



ISSN 2409-2444

БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

**1
2018**

**BOTANICAL HERALD
OF THE NORTH CAUCASUS**

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

**БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**№ 1
2018**

**BOTANICAL HERALD
OF THE NORTH CAUCASUS**

Махачкала 2018

БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Учредитель: ФГБУН Горный ботанический сад ДНЦ РАН

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

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

Периодичность – 4 номера в год.

№ 1, 2018 г.

ISSN 2409-2444

Главный редактор

З.М. Асадулаев

Редакционный совет:

Ю.Н. Горбунов, В.В. Гриценко, В.И. Дорофеев, А.Л. Иванов, М.С. Игнатов,
С.А. Литвинская, Л.А. Животовский, Г.Ш. Нахуцришвили, В.Г. Онипченко,
Г.М. Файвуш, С.Х. Шхагапсоев

Редакционная коллегия:

З.М. Алиева, Д.М. Анатов, М.Д. Дибиров, М.А. Магомедова,
Р.А. Муртазалиев (зам. гл. редактора), А.М. Мусаев, Б.С. Туниев, Г.П. Урбанавичюс,
А.Б. Исмаилов (ответственный секретарь)

Адрес редакции: 367000, г. Махачкала, ул. М.Гаджиева, 45

Тел. (8722) 67–58–77

E-mail: bot_vest@mail.ru

URL: http://gorbotsad.ru/o_journale_bvsk.html

© Горный ботанический сад
Дагестанского научного центра
Российской академии наук, 2018
© Коллектив авторов, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Газиев М.А., Залибеков М.Д., Габибова А.Р. Размножение <i>Aronia melanocarpa</i> в условиях горного Дагестана.....	5
Дакиева М.К., Хашиева Л.Х., Арапиева Л.Э. О целесообразности создания ботанического сада федерального значения на территории г. Магас под юрисдикцией Ингушского государственного университета	13
Омарова П.К. Изменчивость признаков шишкоягод <i>Taxus baccata</i> во Внутреннегорном Дагестане	20
Талыбов Т.Г., Салманова Р.К. <i>Orchis simia</i> Lam. – новый вид для флоры Нахичеванской Автономной Республики.....	26
Туниев Б.С., Алиев Х.У., Тимухин И.Н. Самшит колхидский и новый вредитель <i>Cydalima perspectalis</i> Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae) в Южной Осетии	30
Урбанавичюс Г.П. Ключи для определения родов макролишайников Северного Кавказа. I. Листоватые, кустистые, чешуйчатые	37
Яхияев М.А., Салихов Ш.К., Гасанов Г.Н., Баширов Р.Р., Гаджиев К.М. Исследование потоков растительного вещества и питательных элементов (Р, К, Са) в ландшафтах Внутригорного Дагестана	55
<i>Сведения об авторах</i>	64
<i>К сведению авторов</i>	68

CONTENTS

Gaziev M.A., Zalibekov M.D., Gabibova A.R. Breeding of the <i>Aronia melanocarpa</i> in the conditions of mountainous Dagestan	5
Dakieva M.K., Khashieva L.Kh., Arapieva L.E. On the feasibility of establishing a botanical garden of federal significance on the territory of the Magas under the jurisdiction of the Ingush State University.....	13
Omarova P.K. Variability of signs of galberries of <i>Taxus baccata</i> in Inner-mountain Dagestan.....	20
Talibov T.G., Salmanova R.K. <i>Orchis simia</i> Lam. – new species for Nakhichevan Autonomous Republic.....	26
Tuniyev B.S., Aliev Kh.U., Timukhin I.N. Colchis boxwood and the new pest <i>Cydalima perspectalis</i> Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae) in South Ossetia	30
Urbanavichus G.P. Identification key to the macrolichens genera of the North Caucasus. I. Foliose, fruticose, squamose	37
Yakhiyayev M.A., Salikhov Sh.K., Gasanov G.N., Bashirov R.R., Gadzhiev K.M. Investigation of flows of the vegetable substance and nutrient elements (P, K, Ca) in the landscapes of Inner-mountain Dagestan	55
<i>About the authors</i>	64
<i>Rules for authors</i>	68

УДК 582.521.41:581.522.4(470.67)

**РАЗМНОЖЕНИЕ *ARONIA MELANOCARPA*
В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА**

М.А. Газиев, М.Д. Залибеков, А.Р. Габимова
Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
gaziev.makhatch@yandex.ru

Работа посвящена изучению нетрадиционного для Дагестана кустарникового растения аронии черноплодной и способам её размножения в условиях Горного Дагестана. Учитывая, что это растение обладает ценными лечебно-профилактическими свойствами, внедрение и изучение этого растения в новых климатических условиях для обогащения культурной дендрофлоры является весьма актуальным. Приводятся основные результаты изучения аронии черноплодной за 2012–2017 гг. в условиях Гунибского плато (1700 м над ур. м.). Дана биологическая и агротехническая характеристика выращивания аронии: посадка и размещение кустов, рост и урожайность, особенности размножения (семенами, вегетативно и прививкой на штамбы рябины и груши). По результатам проведенных исследований выявлено, что весенние посадки аронии оказались наиболее устойчивыми на Гунибском плато, т.к. при осенней посадке наблюдается значительное выпадение кустов. Высокую эффективность показал посев свежих промытых семян сразу после сбора урожая. При вегетативном размножении хорошие результаты показали способ размножения зелеными черенками и прививкой на рябину для получения штамбовых саженцев.

Учитывая хорошие показатели выращивания аронии в новых для данного вида климатических условиях Гунибского плато, она может быть рекомендована для выращивания в горных районах Дагестана.

Ключевые слова: арония, урожайность, химический состав, всхожесть, семена, прививка, подвой, рябина, груша.

**BREEDING OF THE *ARONIA MELANOCARPA*
IN THE CONDITIONS OF MOUNTAINOUS DAGESTAN**

M.A. Gaziev, M.D. Zalibekov, A.R. Gabibova
Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The work is devoted to the study of a non-traditional shrubby chokeberry plant for Dagestan and methods of its reproduction in the conditions of High Mountain Dagestan. Given that this plant has valuable therapeutic and prophylactic properties, the introduction and study of this plant in extreme climatic conditions with very poor species composition of plants is very relevant. The main results of the research of chokeberry for 2012–2017 are presented in the conditions of the Gunib plateau (1700 m above sea level). The biological and agrotechnical characteristics of the cultivation of chokeberry are given: planting and placement of bushes, growth and yield, reproduction peculiarities: by seeds, vegetatively and by grafting on ash and pear stems. According to the results of the conducted studies, it was revealed that the spring plantings of chokeberry proved to be the most stable on the Gunib plateau, since during autumn planting shrubs fall out due to winter drying. The most effective of seed propagation was the sowing of fresh washed seeds immediately after harvesting. In vegetative propagation, good results were shown by the method of propagation with green cuttings and grafting on rowan to obtain stamping seedlings. Considering the good parameters of growing chokeberry in the extreme climatic conditions of the Gunib plateau, it can be recommended for growing in the highlands of Dagestan.

Keywords: chokeberry, yield, chemical composition, sowing, seeds, grafting, rootstocks, rowan, pear.

Арония черноплодная (*A. melanocarpa* (Michx.) Elliot) относится к подсемейству яблоневых (*Maloidae*), семейству розоцветные (*Rosaceae*), куда входит 15 видов и несколько гибридных форм, распространенных в диком виде, главным образом в умеренном поясе Северной Америки, от Новой Шотландии до Онтарио и Флориды [1].

В России в культуре встречаются 3 вида аронии: арбутолистная (*A. arbutifolia* (L.) Pers.), сливолистная (*A. prunifolia* (Marshall) Rehdes) и черноплодная (*A. melanocarpa* (Michx.) Elliot) [2].

Из них наибольший интерес представляет вид *A. melanocarpa*, который получил наибольшее распространение на территории России.

Впервые в качестве плодовой породы аронию начал выращивать И. В. Мичурин в 90-х годах XIX столетия, а с 1935 года благодаря М. Л. Лисавенко она начала распространяться по всей России [2].

По экономической эффективности арония превосходит черную смородину и конкурирует с земляникой [3].

Быстрому внедрению аронии в промышленные сады способствовали ценные хозяйственно-биологические свойства: скороплодность, регулярное плодоношение, высокая урожайность, неосыпаемость плодов при их созревании, неприхотливость к условиям произрастания, устойчивость к вредителям и болезням, транспортабельность плодов и возможность их продолжительного хранения [2]. Сравнительно позднее цветение растений аронии обеспечивает меньшую повреждаемость весенними заморозками.

