодного из хунзахской популяции в варианте без предобработки регуляторами также выше — 68 шт., составляющая 12.7 % от общего количества. А у черенков из казбековской популяции приживаемость отличалась незначительно, как при предобработке — 35 шт., так и без нее — 29 шт. прижившихся черенков (5 и 4.5 %).

Прижившиеся черенки были пересажены под полог леса, для дальнейших наблюдений (рис. 1).



Рис. 1. Пересаженные под полог леса укоренившиеся черенки на ГЭБ.

Fig. 1. Transplanted under the canopy of the forest rooted cuttings on the Gunib Experimental Station.

Результаты оценки полноценности семян показали сравнительно низкие показатели изменчивости массы ста семян у всех четырех популяций (8.8–18.3 %), что подтверждает равномерную полновесность семян и, соответственно, их жизнеспособность (табл. 2).

Таблица 2. Масса 100 семян 4-х изученных популяций *T. baccata*
Table 2. Weight of 100 seeds of 4 Studied populations of *T. baccata*

Популяция / Population	Масса семян / Weight of seeds	CV, %
Буйнакская / Buynaksk	84.0±1.54	18.3
Казбековская / Kazbek	60.4±0.72	12.0
Кайтагская / Kaitag	76.6±0.67	8.8
Хунзахская / Khunzakh	85.3±1.10	12.9

Известно, что семена тиса ягодного прорастают очень медленно и могут находиться в почве, сохраняя всхожесть на протяжении четырех лет. В нашем опыте семена тиса, независимо от предпосевных воздействий, не дали всходов в первый год посева.

В дальнейшем общая всхожесть семян *T. baccata*, посеянных на экспериментальных базах, оказалась очень низкой. Единичные всходы дали весной второго года семена из кайтагской популяции, посеянные сразу после сбора. Но после зимы, появившиеся всходы, погибли. В дальнейшем, появившиеся весной всходы семян, сохранились только из Хунзахской популяции (осенью 2011 г.) (рис. 2).



Рис. 2. Показатели прорастания семян *T. baccata* по результатам предпосевной обработки различными методами

Fig. 2. Indicators of germination of *T. baccata* seeds based on the results of pre-sowing treatment by various methods

При этом, всхожесть семян, которые были посеяны без обработки значительно выше, чем у стратифицированных и скарифицированных семян. Максимальные значения всхожести семян наблюдаются в варианте — весенний посев без обработки — 16 %, минимальные значения в осеннем посеве — 1 %. Невысокие результаты получены при обработке семян наждачной бумагой — 8 %. Скарификация семян серной кислотой снизила всхожесть до 5%. Обработка семян горячей водой не дали результатов ни для одной популяции.

Выводы

1. Результаты вегетативного размножения показали невысокую корнеобразовательную способность черенков тиса ягодного в горных условиях (1.7–20.3). Обработка черенков ауксинсодержащим регулятором роста не оказала существенного влияния на их корнеобразование (1.7–5%).

2. Лучший результат получен в варианте без обработки черенков буйнакской популяции (20.3 %). У черенков хунзахской и казбековской популяций укореняемость ниже — 12.7 и 4.5 %, соответственно. Подытоживая полученные данные, можно говорить о том, что черенки *T. baccata* можно укоренять и без стимуляторов роста.

3. При семенном размножении в условиях горного Дагестана у семян *T. baccata* выявлена низкая всхожесть. Появившиеся всходы наблюдаются только у семян хунзахской популяции, при этом весенний посев необработанных семян показал наибольший результат — 16 %. Скарификация семян серной кислотой снизила всхожесть до 5% этой. Всхожесть семян при осеннем посеве составила — 1 %. Для получения результатов всхожести, семена тиса ягодного можно высевать и без обработки различными методами.

Литература

1. Луконина А.В., Клинова Г.Ю., Супрун Н.А. Сохранение редких видов растений флоры Нижнего Поволжья в ботанических садах г. Волгограда // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Мониторинг редких видов — важнейший элемент единой государственной системы экологического мониторинга и охраны биоразнообразия». М., 2005. С. 354–356.
2. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. М.: Наука, 1980. 102 с.
3. Красная книга Российской Федерации. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
4. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
5. Артамонов В.Н. Редкие и исчезающие растения. М.: Агропромиздат, 1989. 433 с.