Свежие плоды аронии содержат 74–83% воды, до 10% сахаров, 13% органических кислот, 0.35 – 0.60% дубильных и 0.63 – 0.75% пектиновых веществ. Витамины: С – от 64.2 до 167.0 мг%, Р – от 1200 до 4000 мг%, В – от 0.6 до 0.8%, Е – от 0.5 до 1.5%, К – 0.8%, РР – от 0.6 до 0.8%, фолиевой кислоты – 0.10 мг%, каротина – 3.6% [1]. Они богаты Р-витаминным комплексом из флаваноидов, катехинов, цианидина и его глюкозидов [4].

Содержание йода в 3–5 раз больше, чем в смородине, малине, крыжовнике, землянике и яблоках, витамина Р в два раза больше, чем в черной смородине и в 20 раз больше, чем в яблоках и апельсинах.

В профилактических и лечебных целях рекомендуется употребление свежих, замороженных, сухих плодов, сока или консервов при гипертонической болезни 1 и 2 стадии, для поддержания нормальной проницаемости и эластичности стенок кровеносных сосудов. Плоды аронии способствуют снижению содержания холестерина в крови больных атеросклерозом, употребляется при гастрите с пониженной кислотностью и т.д.

Из плодов аронии можно готовить варенье, компоты, джемы, кисели, соки, безалкогольные напитки, вино, используются в кондитерской промышленности.

Арония прекрасное декоративное растение. Её можно использовать для одиночных и групповых посадок в парках и скверах.

Цель работы – выявление биологических особенностей аронии черноплодной для возделывания в условиях горного Дагестана, изучение особенностей её размножения.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: выявить сроки прохождения фаз; оценить хозяйственно-ценные признаки по основным показателям роста и продуктивности; изучить особенности размножения.

Материал и методика

Особенности размножения изучали посевом семян и вегетативно – путем черенкования однолетних побегов и прививкой на рябину и грушу для получения штамбовых форм.

Для получения посадочного материала аронии черноплодной были использованы семена, полученные по обменному фонду в 1998 году. Сеянцы 4-х лет были посажены на Гунибском плато (1700 м над ур. м.) в 2012 году.

В почвенном покрове преобладают горно-луговые тяжело-суглинистые черноземовидные почвы. Гумусово-аккумулятивный горизонт имеет слабо выраженную гумусовую

окраску. Содержание гумуса составляет 3–4%. Годовое количество осадков на плато 680 мм, причем основная масса выпадает в теплый период года и составляет 587 мм (87%), относительная влажность воздуха – 65%, средняя высота снежного покрова 12 см, максимальная – 33 см. Среднегодовая температура воздуха 6.7°C. Средняя температура самого теплого – августа равна 16.5°C, самого холодного – января – 5.2°C. Безморозный период равен 167 дням.

Наблюдения велись по общепринятой методике [5]. Изучались основные фазы вегетации с целью выявления отношения аронии к экологическим условиям изучаемого района – рост и урожайность, зимостойкость.

При определении коэффициента вариации количественных признаков в качестве меры изменчивости использовалась эмпирическая шкала С. А. Мамаева [6].

Для количественного определения тесноты связи между признаками, которые позволяют определять «полезность» факторных признаков при построении уравнения множественной регрессии был использован корреляционный анализ, что дает возможность установить, ассоциированы ли наборы данных по величине. Тесноту связи определяли по величине коэффициента корреляции (r), который может принимать значения от $r = -1$ до $r = +1$ включительно [7].

Результаты и их обсуждение

В Дагестане сеянцы аронии впервые были получены посевом семян осенью 1987 года на Гунибском плато. В 1992 году полученные сеянцы были посажены на постоянное место. Эти посадки составили основу для дальнейшего изучения и размножения данного вида в условиях горного Дагестана. Посадка размещена на относительно малоплодородной горной террасе в количестве 42 штук. К 2012 году рост кустов прекратился полностью, урожай снизился до минимума и кусты начали выпадать.

Это показывает, что рост и размеры кустов аронии в значительной степени зависят от плодородия и механического состава почв и наличия влаги, т.е. продолжительность жизни куста в большей степени зависит не только от биологических особенностей этой культуры, но и от выбора участка и ухода в соответствии с её требованиями. Чем больше будут соответствовать созданные условия биологической особенности, тем больше продлится продуктивный возраст аронии. Поэтому с 2012 года посадка аронии была произведена на более плодородном и открытом участке.

Биологические особенности. Арония – это многолетний кустарник высотой до 2–3 м. Взрослый куст состоит из ветвей различного возраста, однолетних прикорневых побегов и корневых отпрысков.

Сроки наступления фаз вегетации, продолжительность и окончание их зависят как от индивидуальных особенностей растения, так и от окружающих экологических условий местности. Набухание почек начинается с середины апреля. Распускание листьев и рост побегов происходит в третьей декаде мая.

Генеративные почки у аронии черноплодной смешанного типа, и в процессе развития образуют соцветия, состоящие от 12 до 18 цветков. Цветет арония поздно, в мае-июне, когда кусты находятся в облиственном состоянии и побеги достигают до 10–15 см. Это исключает возможность повреждение цветков весенними заморозками, что обеспечивает ежегодное ее плодоношение.

Плоды созревают в августе-сентябре и не осыпаются до заморозков. Плоды аронии чёрные, блестящие, покрыты восковым налетом, округлые, иногда неправильной формы, от 6.0 до 13.5 мм в диаметре. Мякоть сочная, немного терпкая, сок пурпурово-красный. Семена мелкие, удлиненные, светло-коричневые. В одном плоде содержится от 4 до 8 семян, но часть из них остаётся недоразвитой, нормально развитых семян в плоде не более 5, масса 1000 семян от 3.5 до 5 гр.

Плодоношение сеянцев аронии наступает на 4 год, а при вегетативном размножении (отводками, отпрысками, делением куста, зеленым черенкованием) на 2–3 год.

Как видно из табл. 1, за шесть лет количество разветвлений на одном кусте увеличилось с 3.5 до 8.0, высота куста с 55 до 104 см, ширина кроны с 20 до 82 см. Общий прирост побегов на куст к 2017 году составил 438 см. Плодоносить начал с четвертого года посадки с количеством ягод на одном кусте до 100 штук, к 2017 году дошло до 310 шт. Масса ягоды составила 1.0 г.

Таблица 1. Биометрические характеристики кустов аронии в Горном ботаническом саду (Гунибское плато) за 2012–2017 гг.

Table 1. Biometric characteristics of chokeberry shrubs of the Mountain Botanical Garden (Gunib plateau) for 2012–2017 years

Годы наблюдений / The years of observations	Число основных ветвей, шт. / Number of main branches	Высота куста, см. / The shrub height, cm	Ширина куста, см. / The shrub width	Общий прирост побегов, см. / Total increase of shoots, cm	Побеги возобновления, шт. / The number of shoots resuming	Количество ягод, шт. / The number of berries	Урожай, гр / The productivity, gr
2012	3.5	55	20	64	0	0	0
2013	4.4	59	26	80	1.4	0	0
2014	5.4	65	35	100	1.4	0	0
2015	7.8	75	45	127	2	100	100
2016	7.8	85	55	227	2	200	200
2017	8.0	104	82	438	2.8	310	310
Уровень надежности (95.0%) / Level of reliability	2.07	22.1	26.8	183.1	0.7	166.2	166.2
CV%	24.93	22.9	44.4	75.8	30.0	107.7	107.7
X±Sx	6.6±0.75	77.6±7.95	48.6±9.66	194.4±65.93	1.9±0.26	122±59.87	122±59.87

Уровень надежности (95.0%) в основных показателях роста и урожайности аронии за годы наблюдений оказались на уровне приемлемой границы ошибки. Только показатели урожайности с одного куста и общий прирост побегов соответствовал более низкому уровню доверия найденных в выборке результатов.

Данные по коэффициентам вариации (CV%) – высоте и ширине кустов, количеству основных разветвлений и побегам возобновления были в пределах повышенном и очень высоком уровне изменчивости, а остальные показатели были за пределами изменчивости по шкале С.А. Мамаева [6].

По результатам корреляционного анализа почти во всех показателях роста и урожайности выявлена тесная коррелятивная связь, которая составила в пределах от $r = 0.801$ до $r = 0.997$.

Размножение. Аронию размножают вегетативно и семенами. Семенное размножение аронии на Гунибском плато не дали ожидаемых результатов. Ежегодные посевы семян, полученных по обменному фонду, давали лишь единичные всходы. Семена в основном высевались осенью без стратификации в расчете на прохождение послеуборочного дозревания в естественных условиях.

Учитывая плохую всхожесть семян, в опытных целях сразу после уборки были посеяны семена аронии, полученные со старой коллекции: 1) цельными плодами; 2) размятыми плодами; 3) высушенными семенами; 4) семенами сразу после извлечения из плодов (после промывки, влажными). Количество посеянных семян по 100 штук в варианте, а плодов по 50 штук.

В среднем за три года варианты с посевом цельными и размятыми плодами не дали всходов, от посева сухих семян были получены 12 сеянцев, а посев влажными семенами сразу после извлечения из плодов дал 47 всходов.

Следовательно, семена надо высевать сразу после извлечения из плодов, промытые во влажном состоянии.

Вегетативное размножение дляданного вида, в условиях Гунибского плато, нами было проведено 4 методами размножения: вертикальными отводками, делением куста, зеленым черенкованием и прививкой.

Для получения вертикальных отводков в апреле 10 кустов аронии были обрезаны у поверхности почвы, затем по мере роста побегов окучены. В среднем на кустах образовалось от 8 до 12 побегов. Окучивание проводилось трижды. Из трех выкопанных в октябре кустов было обследовано 30 побегов, ни один из них в первый год корни не образовал. А к осени следующего года все 30 двухлетние побеги были уже с собственными корнями. Их откапывали, отделяли от маточного растения и использовали как посадочный материал.

Таким образом, при размножении аронии вертикальными отводками в условиях Гунибского плато укорененные отводки можно получить лишь на второй год.

Размножение делением куста проводили во время пересадки многолетних кустов на новые места. В этом случае в качестве саженцев можно использовать многолетние разветвления кустов, а также прикорневые побеги восстановления.

Зеленое черенкование является наиболее простым и эффективным способом размножения аронии. Черенки заготавливали в третьей декаде июня в фазе затухания роста.

Срезанные побеги разрезали на мелкие черенки с оставлением двух междоузлий. Нижний листок удаляли полностью, а верхний слегка укорачивали. Затем черенки сразу же высаживали в парник с пленочным покрытием так, чтобы нижняя почка оказалась в песке.

Черенки после посадки обильно поливали. В последующие дни вместо полива 2–3 раза в день черенки слегка обрызгивали, чтобы до образования корней листья черенков были постоянно влажными.

Четырехлетние опыты показали, что корни на зеленых черенках появляются на 15–20 день, а на сороковой уже наблюдается дифференциация на всасывающие и проводящие. Темпы роста корней не снижаются до сентября. Средняя приживаемость черенков за весь период наблюдений составила 72%, при этом 28% черенков погибали в течение зимы. Весной следующего года с учетом перезимовки все выжившие растения пересаживали на доращивание в специальные рассадники, где к концу вегетационного периода количество сохранившихся растений от пересаженных составило в среднем 53%.

На постоянное место саженцы аронии высаживают с 3–4 побегами длиной до 30–50 см и с хорошо разветвленными мочковатыми корнями.

Сроки посадки. Очень важным в условиях Высокогорного Дагестана является сроки посадки. В наших опытах на Гунибском плато надземная часть почти у всех кустов, посаженных осенью, на следующий год была повреждена морозами от 50 до 90%, в тоже время, посаженные весной все растения нормально прижились и пошли в рост. В основном это связано с зимним высушиванием растений посаженных осенью, т. к. в течение осени они не успевают укорениться из-за ранних похолоданий и обеспечить надземную часть достаточной влагой. В связи с чем, крона растений в значительной степени страдает от недостатка влаги и высыхает, а растения, посаженные весной, сразу же укореняются, и в течение вегетационного периода успевают подготовиться к зиме.

Поэтому считаем, что если по каким либо причинам не удаётся провести посадку весной, особенно в горных и высокогорных условиях, чем сажать осенью, есть смысл саженцы заранее выкопать и прикопать осенью, хорошо увлажнив, укрыв землей и провести посадку рано весной. В прикопке они защищены от зимнего иссушения и без проблем могут быть посажены весной. Это относится не только к аронии, но и ко всем древесным плодовым растениям.

При достаточной влажности в равнинных и предгорных районах Дагестана сажать можно и весной и осенью, причем осенние сроки предпочтительны, если их провести в нача-

ле октября за 1–3 недели до наступления устойчивых морозов. В течение теплых осенних дней растения успевают частично укорениться и весной они сразу идут в рост.

В 2008 году с целью формирования штамбовой формы кустов были привиты по 5 растений аронии на рябину обыкновенную на высоте 79 см и кавказскую грушу на высоте 30 см. Штамбовая арония, особенно привитая на рябине, очень декоративна и урожайна. Как видно из табл. 2, по состоянию на октябрь 2017 года диаметр штамба подвоя у рябины составил 36.8 мм, груши 38.2 мм, а выше в 5 см от места прививки у привоев соответственно 25.5 и 19.2 мм. На груше кавказской почти все показатели роста у аронии были значительно ниже, чем аронии привитой на рябине.

Высота куста аронии, привитой на рябине, составила в среднем 190 см, а ширина кроны – 125 см, у аронии же на груше соответственно 120 и 50 см. Особенно резкими были различия в росте побегов. Общий прирост побегов аронии на рябине составил 263 см на куст, а у аронии на груше всего 20 см, при средней длине побега соответственно 20 и 5 см.

Несмотря на значительную засушливость климата на Гунибском плато в 2017 году на каждом кусте, привитом на рябине, было зафиксировано до 440 ягод, у аронии на груше всего 154. А в обычной посадке аронии 310 ягод (табл.1).

Таблица 2. Биометрические характеристики кустов аронии в зависимости от подвоя (Гунибское плато, октябрь 2017 года)

Table 2. Biometric characteristics of chokeberry shrubs depending of the rootstock (Gunib plateau, October 2017)

Подвой / Rootstock	Высота до ме- ста привив. см / The height of the seed- ling, cm	Диам. штамба, мм / The diameter of the seedling, mm		Размеры куста, см / The size of the shrub, sm		Прирост побегов, см / The shoot growth, cm		К-во щит- ков, шт. / The number of inflores- cences	К-во ягод в щитке шт. / The num- ber of berries	Урож . с куста в гр. / The yield, gr
		Подвоя / Rootstoc k	При- воя / Graft	Высо- та / The height	Шири- на / The width	Об- щий / Genera l	Сред- ний / Average			
Подвой рябина / The sorb rootstock										
Уровень надежно- сти (95.0%) / Level of reliability	16.36	6.94	6.67	3.98	10.19	56.82	10.90	26.03	0	0.02
CV%	13.10	11.63	15.66	1.26	4.76	13.10	33.83	41.42	0	1.0
X±Sx	78.5± 5.14	37.5± 2.18	26.75 ± 2.10	198.75 ± 1.25	134.5± 3.20	272.5± 17.85	20.25± 3.42	39.5± 8.18	11±0	0.99± 0.01
Подвой груша / The pear rootstock										
Уровень надежно- сти (95.0%) / Level of reliability	2.52	4.09	2.08	13.05	5.39	2.14	0.54	2.38	0.77	0.03
CV%	8.33	10.25	10.26	10.42	10.28	10.24	10.20	10.32	10.60	3.75
X±Sx	28.8± 0.98	38.03± 1.59	19.13 ± 0.81	119.3± 5.08	50± 2.10	19.9± 0.83	5±0.21	21.9± 0.92	6.98± 0.30	0.8± 0.01

Как видно из табл. 2, уровень надежности (95.0%) на подвое рябина в основных показателях роста и урожайности колебалась от 0.02 (урожай с куста) до 26.03 (количество щитков на одном кусте), что является приемлемой границей уровня ошибки. Только в одном показателе общий прирост побегов процент уровня надежности соответствовал более низкому уровню доверия найденных в выборке результатов.

На подвое груша уровень надёжности (95.0%) почти по всем показателям роста и урожайности составил от 0.03 (урожай с куста) до 13.05 (высота куста). Остальные показатели были значительно ниже последнего показателя, т.е. все показатели находятся в приемлемых границах уровня ошибки.

Уровень коэффициента вариации (CV%) в показателях роста и урожайности аронии привитой на рябине только в двух показателях средняя длина побега (33.83%) и количество щитков на одном кусте (41.42%) по Мамаеву был высоким. А по остальным показателям он был в пределах от очень низких (1.00) до повышенных (26.03).