6. Одынец А.П. Дендрология для садовника: Учеб. пособие, 2-е изд., исправ. и доп. М.: Высшая школа, 1982. 159 с.
7. Красная книга Краснодарского края (растения и грибы). Издание второе. Краснодар: ООО «Дизайн Бюро №1», 2007. 640 с.
8. Муравьева О.А. Борховардт В.С. Сем. Тисовые (*Taxaceae*) // Жизнь растений. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники. Голосеменные растения. 4 / Под. Ред. И.В. Грушвицкого и С.Г. Жилина. М.: Просвещение, 1978. С.409–419.
9. Френкина Т.Н. Классификация хвойных растений руководство к действию // Цветоводство, 2007. № 5. С. 12–13.
10. Антонюк Е.Д., Шилова О.Г. Перспективы выращивания тиса // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биологического разнообразия растительного мира: Тезисы докладов Международной научной конференции. Минск. 30–31 мая. 2002 / Центральный Ботанический сад НАН Беларуси.–Мн.: БГПУ, 2002.–337 с.
11. Северов А.И. Вегетативное размножение хвойных. М.: Изд-во. АН СССР, 1975. 70 с.
12. Марковский Ю.Б. Лучшие хвойные растения в дизайне сада. М.: ЗАО «Фитон», 2007. 144 с.
13. Алтухов, М.Д., Литвинская С.А. Охрана растительного мира на Северо-Западном Кавказе. Краснодар, 1989. 190 с.

References

1. Lukonina A.V., Klinkova G. Y., Suprun N. A. Preservation of rare species of flora of the Lower Volga region in the Botanical gardens of Volgograd // Materials of the interregional scientific and practical conference "Monitoring of rare species is the most important element of the state system of ecological monitoring and biodiversity protection". Moscow, 2005. P. 354–356. (In Russian).
2. Nekrasov V. I. Actual questions of development of the theory of acclimatization of plants. Moscow: Nauka, 1980. 102 p. (In Russian).
3. *The Red Book of the Russian Federation*. Moscow: Association of scientific publications KMC, 2008. 855 p. (In Russian).
4. *The Red Data Book of the Republic of Dagestan*. Makhachkala, 2009. 552 p. (In Russian).
5. Artamonov V. N. Rare and endangered plants. Moscow: Agropromizdat, 1989. 433 p. (In Russian).
6. Odognet A. P. Dendrology for the gardener: Proc. Handbook, 2nd ed., please. and additional M.: Higher school, 1982. 159 p. (In Russian).
7. *The Red Book of the Krasnodar region (plants and mushrooms)*. Second edition. Krasnodar: LLC "Design Bureau No. 1", 2007. 640 p. (In Russian).
8. Muravyova O. A. Borkhvardt V. S. SEM. Yew (*Taxaceae*) // plant Life. Mosses. Horsetails. Ferns. Gymnosperm plants. 4 / Under. Ed. Moscow: Enlightenment, 1978. P. 409–419. (In Russian).
9. Frankina T. N. Classification of coniferous plants guide to action / / Floriculture, 2007. No. 5. P. 12-13. (In Russian).
10. Antonyuk E. D., Shilova O. G. Prospects of yew growing // Botanical gardens: state and prospects of conservation, study, use of biological diversity of the plant world: Abstracts of the International scientific conference. Minsk. On may 30-31. 2002 / Central Botanical garden of NAS of Belarus.–Meganewton.: BSPU, 2002. 337 s. (In Russian).
11. Severov A. I. Vegetative reproduction of conifers. Moscow: Ed. USSR ACADEMY OF SCIENCES, 1975. 70 p. (In Russian).
12. Markovsky Y. B. The Best coniferous plants in the garden design. Moscow: CJSC "Fiton", 2007. 144 p. (In Russian).
13. Altukhov, M. D., Litvinskaya S. A. Protection of flora in the North-Western Caucasus. Krasnodar, 1989. 190 p. (In Russian).

ЮБИЛЕИ, ДАТЫ, ОТЗЫВЫ

УДК 394.46

DOI: 10.33580/2409-2444-2019-5-4-85-89

КОД ПРОФЕССОРА С.А. ЛИТВИНСКОЙ (СЛОВО О КОЛЛЕГЕ)

С.Х. Шхагапсоев¹, З.М. Асадулаев², М.А. Тайсумов³, Р.А. Муртазалиев²¹Парламент КБР, РФ, г. Нальчик²Горный ботанический сад ДФИЦ РАН, РФ, г. Махачкала³Академия наук Чеченской Республики, РФ, г. Грозный
murtazaliev.ra@yandex.ru

CODE OF PROFESSOR S.A. LITVINSKAYA (WORD ON COLLEAGUE)

S.Kh. Shkhagapsoev¹, Z.M. Asadulaev², M.A. Taisumov³, R.A. Murtazaliev²¹Parliament of the Kabardino-Balkaria²Mountain Botanical Garden of the DFRC RAS³Academy of Sciences of the Chechen Republic

Первого января 2020 года доктор биологических наук, профессор кафедры геоэкологии и природопользования Кубанского государственного университета, чл.-корр РАЕН, известный российский ученый в области изучения Кавказской флоры и растительности Светлана Анатольевна Литвинская отметит свой 75-летний юбилей.