Коэффициент вариации (CV%) на подвое груши сложился от очень низких 3.75 (урожай с куста) до низких 10.60 (количество ягод в щитке), причем по всем остальным показателям коэффициент вариации не поднялся выше этого показателя.

По результатам корреляционного анализа особенно высокая теснота связи была отмечена в показателях роста и урожайности аронии привитой на груше. Здесь из 10 показателей в восьми случаях теснота связи приблизилась к +1. Только связь высоты места прививки с остальными показателями роста была на уровне слабой и составила в среднем 0.41, урожай – 0.42. В показателях аронии привитой на рябине теснота связи была более низкой по всем показателям, чем на груше. Теснота связи здесь выразилась как в положительных показателях, так и в отрицательных и находился на уровне от слабых до умеренных связей.

Однако в любых случаях рябина как подвой для аронии оказался более перспективным. Все показатели роста и урожайности на этом подвое дали лучшие результаты, чем на груше. Деревья, привитые на рябине очень декоративны и урожайны и, поэтому имеют лучшие перспективы в выращивании в условиях горного Дагестана.

Выводы

На Гунибском плато для аронии лучшим сроком пересадки сеянцев является весна, т.к. при осенней посадке кусты выпадают из-за зимнего высушивания.

Наиболее эффективным из семенного размножения в условиях Гунибского плато является посев промытых семян сразу после сбора урожая. При вегетативном размножении наиболее эффективным оказался способ зеленого черенкования однолетних побегов и способ прививки на сеянцы рябины для получения штамбовых саженцев.

Данные коэффициента вариации по признакам высота и ширина кустов, количество основных разветвлений и побеги возобновления были в пределах повышенного и очень высокого уровня изменчивости, а остальные показатели были за пределами изменчивости по С.А. Мамаеву [6] в посадке за годы наблюдений. Уровень надежности по основным показателям для аронии оказался в пределах приемлемой границы ошибки – 95.0%. У аронии, привитой на рябине коэффициент вариации только в двух показателях (рост и урожайность) был высоким, а по остальным – в пределах от очень низких до повышенных. А у аронии привитой на груше – от очень низких до низких.

Результаты корреляционного анализа почти по всем показателям роста и урожайности в посадках выявили тесную коррелятивную связь, в пределах от $r = 0.801$ до $r = 0.997$.

Арония черноплодная – ценное хозяйственное и лекарственное растение, которое по своим биологическим особенностям, в зависимости от экологических факторов – света, температуры и влаги, может ежегодно давать высокий урожай. Учитывая эти качества аронии, а также положительные показатели ее интродукции в условиях Гунибского плато на высоте 1700 м над ур. моря, она может быть рекомендована для горных районов Дагестана.

Литература

1. *Аксенова Н.А., Фролова Л.А.* Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. М.: Лесная промышленность, 1989. 160 с.
2. *Павильонов А.А., Рожков М.И.* Новые плодовые и ягодные культуры. М.: Колос, 1986, 88 с.
3. *Сергеева К.А.* Физиологические и биохимические основы зимостойкости древесных растений. М.: Наука, 1971. 174 с.
4. *Скворцов А.К., Майтулина Ю.К., Горбунов Ю.Н.* О месте, времени и возможном механизме возникновения культурной черноплодной аронии // Бюллетень Московского общества испытателей природы, 1983. Т. 28. Вып. 3. С. 88–96.
5. *Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур.* Орел: ВНИИСПК, 1999. 608 с.
6. *Мамаев С.А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.
7. *Зайцев Г.Н.* Математика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1990. 296 с.

References

1. *Aksenova N.A., Frolova L.A.* Trees and shrubs for amateur gardening and landscaping. Moscow: Lesnaya promyshlennost, 1989. 160 p.
2. *Pavilionov A.A., Rozhkov M.I.* New fruit and berry crops. Moscow: Kolos, 1986. 88 p.
3. *Sergeeva K.A.* Physiological and biochemical bases of winter hardiness of wood plants. Moscow: Nauka, 1971. 174 p.
4. *Skvortsov A.K., Maitulina Yu.K., Gorbunov Yu.N.* About the place, time and possible mechanism of emergence of cultural chokeberry // Bull. MOIP. Otdel biologicheskiiy. 1983. Vol. 28. Issue 3. P. 88–96.
5. The program and methods of variety study of fruit, berry and nut crops. Orel: VNIISPK, 1999. 608 p.
6. *Mamaev S.A.* Forms of intraspecific variability of woody plants. Moscow: Nauka, 1973. 284 p.
7. *Zaitsev G.N.* Mathematics in experimental botany. Moscow: Nauka, 1990. 296 p.

УДК 504.54.05; 504.54.062

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ СОЗДАНИЯ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ Г. МАГАС ПОД ЮРИСДИКЦИЕЙ ИНГУШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

М.К. Дакиева, Л.Х. Хашиева, Л.Э. Арапиева
Ингушский государственный университет, РФ, г. Магас
mdakieva@yandex.ru

Работа посвящена обоснованию необходимости создания ботанического сада как научно-образовательной структуры Ингушского государственного университета, способной обеспечить республике прорыв в изучении растений; разработки способов защиты и их разведения; защиты уникальной флоры, а также учебно-воспитательной работы со студентами. Учитывая богатство природной флоры Республики Ингушетия, обоснована необходимость для оптимального устройства, эффективного функционирования и реализации своих возможностей площади не менее 5 гектаров под ботанический сад.

Ключевые слова: ботанический сад, флора, экспозиции, Республика Ингушетия.

ON THE FEASIBILITY OF ESTABLISHING A BOTANICAL GARDEN OF FEDERAL SIGNIFICANCE ON THE TERRITORY OF THE MAGAS UNDER THE JURISDICTION OF THE INGUSH STATE UNIVERSITY

M.K. Dakieva, L.Kh. Khashieva, L.E. Arapieva
Ingush State University

The work is devoted to the substantiation of the need to create a botanical garden as a scientific and educational structure of the Ingush State University, capable of providing the republic with a breakthrough in the priority modern direction of the study of plant biology; development of protection methods and their dilution; protection of a unique flora, as well as teaching and educational work with students. Considering the richness of the natural flora of the Republic of Ingushetia, the necessity for the optimal arrangement and effective functioning and realization of its possibilities is justified, the area under the Botanical Garden of Ingush State University is at least 5 hectares.

Keywords: botanical garden, flora, exposure, Ingushetia.

Для успешного и устойчивого социально-экономического развития Республики Ингушетии крайне необходимо в настоящее время, опережающими темпами развивать ее образовательный и научный потенциал, содействовать становлению и формированию материальной базы системы образования в регионе. Согласно плану стратегического развития Республики Ингушетия на период до 2025 года, утвержденному для региона, запланировано интенсивное строительство учебного и научно-производственного комплекса Ингушского государственного университета, как составной части общего образовательного кластера республики [1].

При этом предполагается естественно-научная ориентация общего направления вуза в сторону химико-экологического и медико-биологического тренда развития его образовательной деятельности.

В этой связи, крайне необходимым является создание, обустройство, развитие и активное использование в дальнейшем соответствующих научно-образовательных структур федерального значения, являющихся единым комплексным кластером, способным обеспе-

чить республике прорыв в указанном и приоритетном современном направлении. Одной из таких важнейших структур данного кластера является и ботанический сад Ингушского государственного университета, необходимость создания которого уже давно обсуждается в регионе на самых различных уровнях.

Одним из важнейших оснований для создания такого сада является все возрастающая антропогенная нагрузка на природную среду, вызывающая активное исчезновение из существующих природных сообществ многих видов растений, а с ними и животных [2]. Незаметный на первых порах, этот процесс со временем приводит сначала к обеднению природных сообществ, а потом и к их трансформации, разрушению и безвозвратной потере биоразнообразия природных экосистем.

В современном мире, основой устойчивого развития любого государства, нации, региона является сохранение биологического разнообразия.

Кроме того, формирование эффективной модели функционирования современного ботанического сада, как элемента развития культуры государства, является крайне важной задачей правительственного масштаба [3].

Таким образом, исходя из положений Федерального закона РФ за № 33 – ФЗ и законов Республики Ингушетия за №8 – РЗ и № 28 – РЗ « Об особо охраняемых природных территориях» и « Об охране окружающей среды», необходимость сохранения и защиты, как различных редких видов растений, так и растительных группировок, сообществ, также как и внедрение, в целях повышения биоразнообразия флоры, новых для региона видов и форм, особенно ценных в хозяйственном, декоративном или экологическом отношении и устойчивых в условиях города, является одним из веских аргументов в пользу создания ботанического сада в городе Магас, как особо охраняемой природной территории (ООПТ) [2, 3, 4]. Правовой режим ООПТ регулируется актами экологического законодательства общего характера [5].

В системе рассматриваемого законодательства основным нормативным актом кодификационного характера, регулирующим организацию, охрану и использование особо охраняемых природных территорий, является Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях». Стратегия развития системы ООПТ разработана в соответствии с решением заседания Правительства Российской Федерации (протокол № 9 от 3 марта 2005 г.) и направлена на повышение эффективности функционирования системы ООПТ Российской Федерации. Правовую основу Стратегии составляют Конституция Российской Федерации, федеральные и региональные законы, в частности, Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях», а также международные обязательства Российской Федерации по реализации Конвенции о биологическом разнообразии, Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия, других международных соглашений [5].

Ботанические сады представляют собой отдельную категорию ООПТ, с учетом особенностей правового режима данных природных территорий и статуса расположенных на них природоохранных учреждений (ст. 2 Закона об особо охраняемых природных территориях). Это природоохранные учреждения, в задачи которых входит создание специальных коллекций растений в целях сохранения разнообразия и обогащения растительного мира, а также осуществление научной, учебной и просветительской деятельности.

В силу этого их правовой режим отличается двумя особенностями: во-первых, на их территории запрещается всякая деятельность, не связанная с выполнением их задач и влекущая нарушение сохранности флористических объектов, и, во-вторых, территории ботанических садов и дендрологических парков могут быть разделены на функциональные зоны (экспозиционную, научно-экспериментальную, административную).

Исходя из вышесказанного, ботанический сад Ингушского государственного университета полностью подпадает под такую категорию. В его функциональные особенности будет входить: сбор и содержание коллекций местной и интродуцированной флоры, их изучение и разработка возможностей использования, содействие учебному процессу в ИнГУ и в подготовке специалистов-биологов, студентов агро-инженерного факультета, педагогики и

методики начального обучения, обучении и экологическом воспитании школьников республики, проведение научно-исследовательской работы и просвещение населения в области садоводства, лесоводства, экологии и охраны растительного мира.

Главными же направлениями деятельности ботанического сада ИнГГУ будут являться:

- изучение биологии растений; разработка способов защиты редких видов и их разведение; защита уникальной флоры различных горных экосистем Республики Ингушетия;
- сохранение генофонда ценных культурных растений и расширение их ассортимента путем акклиматизации и селекции. Создание генных банков природной флоры, банков семян и тканевых культур, и т.д.

При этом будет реализовываться учебно-образовательная, исследовательская, культурно-просветительская, оздоровительная и природоохранная функции ботанического сада, как системы ООПТ. Таким образом, значимость вышесказанного, как еще один веский аргумент в пользу необходимости создания ботанического сада Ингушского государственного университета, на наш взгляд, очевидна.

Переходя к обсуждению вопроса о выделении возможной площади для создаваемого сада, следует отметить, что в Российской Федерации ботанические сады до 30 га отнесены к садам малой категории. Из общего их количества (92 сада), 63 имеют площадь, превышающую 5 гектаров, и все они относятся к категории вузовских ботанических садов [6]. При этом необходимо отметить, что для любого ботанического сада, как стандартной научно-исследовательской, культурно-просветительской, образовательной и особо охраняемой организации, функционально-планировочное обустройство территории должно отвечать выполнению конкретных задач и целевому назначению, что, в первую очередь, зависит от его размеров. В соответствии с этим она должна подразделяться и на зоны: ботанических экспозиций, парковую, экспериментальных работ (участки экспериментальной интродукции, селекционные участки, опытные лабораторные участки), питомника и оранжерей, тепличного хозяйства, хозяйственную зону и зону обслуживания.

Сами же экспозиции ботанических садов должны строиться по следующим принципам:

- систематический (по семействам, родам, видам и разновидностям);
- ботанико-географический (по районам происхождения растений);
- экологический (по признакам естественных условий обитания, роста и развития растений);
- ландшафтно-декоративный (по декоративному признаку);
- комбинированный.

Основным архитектурно-планировочным центром обустроенного ботанического сада является комплекс сооружений, включающий в себя ботанико-географические участки, экспозиционные и фондовые оранжереи, дендрарий, различные моносады, музей с лекторием, административное здание, лаборатории с экспериментальными оранжереями, библиотеку, гербарий и т.д.

При этом зона ботанических экспозиций в различных ботанических садах (БР) России обычно занимает от 50 и до 70% территории, а площадь хозяйственных участков и оранжерейно-тепличного хозяйства ботанического сада может составлять до 15% от всей территории [7]. Следует учесть, что наименьший размер коллекций в университетских ботанических садах России составляет (при площади только 3 га) до 975 таксонов, а среднестатистическая величина коллекций в них достигает более 2600 таксонов (видов, подвидов, форм и сортов), в том числе и древесно-кустарниковых таксонов более 500 (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение ресурсов некоторых университетских ботанических садов
Table 1. Comparison of resources of some university Botanical Gardens

№ п/п	Ботанические сады университетов / Botanical gardens of the universities	Площадь в га / Area in hectares	Всего таксонов / Total taxa	Древесные / Woody	Травянистые / herbaceous	плодово-ягодные / fruit and berry	в т.ч. редкие / in t.ch. rare	Оранжереиные / greenhouse	Гербарий ед. хранения / Herbarium units, storage
1	Алтайского / Altai	48,2	1587	165	1422 -		-	-	25000
2	Воронежского / Voronezh	72,3	5000	730	2330	1260	200	480	600
3	Иркутского / Irkutsk	27,08	2728	434	649	280	102	1395	9000
4	Калининградского / Kaliningrad	13,57	2500	800	1000	-	100	700	1400
5	Красноярского / Krasnoyarsk	42	1535	35	120	-	-	1350	20000
6	Марийского / Mari	72,7	2500	561	1440	462	36	1077	
7	Московского / Moscow	39,6	5000	1000	3600			400	
8	Нижегородского / The Nizhny Novgorod	40	2475	1503	363	58	29	533	-
9	Пермского / Permsky	27	2200		1330	55	34	773	-
10	Петрозаводского / Petrozavodsk	367	1500	500	750	200	50	-	-
11	Ростовского / Of Rostov	160,5	2807	1175	816	122	31	663	-
12	Самарского / Samara	35	3000	746	900	144	1210	340	-
13	Саратовского / Saratov	19,2	2700	300	2011			389	10000
14	Томского / Tomsk	126	6000	810	2890	536	60	1700	-
15	Удмуртского / The Udmurt	40	757	206	210	246	23	72	-
16	Уральского / The Urals	8,7	1500		885		65	550	-
17	Якутского / Yakutsk	3	975	78	475	14	48	360	-
	Средняя / Average	60,4	2680	587	1294	323	78	866	8542

Учитывая богатство природной флоры Республики Ингушетия, для оптимального устройства, эффективного функционирования и реализации своих возможностей, площадь ботанического сада ИнГУ должна быть не менее 5 гектаров, что позволит создать, при соответствующем планировании, экспозиционную коллекцию до 2000 таксонов и более (табл. 2).

Размеры территории ботсада менее 5 га становятся уже не соответствующими его назначению и функциям. Такие сады в России являются однопрофильными, узкоспециализированными и относятся к сельскохозяйственным или медицинским учреждениям. Их в Российской Федерации не более 20.

Обосновывая необходимость выделения под территорию ботанического сада ИнГУ участок площадью не менее 5 гектаров, хочется еще раз отметить исключительное разнообразие природных условий и ландшафтов Ингушетии. Здесь выделяется 5 поясов растительности: степной, лесной, нагорно-ксерофитный, субальпийский и альпийский. Одни только лесные массивы, представленные самыми различными типами леса, занимают более 28% площади республики. Следует учитывать, что на современном этапе исследования флоры региона, аннотированный список сосудистых растений насчитывает 1678 видов, относящихся к 585 родам и 113 семействам, что составляет 43,03 % флоры Северного Кавказа [8].