Родилась Светлана Анатольевна на Украине в небольшом селе Уцково Сумской области. В 1953 г. семья переехала в г. Краснодар, где она окончила школу и поступила на естественно-географический факультет Педагогического института. Уже в студенческие годы Светлана Анатольевна принимала участие в экспедициях по Западному Кавказу. Первые ее публикации по сосне пицундской и растительности лесных полей Черноморского побережья вышли в 1969 г.

Аспирантуру прошла на кафедре ботаники Кубанского госуниверситета. В 1972 г. защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Послелесная растительность района Пшада-Шепси Новороссийской ботанико-географической провинции» по специальности «ботаника» в Ростовском государственном университете, а в 1994 г. — докторскую на тему «Растительный покров Северо-Западного Кавказа и проблемы его охраны» по специальности «ботаника» в Сибирском отделении РАН (Центральный Сибирский ботанический сад).

Педагогическую деятельность Светлана Анатольевна начала ассистентом кафедры ботаники Кубанского госуниверситета (1972 г.), прошла путь до профессора (1998 г.), работала в должности декана факультета геоэкологии Института экономики, права и естественных специальностей (ИНЭП, 1995 г.) и заведующего кафедрой геоэкологии и природопользования Кубанского государственного университета (2002 г.). Она стояла у истоков экологического образования в Краснодарском крае. При непосредственном участии С.А. Литвинской, 20 лет назад, на географическом факультете Кубанского госуниверситета было открыто геоэкологическое отделение, позже кафедра геоэкологии и природопользования,

которой она руководила 16 лет.

Проблема экологического образования продолжает волновать Светлану Анатольевну и поныне. В 2003 г. она выступает на семинаре «Экологическое образование для устойчивого развития» в Государственной Думе. В 2006 г. входит в состав оргкомитета руководителем круглого стола «Важность образования и просвещения как основы для формирования общества знаний и актуальные вопросы мировоззренческой безопасности» и возглавляет молодежную организацию Юга России для участия в международной конференции «Молодежь за безопасную окружающую среду и сохранение культурного разнообразия в интересах устойчивого развития «TUNZA», которая проходила в Международном университете природы, общества и человека «Дубна» при поддержке Российского Комитета ЮНЕП. Пятнадцать лет являлась председателем школьных экологических олимпиад от регионального до российского уровня.

Много внимания Литвинская С.А. уделяет формированию экологического мировоззрения, распространению экологических знаний среди школьников и студенческой молодежи. Важным аспектом педагогической деятельности являлось формирование стратегии молодежного движения «Окружающая среда для устойчивого развития» и «Устойчивое развитие глазами студентов».

С 2010 года она является руководителем авторской магистерской программы «Природопользование, сохранение биологического разнообразия для устойчивого развития», по направлению «Экология и природопользование», где читает эксклюзивные курсы: «Устойчивость и экологические императивы развития природы и культур Северного Кавказа», «Ландшафтное и биологическое разнообразие Кавказа», «История изучения биологического разнообразия Кавказа», «Охрана живой природы и проблемы биоразнообразия», «Современные проблемы естествознания», «Глобальные проблемы человечества».



Литвинская С.А. занимается популяризаторской деятельностью, ведет просветительскую работу по пропаганде экологических знаний, принимает участие в круглых столах по проблемам охраны окружающей среды, развитию экологического туризма, устойчивому социально-экономическому и экологическому развитию горных регионов Кавказа. Всячески оказывает консультативную помощь учителям школ, Эколого-биологическому центру, экологическим фирмам, работникам Министерства природных ресурсов, курортов и туризма Краснодарского края. Характерной ее чертой является убежденность в важности нравственных ценностей природы, экологической этики. Все ее книги, публичные выступления, лекции пронизаны идеей гармонии человека с природой, бережного отношения и любви к живой природе. Светлану Анатольевну с ее высокой гражданской позицией часто включают в со-

став различных международных, федеральных и региональных комиссий, советов, олимпиад связанных с природоохранной деятельностью, формированием экологической культуры у детей и молодежи, проведением школьных олимпиад по экологии и биологии и т.д. Она в числе первых исследователей края начала популяризацию достижений экологической и ботанической науки, публикуя научно-популярные издания, как «Кубанские рассветы», «Экологические сказки», статьи и природные зарисовки в СМИ «Нива Кубани» и других издани-

ях. Тем самым она получила известность на Кубани как активный защитник природы и растительного мира.