Таблица 2. Примерные соотношения экспозиционных участков в различных ботанических садах России (в %) и рекомендуемые для проекта ботанического сада с площадью 5 га в г. Магас (в га)

Table 2. Approximate ratio of exposure areas in various botanical gardens in Russia (in %) and recommended for the project of a botanical garden with an area of 5 hectares in the city of Magas (in ha)

Экспозиционные участки / Exposure sites	Размеры при размещении экспозиционных участков / The sizes in% and in hectares, at an arrangement of exposition sites	
	%	га
Зона ботанических экспозиций – моделей формаций древесной и травянистой растительности ре- гиона \ Zone of botanical exposi- tions – models of formations of ar- boreal and grassy vegetation of the region	50	2,5
Парковая зона \ Park area	8	0,40
Участки экспериментальных ра- бот \ Plots of experimental work	9	0,45
Питомник, оранжерейное хозяй- ство \ Cattery, greenhouse farm	10	0,50
Дороги, площадки, участки вспо- могательных сооружений \ Roads, platforms, sites of auxiliary struc- tures	15	0,75
Хозяйственные и обслуживающие участки \ Household and service areas	8	0,40

Кроме того, установлено произрастание на территории Республики Ингушетия в естественной среде 121 вида растений, имеющих жизненную форму – дерево, кустарник, полукустарник, кустарничек и лиана с древеснеющим стеблем, относящихся к 65 родам и 35 семействам [3].

Становится ясным, что для отражения такого многообразия растительности Ингушетии в экспозициях ботанического сада потребуется немалая площадь. Значительная часть видов имеет высокую степень оригинальности и экологической видоспецифичности, нуждается в глубоком изучении и в сохранении. А это возможно лишь при создании для них на территории ботанического сада свойственных им экологических условий: создание крупного водоема с околководной и водной растительностью, участка степной растительности, имитация горных участков и высотных поясов, альпийских гор, лесного массива, сосновой и плодовой рощи, кустарниковых зарослей и так далее, не считая вышеуказанных экспозиций, делянок, теплиц, оранжерей, дорог и дорожек. К этому следует добавить необходимость коллекционирования видов флоры не только Ингушетии, но и окружающих нас регионов, России, видов мировой флоры.

Таким образом, с учетом всего вышеизложенного, необходимость выделения площади в размере не менее 5 гектаров, а при возможности и более, для создания и размещения ботанического сада федерального значения на территории г. Магас под юрисдикцией Ингушского государственного университета, на наш взгляд, является важнейшим условием максимальной реализации им своей цели, задач и функций.

Объективным примером такой необходимости являются научные нормы посадки древесной флоры разработанные отделом озеленения городов Академии коммунального хозяйства имени К.Д. Памфилова совместно с Гипрокоммунстроем. С учетом особенностей древесной флоры этими нормами определены минимальные расстояния между деревьями и кустарниками при совместном произрастании (табл. 3).

Таблица 3. Минимальные расстояния между деревьями и кустарниками при совместном произрастании
Table 3. The minimum distance between trees and shrubs when grown together

№ п/п	Вид растений / Plants species	Расстояние между растениями, м / Distance between the plants, m
1.	Деревья первого яруса / Trees of the first tier	3 – 5
2.	Деревья второго яруса / Trees of the second tier	1,5 – 3
	Кустарники / Shrubs	
3.	крупные / large	1,5 – 2,5
4.	средние / middle	1,5 – 2
5.	мелкие / small	0,5 – 0,7

Таким образом, различные типы посадок древесных насаждений формируются с учетом биологических особенностей развития древесно-кустарниковых пород, что требует для создания дендрария и древесно-кустарниковой экспозиции значительных площадей.

В заключение, учитывая все изложенные выше факты, следует констатировать, что проведенный сравнительный анализ имеющихся данных свидетельствует о необходимости создания при Ингушском государственном университете многофункционального ботанического сада в г. Магас, с выделением под его проектирование и застройку территории площадью не менее 5 гектаров.

Литература

1. *Стратегия инновационного развития Республики Ингушетия на период до 2025 года*. Распоряжение от «30» июня 2012 г. № 433-р. Магас, 2012.
2. *Закон Республики Ингушетия от 30 июня 2009 г. № 28-РЗ «Об охране окружающей среды»*. Магас, 2009.
3. *Шхагапсоев С.Х., Дакиева М.К.* Естественная дендрофлора Республики Ингушетия и ее анализ // Вестник КБГУ, 2001. С. 5–11.
4. *Закон Республики Ингушетия от 4 марта 1999 № 8-РЗ «Об особо охраняемых природных территориях»*. Магас, 1999.
5. *Федеративный закон Российской Федерации № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»*. Москва, 1995.
6. *Прохоров А.А.* Ботанические сады в современном мире // Вестник МГТУ, 2008. Т. 2. № 4. С. 67–89.
7. *Андреев Л.Н.* Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений // Hortus Botanicus, 2004. № 3. С. 1–104.
8. *Дакиева М.К.* Современное состояние флоры Республики Ингушетия и проблемы ее сохранения // Международная научная конференция «Изучение флоры Кавказа». 2010 С. 36–37.

References

1. *Strategy of innovative development of the Republic of Ingushetia for the period up to 2025*. Order No. 433-R of 30 June 2012. Magas, 2012.
2. *Law of the Republic of Ingushetia of June 30, 2009 No. 28-RZ "On environmental protection"*. Magas, 2009.
3. *Shkhagapsoev S.H., Dakieva M.K.* Natural dendroflora of the Republic of Ingushetia and analysis // Herald KBSU, 2001. P. 5–11
4. *Law of the Republic of Ingushetia of 4 March 1999 No. 8-RZ "On specially protected natural territories"*. Magas. 1999.

5. *Federal law of the Russian Federation No. 33-FZ "On specially protected natural territories"*. Moscow. 1995.
6. *Prokhorov A.A.* Botanical gardens in the modern world // *Vestnik MGTU*, 2008. Vol. 2. No. 4. P. 67–89.
7. *Andreev L.N.* Botanical gardens and dendrological parks of higher educational institutions // *Hortus Botanicus*, 2004. No. 3. P. 1–104.
8. *Dakieva M.K.* Current status of the flora of the Republic of Ingushetia and the problems of its preservation // International scientific conference «The study of the flora of the Caucasus». 2010 P. 36–37.

УДК 58.018

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ШИШКОЯГОД *TAXUS BACCATA* L.
ВО ВНУТРЕННЕГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ****П.К. Омарова**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
parizat.omarova.87@mail.ru

В популяции *Taxus baccata* Внутреннегорного Дагестана исследована изменчивость морфологических признаков шишкоягод. Отмечен вклад признаков «ширина семени», «длина семени» и «масса семени» во внутривидовые различия. Установлено, что семена в этой популяции имеют относительно крупные размеры, а шишкоягоды более приплюснутую форму, по сравнению с предгорной популяцией, при этом различия семян выражены сильнее, чем шишкоягод. Высказано предположение о том, что формирование большого количества семян в этой популяции связано с менее благоприятными для данного вида условиями и является одним из механизмов самосохранения.

Низкая вариабельность средних значений признаков шишкоягод тиса свидетельствует об однородности почвенно-климатических условий места его произрастания и относительной возрастной однородности популяции.

Ключевые слова: *Taxus baccata* L., популяция, шишкоягода, изменчивость, Дагестан.

**VARIABILITY OF SIGNS OF GALBERRIES OF *TAXUS BACCATA* L.
IN INNER-MOUNTAIN DAGESTAN****P.K. Omarova**

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

In population of *Taxus baccata* of Vnutrennegorny Dagestan the variability of morphological features of galberries is investigated. The contribution of signs "the seed width", "seed length" and "mass of a seed" in intra population distinctions is noted. It is established that seeds in this population have rather large sizes, and galberries more flat form, in comparison with foothill population, at the same time distinctions of seeds are expressed stronger, than galberries. It is suggested that formation of a large number of seeds in this population is connected with conditions, less favorable for this look, and is one of self-preservation mechanisms.

The low variability of average values of signs of galberries of a yew demonstrates uniformity of soil climatic conditions of the place of his growth and relative age uniformity of population.

Keywords: *Taxus baccata* L., population, galberry, variability, Dagestan.

Важнейшим этапом изучения биологического разнообразия территорий является исследование изменчивости признаков популяций растений, результаты которых применяются для решения целого ряда вопросов теоретического и ресурсного направлений [1].

При этом, особую актуальность приобретает изучение природных популяций редких видов растений для прогнозирования перспектив их воспроизводства и сохранения. Одним из таких видов древесных растений дагестанской флоры является *Taxus baccata* L., занесенный в Красные книги РФ [2] и Республики Дагестан [3].

Необходимость изучения природных популяций этого вида связана также с поиском критериев для их разграничения на основе дисперсии признаков генеративных органов, отражающих адаптивные микроэволюционные тенденции, в связи с фрагментарностью произрастания на территории Дагестана.

Работы, посвященные изучению изменчивости признаков шишкоягод *T. baccata* отсутствуют не только для популяций Дагестана, но и для других районов Кавказа.

В настоящей работе представлены итоги изучения изменчивости морфологических признаков шишкоягод в зависимости от возраста деревьев *T. baccata* во внутренигорной (хунзахской) популяции.

Материал и методика

Изменчивость признаков шишкоягод во Внутренигорном Дагестане изучена на примере популяции, произрастающей в окрестности с. Мушули Хунзахского района. Высота над уровнем моря 1532 м, склон северной экспозиции.

Изучение этой популяции интересно тем, что *T. baccata* здесь растет по опушкам и в составе древостоя соснового леса, в то время как в других районах Дагестана он произрастает под пологом буковых лесов.

Почвы исследованной территории горные лугово-лесные. Осадков в среднем за год выпадает 400–600 мм, среднегодовая влажность воздуха 65–70%, минимальная температура холодного периода -36°C , максимальная летняя температура $+35^{\circ}\text{C}$ [4]. Растительность представлена сосновыми лесами. Древесная растительность: первый ярус (50–60%) – *Pinus kochiana* Klotzsch. ex C. Koch, второй ярус (единично) – *Carpinus betulus* L., третий ярус (80–90%) – *Taxus baccata* L. Кустарниковая растительность: *Euonymus verrucosus* Scop., *Berberis vulgaris* L., *Rosa canina* L. В травяном ярусе представлены: *Oxalis acetosella* L., *Thalictrum foetidum* L., *Astrantia biebersteinii* Fisch. et Mey, *Fragaria vesca* L., *Geranium sylvaticum* L. и др.

Общая площадь леса с участием *T. baccata* здесь составляет около 130 га. Число учетных особей на исследованном массиве – 150. Сбор материала для изучения изменчивости проводился в 2011 г. Для исследования было взято по 30 шишкоягод у 6 женских особей.

Изучены внутрикронные и межиндивидуальные различия показателей восьми признаков: длина, ширина, масса и диаметр воронки шишкоягоды, ширина семени в узкой и широкой частях, длина и масса семени. Весовые признаки измеряли на электронных весах «Ohaus» с точностью до 1 мг; размерные – штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Для статистической обработки результатов измерения признаков была использована программа Statistica 10.0. Амплитуда изменчивости количественных признаков определялась по величине коэффициента вариации (CV %) по шкале С.А. Мамаева (1969) [5].

Возраст деревьев определяли подсчетом числа годовичных колец на кернах, полученных с помощью бурава «Haglof».

Результаты и их обсуждение

Максимальный календарный возраст изученных женских деревьев *T. baccata* составляет 91 год, что с учетом известной продолжительности жизни этого вида указывает на их молодость (табл. 1).

Таблица 1. Изменчивость признаков шишкоягод *T. baccata* L. в зависимости от возраста деревьев

Table 1. The sign variability of galberries of *T. baccata* L. depending on age of trees

Возраст деревьев, лет / Age of trees, years	Длина шишкоягоды, мм / Length of galberries, mm	Ширина шишкоягоды, мм / Galberry width, mm	Масса шишкоягоды, мг / Weight of galberries, mg	Диаметр воронки, мм / Diameter of funnels, mm	Ширина семени, мм / Width of a seed, mm		Длина семени, мм / Length of seed, mm	Масса семени, мг / Weight of seed, mg
					узкая часть / narrow part	широкая часть / wide part		
42	6,6±0,09	8,5±0,09	470,2±10,38	5,1±0,10	4,0±0,02	4,4±0,02	5,8±0,04	70,0±1,01
49	6,5±0,07	7,7±0,11	418,7±11,67	5,3±0,05	4,3±0,02	4,8±0,03	5,9±0,04	82,7±1,62
59	6,4±0,04	7,6±0,09	322,2±6,86	5,2±0,05	4,2±0,01	4,7±0,02	5,6±0,03	77,0±1,05
73	6,8±0,05	7,8±0,11	403,9±9,83	5,5±0,07	4,4±0,01	5,0±0,02	5,9±0,06	88,2±0,84
87	6,3±0,08	7,7±0,11	432,7±12,63	5,7±0,08	4,4±0,02	5,0±0,04	6,0±0,04	90,5±1,25

91	6,4±0,09	8,1±0,06	420,6±7,67	5,5±0,05	4,7±0,01	5,4±0,02	6,5±0,03	108,3±0,77
X±Sx	6,5±0,03	7,9±0,05	411,4±5,25	5,4±0,03	4,3±0,02	4,9±0,02	6,0±0,03	86,1±1,01
F (межиндивидуальная) F (interindividual)	6,83***	11,21***	23,86***	8,67***	173,12**	132,60**	58,03**	137,04**

Примечание: F – критерий Фишера; уровень достоверности: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001

Note: F – Fischer's criterion; confidence level: *-P<0,05; **-P<0,01; ***-P<0,001

При оценке изменчивости признаков, прежде всего, обращает на себя внимание отсутствие определенного тренда у признаков шишкягод и наличие тренда у признаков семян. У последних с увеличением возраста деревьев возрастают показатели ширины семени в узкой и широкой частях, длины семени и массы семени. На рис. 1 в качестве примера приведены значения признака ширины семени в узкой части, где R составляет 0,8.

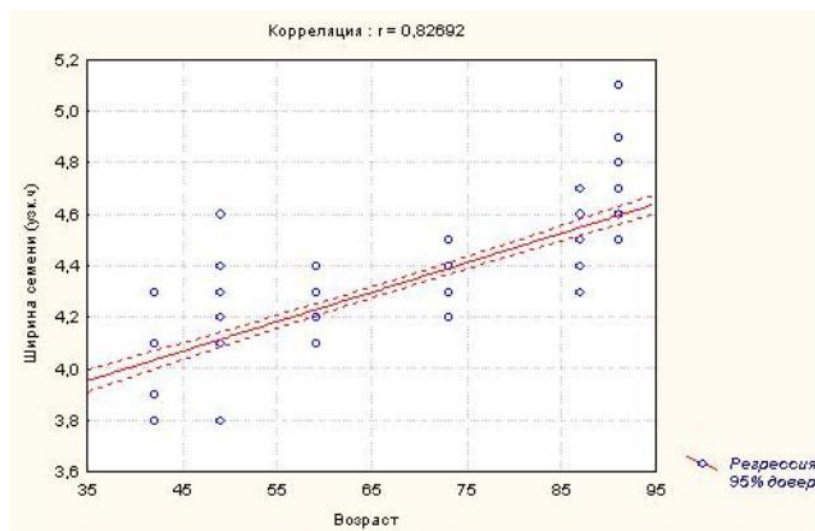


Рис. 1. Зависимость ширины семени (узкая часть) от возраста деревьев *T. baccata*.

Fig. 1. Dependence of width of a seed (narrow part) on age of trees of *T. baccata*.

Увеличение показателей признаков семян у деревьев при достижении ими зрелого генеративного состояния объясняется общим улучшением их жизненности в связи с оптимизацией корне-листового баланса элементов минерального питания и энергопластических веществ [6], что, вероятно, характерно и для большинства признаков шишкягод тиса ягодного.

Важным статистическим показателем изучаемых признаков является коэффициент вариации (CV). По мнению многих исследователей [7, 8] у генеративных органов большинства хвойных, этот показатель варьирует на очень низком и низком уровнях, что подтверждено и нашими исследованиями (рис. 2).

Показатели линейных признаков шишкягод относительно стабильны (3–11%) и с возрастом деревьев изменяются незначительно. Наиболее изменчив признак «диаметр воронки» у шишкягод 42-х летнего дерева (рис. 2 А).

Низкие показатели CV признаков шишкягод этой популяции, по сравнению с большим размахом CV этих же признаков в буйнакской популяции (Предгорный Дагестан), где нами проведена аналогичная работа [9], мы объясняем менее благоприятными условиями во Внутреннегорном Дагестане для произрастания популяций тиса ягодного и снижением, в связи с этим, общего размаха средних арифметических значений признаков.

Уменьшение размеров плодов и шишкягод в менее благоприятных условиях среды показано ранее и для *Juniperus virginiana* Hetz. [10], *Mimulus longiflorus* (Nutt.) A.L. Grant [11], *Pinus sibirica* Du Tour, *Picea obovata* Ledeb. var. *coerulea* Malysch., *Pinus sylvestris* L. [12], *Juniperus oblonga* M. Bieb. [13]. По показателям признаков шишкягод такая тенденция подтверждена и для *T. baccata*, что можно считать, подтверждением ухудшения условий произрастания для этого вида с высотой над уровнем моря.