Обширна и научная деятельность профессора С.А. Литвинской. Ею написаны и опубликованы сотни статей, тезисов докладов, учебных пособий, справочников и монографий. В числе их: «Атлас растений северо-западной части Большого Кавказа» (2001); «Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав)» (2004); «Памятники природы Краснодарского края» (в соавторстве, 2005); «Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства)» (2006); «Сохранение биологического разнообразия — основа устойчивого развития прибрежных экосистем Азовского моря» (в соавторстве, 2007); «Эволюция и экология биосферы» (в соавторстве, 2012) и др.

Вся научная деятельность С.А. Литвинской направлена на исследование флоры и растительности Российского Кавказа, проблемы экологии и охраны природы, развитие социоприродных систем. Диапазон научных интересов широк: фитоценология, экология, этноэкология, флористика, охрана гено- и ценофонда, заповедное дело, охрана и рациональное использование биотических природных ресурсов Западного Кавказа, история ботанической науки, историческое природопользование, комплексное управление прибрежными зонами. Литвинской С.А. разработана концепция динамики экосистем в историческом плане, начиная с палеолита, исследована история древних культур народов Кавказа, экологические кризисы прошлых эпох. Работы в области данного направления стали определенным этапом в становлении исторической этноэкологии Кавказского региона. Многие годы Литвинская С.А. работает над составлением базы данных по региональной флоре, инвентаризацией редких и исчезающих видов растений Краснодарского края, инвентаризацией памятников природы Западного Кавказа. Итогом явилось издание оригинальной по содержанию и созологическому подходу Красной книги Краснодарского края (том «Растения и грибы», 2007, 2017 гг.), где Литвинская С.А. — ответственный и научный редактор.



На региональном уровне на основе как архивных, так и исторических материалов, ею впервые детально показаны становление и развитие заповедного дела на Кубани, предложены более 100 объектов для включения в региональный реестр памятников природы. В 2009 году вышла монография С.А. Литвинской (в соавторстве с Р.А. Муртазалиевым) «Кавказский элемент во флоре Кавказа: география, созология, экология», где приводятся созологическая, географическая и экологическая характеристики 1255 эндемичных для Кавказа видов растений. Как замечает науч-

ный редактор издания д.б.н., профессор Э.Ц. Габриэлян «Кавказ — это одна из горячих точек биоразнообразия и очень важно с научной и практической точек зрения иметь базу данных по редкой и эндемичной флоре Северного Кавказа (с. 3), что подчёркивает значимость работы.

Весьма оригинальна по содержанию работа «Летопись ботанической науки Кубани» (2010). Это справочно-информационный материал по истории изучения флоры, растительности и природопользования Северо-Западной части Кавказа за 250 лет. На этой территории работали несколько десятков известных и малоизвестных в науке исследователей и краеведов. В справочнике собраны не только сведения по 4500 опубликованным источникам, но и даны краткие характеристики о научно-педагогической деятельности многих исследователей региона, о которых с глубокой человеческой теплотой и любовью отзывается автор. «Эта книга является благодарностью нашего поколения всем натуралистам, путешественникам,

учёным, внесшим вклад в становление кубанской ботанической науки» — пишет Светлана Анатольевна (с. 50). Без сомнения, такого рода издания позволяют увидеть прошлое, для ретроспективного анализа, настоящее, и прогнозировать будущее, ибо без знания истории, прошлого невозможен прогресс науки и цивилизации.

Обращает на себя внимание комплексность подхода Литвинской С.А. при решении любой проблемы, потому как она пользуется не только данными ботанической и экологической науки, но и широко цитирует в своих работах этнографические, этнологические, исторические, географические источники, архивные материалы, связанные с природопользованием и взаимоотношением человека и природы с древнейших времён. Эта точка зрения Светланы Анатольевны очень ценная, ибо Северо-Западный Кавказ со своими особыми природно-климатическими условиями и богатыми ресурсами был ареной интересов многих государств и цивилизаций. Особый пласт ее исследований в этом русле — влияние адыгской (черкесской) культуры на природные ландшафты, взаимоотношения со средой обитания, этапы развития у них скотоводства и земледелия, садоводства и пчеловодства, виноградарства и рыболовства, особенности рачительного отношения к природе выработанные веками, отвечающие укладу их жизни и не приводящие к деструкции среды, «тайны» природопользования, отвечающие быту и укладу жизни.

Научный интерес, отнимающий много времени пребыванием в архивохранилищах в поисках документов наряду с гербариехранилищами — не плод обычного любопытства исследователя, а стремление познания мышления предков, людей прошлых веков, гармонизировавшие свои поступки с законами природы от которых полностью зависели их быт и жизнь. «Горцами искусственно была создана антропосистема ..., они имели лесные ресурсы, не вовлекаемые в хозяйственный оборот, послужившие в дальнейшем семенным фондом при восстановлении лесов» пишет она в одной из своих работ. Это край, воспетый поэтами и писателями, это край, в котором накоплен многовековой опыт экономного и бережливого природопользования известного в мире. Этой проблеме Светлана Анатольевна посвятила серию научных статей и монографий. Названия самих публикаций свидетельствуют о содержании: «Человек и природа» (1977), «Роль антропогенного фактора в историческом развитии природных экосистем Таманского полуострова» (1984), «Влияние человека на растительность Краснодарского края с древнейших времён» (в соавторстве, 1978), «Палеогеография Краснодарского края и появление человека» (в соавторстве, 1993)» и др. Безусловно, их можно отнести к тематике этноэкологических, которую успешно развивает проф. С.А. Литвинская.



Особое внимание заслуживает иллюстрированный «Атлас природной флоры Кавказа» (2011), где содержится описание 333 видов с оригинальными детально выполненными авторскими рисунками. Зарисовки сделаны автором в течение нескольких лет, как с натуры в природе, так и с гербарных образцов во время посещения многих гербариехранилищ страны. Данный справочник не имеет аналогов на Кавказе. Оригинален, содержателен и весьма полезен для всех любителей природы и специалистов атлас-определитель «Флора Северного Кавказа» (2013, в соавторстве Муртазали-

ев Р.А.).

Проблеме ресурсных растений, в частности, ряда лекарственных по их использованию, запасам, Светлана Анатольевна также посвятила серию статей (1988, 1989 в соавторстве, 1996, 1997 и др.). Завершающей в этом русле исследований является оригинальная по

содержанию справочно-ресурсоведческая работа «Лекарственные растения природной флоры Кубани. Региональное фитоприродопользование» (2011). В ней даны сведения о 72 лекарственных растениях Кубани, способах их использования, календарях сбора, особенностях фитотерапии и т.д.

Профессор С.А. Литвинская получила широкую известность как специалист в целом ряде направлений ботанической и экологической науки, что свидетельствует о широком кругозоре ее мышления, энциклопедических знаниях и высоком авторитете в науке и в жизни. Итоги деятельности исследователя-учёного, как известно, определяют в настоящее время наукометрическими показателями — публикациями, степенью цитирования, хотя они не являются единственным мерилем объективной значимости исполнителя в науке. Тем не менее, без учёта публикаций нельзя судить о подлинных заслугах исследователя. С.А. Литвинская является автором (соавтором) более 700 статей, тезисов и докладов, более 30 монографических исследований и учебных пособий. Эти исследования служат основой для выявления эколого-географической структуры флороценокомплексов Западного Кавказа и смежных территорий Крыма и Кавказа и разработки эколого-экономических моделей неистощительного и устойчивого природопользования, осуществления природоохранных мероприятий, изучения редких видов, сообществ и экосистем. Они оказывают существенное влияние на развитие теоретических и практических аспектов изучения растительного покрова Кавказа, функционирование естественных экосистем с целью определения стратегии устойчивого развития региона. Материалы широко используются в учебном процессе в Кубанском государственном университете, на полевых практиках, в многочисленных экспедициях, в научной работе студентов при подготовке проектов на экологические олимпиады. Высока и социальная значимость научных монографий, ибо они учат любить и сохранять растительный мир региона. Светлана Анатольевна посещает различные страны для участия в научных конференциях, форумах, конгрессах с докладами и сообщениями.

Многогранный и плодотворный труд Светланы Анатольевны по заслугам оценены руководством страны и региона, университетом, где работает и коллегами. В 2004 г. за вклад в дело охраны природы награждена Почётным знаком «За охрану природы России»; в 2005 г. — стала «Почётным работником высшего профессионального образования РФ»; в 2009 г. Указом Президента РФ от 4 июня ей присвоено высокое государственное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации». Через четыре года она удостоена звания «Заслуженный эколог Кубани» и медали «Гордость науки Кубани». Пять раз становилась лауреатом премии Администрации Краснодарского края в области образования, науки и культуры за создание высококачественных учебников и учебных пособий для образовательных учреждений и монографических работ.

Светлана Анатольевна член Русского ботанического общества с 1975 г. В настоящее время член редакционной коллегии трёх журналов: «Ботанический вестник Северного Кавказа», «Наука Кубани», «Геополитика и экогеодинамика регионов». В её честь названы два вида растений — пион Литвинской (описан с хребта Уварова) и колокольчик Литвинской (хребет Герпегем).

В настоящее время Светлана Анатольевна находится на пике творческой деятельности, в процессе реализации новых научных проектов и продолжает работать в родном Кубанском государственном университете, которому в этом году исполняется 100 лет.

Мы — коллеги и друзья желаем ей доброго здоровья, жизненного и творческого долголетия, любви и внимания близких и родных, учеников и коллег.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алибегова Асият Нуралиновна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: aidamirova1@mail.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: alievhu@mail.ru

Анатов Джалалудин Магомедович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории флоры и растительных ресурсов Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: djalal@list.ru

Асадулаев Загирбег Магомедович, доктор биологических наук, профессор, Врио директора Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: asgorbs@mail.ru

Вагабова Фазина Аскералиевна, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: fazina@mail.ru

Габибова Аминат Раджабовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: aminat-gabibova@yandex.ru

Газиев Махач Абдулманапович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45

Гуляев Денис Борисович, член Комиссии по юрской системе Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России; Россия, 150054, г. Ярославль, ул. Чехова, д. 25, кв. 7; тел.: +7(910)961-60-79, (4852)32-14-25; e-mail: dbgulyaev@gmail.com

Гусейнова Зиярат Агамирзоевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории флоры и растительных ресурсов Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: guseinovaz@mail.ru

Дибиров Магомед Дибирович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории флоры и растительных ресурсов Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: dibir1@mail.ru

Залибеков Марат Дадавович, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

Исламова Фатима Исламовна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: fatimaisl@mail.ru

Магомедова Барият Магомедтагировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: bary_m@mail.ru

Маллалиев Максим Маллалиевич, младший научный сотрудник, заведующий Гербарием Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64, e-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru

Муртазалиев Рамазан Алибегович, кандидат биологических наук, зав. лабораторией флоры и растительных ресурсов Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: murtazaliev.ra@yandex.ru

Омарова Паризат Курбаналиевна, младший 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: parizat.omarova.87@mail.ru

Раджабов Гаджи Камалудинович, научный сотрудник Лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Горного ботанического сада ДФИЦ РАН; Россия, 367030, г. Махачкала, ул. М. Ярагского, 75; сл. тел./факс: (8722) 62-89-64; e-mail: chemfarm@mail.ru

Тайсумов Муса Анасович, доктор биологических наук, профессор, директор Института природных ресурсов Академии наук Чеченской Республики; Россия, 364024, г. Грозный, пр-кт им. М. Эсамбаева, 13; e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Шхагапсоев Сафарби Хасанбиевич, Парламент КБР, Заместитель председателя Комитета Парламента Кабардино-Балкарской Республики по аграрной политике, экологии, природопользованию и земельным отношениям, 360051, Россия, г. Нальчик, пр. им. В.И. Ленина, 55; e-mail: balkarochka0787@mail.ru

Яровенко Юрий Александрович, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории экологии животных Прикаспийского института биологических ресурсов ДФИЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: yarovenko2004@mail.ru.

ABOUT THE AUTHORS

Alibegova Asiyat Nuratinovna, Candidate of Biology, scientific researcher of the Laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: aidamirova1@mail.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

Anatov Dzhalaludin Magomedovich, Candidate of Biology, senior researcher the Laboratory of Flora and Plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: djalal@list.ru

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

Dibirov Magomed Debirovich, Candidate of Biology, senior researcher the Laboratory of Flora and Plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: dibir1@mail.ru

Gabibova Aminat Radzhabovna, Candidate of Biology, scientific 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: aminat-gabibova@yandex.ru

Gaziev Makhach Abdulmanapovich, Candidate of agriculture, senior scientific researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of woody plants, Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, M. Gadjieva str., 45

Gulyaev Denis Borisovich, Member of Commission on Jurassic System of the Interdepartmental Stratigraphical Committee (ISC) of Russia; Russia, 150054, Yaroslavl, Chekhova Str., 25, Apt. 7; tel.: +7(910)961-60-79, (4852)32-14-25; e-mail: dbgulyaev@gmail.com

Guseynova Ziyarat Agamirzoevna, Candidate of Biology, senior researcher the Laboratory of Flora and Plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: guseinovaz@mail.ru

Islamova Fatima Islamovna, Candidate of Biology, scientific researcher of the Laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: fatimaisl@mail.ru

Magomedova Bariyat Magomedtagirovna, Candidate of Biology, scientific 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. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: bary_m@mail.ru

Mallaliev Maxim Mallalievich, junior researcher, chief of the Herbarium of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: maxim.mallaliev@yandex.ru

Murtazaliev Ramazan Alibegovich, Candidate of Biology, head of Laboratory flora and plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: murtazaliev.ra@yandex.ru

Omarova Parizat Kurbanalievna, junior researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Radzhabov Gadzhi Kamaludinovich, scientific researcher of the Laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: chemfarm@mail.ru

Shkhagapsoev Safarbi Khasanbievich, Parliament of Kabardino-Balkaria, Deputy Chairman of the Parliament Committee on Agrarian Policy, Ecology, Environment and Land Affairs, Kabardino-Balkarian Republic, 360051, Russia, Nalchik, Lenina str., 55; e-mail: balkarochka0787@mail.ru

Taisumov Musa Anasivich, Doctor of Biology, professor, director of the Institute of nature resources of the Academy of Sciences of the Chechen Republic; Russia, 364024, Grozny, M. Esambaeva av., 13; e-mail: musa_taisumov@mail.ru

Vagabova Fazina Askeralievna, Candidate of Technical sciences, senior researcher of the Laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367030, Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 62-89-64; e-mail: fazina@mail.ru

Yarovenko Yuri Alexandrovich, Candidate of Biology, leading research officer of the Laboratory of animal ecology of the Caspian Institute for Biological Resources of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; e-mail: yarovenko2004@mail.ru

Zalibekov Marat Dadavovich, Candidate of Biology, scientific researcher of the Laboratory of introduction and genetic resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan federal Research Centre of the Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: marat.zalibekov@mail.ru

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ**ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ, НАПРАВЛЯЕМЫХ В ЖУРНАЛ
«БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА»**

В журнале рассматриваются следующие направления: популяционная ботаника, интродукция, биохимия и физиология растений, геоботаника, флора и систематика растений, ботаническое ресурсосведение, урбановфлора, 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.

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»

Структура статьи

1. УДК.
2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ).
3. Инициалы, фамилия автора (авторов).
4. Название учреждения, где выполнялась работа. Необходимо также указать адрес электронной почты, по которому можно связываться с автором.
5. Резюме (0,5–1 стр.). Резюме для оригинальных исследований должно иметь структурированный вид: **цель, методы, результаты, выводы (без выделения подзаголовков)**. Англоязычная версия **резюме** статьи должна по смыслу и структуре полностью соответствовать русскоязычной и быть грамотной с точки зрения английского языка.
6. Ключевые слова (до 10). Ключевые слова должны попарно соответствовать на русском и английском языках.
7. **Английский вариант** заглавия статьи, имени, инициала отчества и фамилии каждого из авторов, полное название всех организаций, к которым относятся авторы, структурированное резюме и ключевые слова прилагаются **после резюме и ключевых слов русскоязычного варианта**.
8. Текст статьи (Статьи экспериментального характера, как правило, должны иметь разделы: Введение, Материал и методика, Результаты и их обсуждение, Выводы.
9. Благодарности.

10. Список литературы.

В присланной информации об авторах статьи и месте их работы необходимо указывать полный почтовый адрес (индекс, страна, город, улица, дом, строение). Вся информация об авторах, а также адресные сведения должны быть представлены в т.ч. 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 ставится, если больше — порядковый номер ставится над заголовком таблицы: *Таблица 1, Таблица*

2 и т.д. В соответствующих местах текста должны быть сделаны ссылки на каждую таблицу: (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

Название иллюстрации (рисунки, диаграммы, графики, фотографии) должны быть приведены на русском, так и на английском языках, нумеруются в порядке упоминания в тексте. Если рисунок один, номер не ставится, 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 (светового, электронных — трансмиссионного и сканирующего), должны сопровождаться масштабными линейками. В подрисуночных подписях необходимо указать длину линейки. Выделы легенд ботанических и других карт, кривые графиков и т.п. нумеруются всегда справа или обозначаются буквами. Содержание этих обозначений раскрывается в подписи к рисунку. На осях графиков следует указывать только измерявшиеся величины, а в подписи указать, что приведено на оси абсцисс и на оси ординат и размерности величин. Например: "По оси ординат — содержание каротиноидов, мкг/г сухой массы".

Ссылки на литературные источники и оформление списка литературы.

В тексте статьи ссылки на литературу приводятся в квадратных скобках, по мере упоминания — [1], [2] и т.д. Т.е. в списке литературы источники будут указаны не в алфавитном порядке. Если цитата в тексте приведена из литературного источника без изменений, необходимо указывать страницу, на которой расположена приводимая цитата, также указав его номер в списке литературы [Титов, 2001: 45; 4]. Цитируемая литература дается двумя отдельными списками на русском и английском языках, по мере упоминания в тексте статьи.

В References транслитерации подлежат Ф.И.О. авторов, названия русскоязычных журналов (а не их перевод на английском языке!) и издательство.

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

Библиографическое описание отдельного источника строится следующим образом:

Литература

Статья в журнале:

Залибеков М.Д., Асадулаев З.М. *Crataegus songarica* (Rosaceae) в Дагестане // Бот. журн. 2013. Т. 98. № 11. С. 1447–1451.

Монография и главы в монографиях:

Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А. Флора Северного Кавказа: Атлас-определитель. М.: Фитон XXI, 2013. 688 с.

Ареалы деревьев и кустарников СССР. Бобовые-Жимолостные. Л.: Наука, 1986. Т. 3. 182 с.

Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.

Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Наука, 1980. 291 с.

Флора СССР. М.-Л.: АН СССР, 1945. Т. 11. 433 с.

Гроссгейм А.А. Флора Кавказа. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1952. Т. 5. 456 с.

Камелин Р.В., Федяева В.В. Майкараган волжский — *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. // Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. С. 225–226.

Материалы конференций:

Аджиева А.И. Группы эндемичных видов растений массива Сарыкум (Дагестан) // Изучение флоры Кавказа: Тезисы докладов Международной научной конференции. Пятигорск, 2010. С. 6–7.

Диссертации или авторефераты диссертаций:

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

Электронные ресурсы:

Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org> (Дата обращения: 04.12.2017).

The Plant List. <http://www.theplantlist.org> (Дата обращения: 04.12.2017).

References

Статья в журнале:

Zalibekov M.D., Asadulaev Z.M. *Crataegus songarica* (Rosaceae) in Dagestan // Bot. zhurn. 2013. Vol. 98. No. 11. P. 1447–1451. (In Russian).

Монография и главы в монографиях:

Litvinskaya S.A., Murtazaliev R.A. Flora of the North Caucasus: Atlas determinant. Moscow: Fiton XXI, 2013. 688 p. (In Russian).

Areas of distribution of trees and bushes of the USSR. Leguminosae — Caprifoliaceae. Leningrad: Nauka, 1986. Vol. 3. 182 p. (In Russian).

The Red Data Book of the Republic of Dagestan. Makhachkala, 2009. P. 191–192. (In Russian).

Lakin G.F. Biometrics. Moscow: Nauka, 1980. 291 p. (In Russian).

Flora of the USSR. Moscow-Leningrad: AS of the USSR, 1945. Vol. 11. 433 p. (In Russian).

Grossheim A.A. Flora of the Caucasus. Moscow-Leningrad: AS of the USSR, 1952. Vol. 5. 456 p.

Kamelin R.V., Fedyayeva V.V. *Calophaca wolgarica* (L. fil.) Fisch. ex DC. // Red Data Book of the Russian Federation (plants and fungi). Moscow: KMK, 2008. P. 225–226. (In Russian).

Материалы конференций:

Adjieva A.I. The endemic species groups of the massive Sarykum (Dagestan) // The flora of the Caucasus: Abstracts of the International Conference. Pyatigorsk, 2010. P. 6–7. (In Russian).

Диссертации или авторефераты диссертаций:

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

Электронные ресурсы:

Index Fungorum. <http://www.indexfungorum.org> (Date of access: 04.12.2017).

The Plant List. <http://www.theplantlist.org> (Date of access: 04.12.2017).

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

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

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

Редактор английского текста *Габидуллаева Л.А.*
Подготовка оригинал-макета *Керимова Н.А.*

Подписано в печать 25.12.2019. Формат 60х84¹/₈.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 11,4. Уч.- изд. л. 6,7. Тираж 100 экз. Заказ №19-11-262.



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