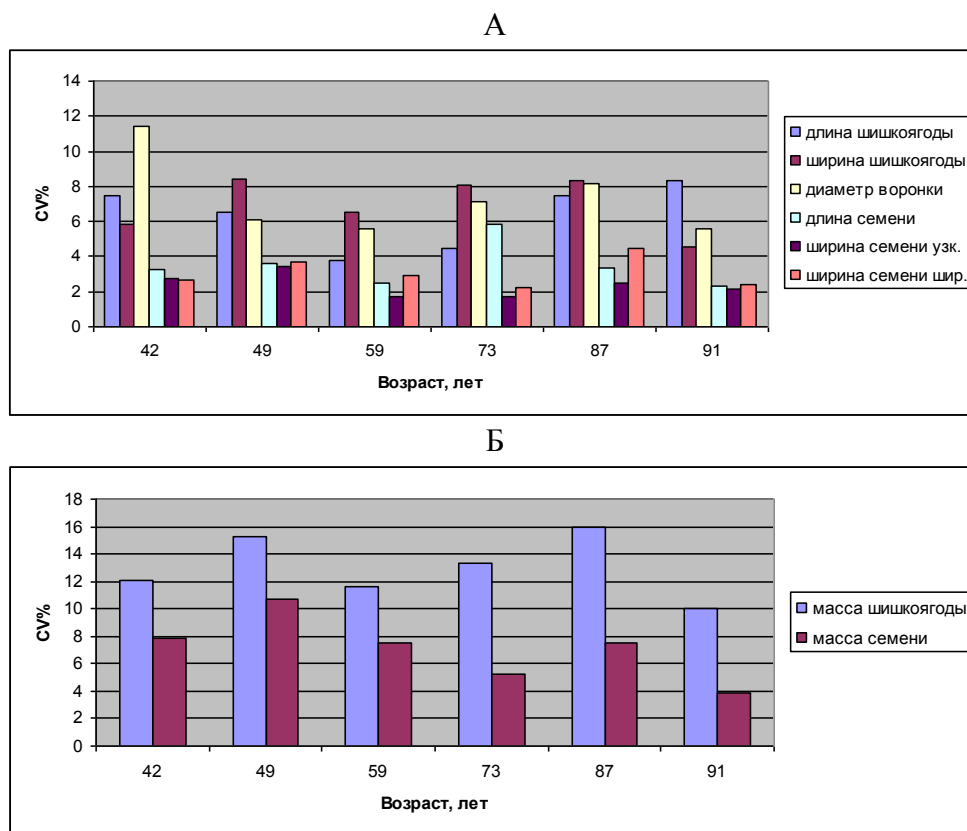


Рис. 2. Изменчивость размерных (А) и весовых (Б) признаков шишкягод *T. baccata* L.

Fig. 2. Variability dimensional (A) and weight (B) signs of galberries of *T. baccata* L.

Для признаков семян тиса ягодного картина несколько иная. В изученной популяции семена крупнее, чем в предгорной популяции. При этом оценить по показателям зависимость признаков семян от оптимальности или не оптимальности условий произрастания сложно, так как из всех органов растений они проявляют наибольшую генетическую детерминированность.

Однако относительно крупные размеры семян в хунзахской популяции позволяет нам сделать заключение о наличии определенных генетически закрепленных отличий между внутреннегорной и предгорной популяциями, а более высокая семенная продуктивность первой популяции может быть направлена на самосохранение популяции, связанное с произрастанием исследуемого вида в менее благоприятных климатических условиях.

Изменчивость массы шишкягод несколько выше, чем массы семян и до определенного возраста имеет тенденцию к большим колебаниям (рис. 2 Б). Такая картина вполне объяснима, так как у деревьев с возрастом между структурными элементами кроны разной иерархии усиливается конкуренция за ресурсы, что и приводит к неравномерному накоплению запасных питательных веществ в менее генетически детерминированных признаках генеративных органов (признаки шишкягод) по сравнению с более детерминированными признаками (признаки семян).

Для получения более полной информации о различиях между особями в зависимости от их индивидуальных особенностей (в том числе и возраста) по всем признакам нами использованы процедуры дисперсионного и регрессионного анализа (табл. 1 и 2).

Результаты выявили высокий уровень достоверности различий по всем учетным признакам генеративной сферы. То есть, каждое из изученных деревьев тиса ягодного, характеризуется специфическим набором признаков шишкягод, совокупность которых и определяет существенность их различий (табл. 1).

Для оценки вклада фактора «возраст деревьев» в общую вариацию вычислены компоненты дисперсии по методу ожидаемых средних квадратов (табл. 2). Наибольший вклад в различия между деревьями вносят признаки «ширина семени», «длина семени» и «масса семени», а наимень-

ший – «длина шишкоягоды» и «диаметр воронки». Влияние возраста деревьев на каждый из признаков, составляющих их изменчивость, выявлено по итогам регрессионного анализа, связи и доля влияния которых отражают коэффициенты корреляции и детерминации.

Таблица 2. Коэффициенты корреляции и детерминации для признаков шишкоягод деревьев *Taxus baccata* по итогам регрессионного анализа

Table 2. Coefficients of correlation and determination for signs of galberries of trees of *Taxus baccata* following the results of the regression analysis

Признаки Signs	$h^2, \%$	$r^2, \%$	r_{xy}
Длина шишкоягоды / Galberry length	16,3	1,9	-0,14*
Ширина шишкоягоды / Galberry width	25,4	10	-0,10
Масса шишкоягоды / Mass of a galberry	43,3	0,1	-0,04
Диаметр воронки / Diameter of a funnel	20,4	14,2	0,38***
Ширина семени (узк.) / Seed width (narrow part)	85,2	68,4	0,83***
Ширина семени (шир.) / Seed width (wide part)	81,4	67,4	0,82***
Длина семени / Seed length	65,5	29,9	0,55***
Масса семени / Mass of a seed	81,9	62,0	0,79***

Примечание: h^2 – сила влияния фактора; r^2 – коэффициент детерминации; r_{xy} – корреляция между изучаемым признаком и возрастом деревьев

Note: h^2 – force of influence of a factor; r^2 – determination coefficient; r_{xy} – correlation between the studied sign and age of trees

Сильные положительные изменения, связанные с возрастом деревьев *T. baccata* выявлены по ширине семени (0,82; 0,83), длине семени (0,55) и массе семени (0,79). Изменения других признаков при этом незначительные или отрицательные и доказаны только для признака «длина шишкоягоды».

Выводы

1. Наибольший вклад в различие между изученными деревьями *T. baccata* вносят признаки: «ширина семени», «длина семени» и «масса семени», наименьший – «длина шишкоягоды» и «диаметр воронки», что объясняется большей генетической детерминированностью признаков семян.

2. С увеличением возраста деревьев до определенного возраста, изменчивость массы шишкоягоды возрастает. Такая картина объясняется усилением при этом у деревьев конкуренции за ресурсы между структурными элементами кроны, и неравномерным накоплением запасных питательных веществ в генеративных органах структур разной иерархии.

3. Индивидуальные (в том числе и возрастные) особенности деревьев *T. baccata* наиболее сильное влияние оказывают на ширину семени (68,4 % – для узкой части; 67,4% – для широкой), массу семени (62,0%) и длину семени (29,9%) и влияние это положительное. На признаки шишкоягод это влияние ниже и достоверно только для признака «длина шишкоягоды» (1,9 %).

Литература

1. Потемкин О.Н. Эколого-географическая обусловленность в эндогенной изменчивости морфологических признаков у представителей рода *Picea* // Экология, 1998. № 6. С. 428–434.
2. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 855 с.
3. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
4. Акаев Б.А., Атаев З.В., и др. Физическая география Дагестана. М.: Школа, 1996. 384 с.

5. *Мамаев С.А.* О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений II. Амплитуда изменчивости // Тр. Ин-та экологии растений и животных УФ АН СССР, 1969. Вып. 64. С. 3–38.
6. *Казарян В.О.* О роли корней в процессах омоложения листьев // ДАН Арм. ССР, 1973. 57(3). С. 187–192.
7. *Кузьмина Н.А.* Изменчивость генеративных органов сосны обыкновенной в Приангарье // Селекция хвойных пород Сибири. Красноярск, 1978. С. 96–120.
8. *Николаева А.В., Кузнецов М.Е.* Внутри- и межпопуляционная изменчивость шишкоягод и количества семян в них у *Juniperus excelsa* Bieb в Крыму // Промышленная ботаника, 2010. Вып.10. С. 113–117.
9. *Асадулаев З.М., Омарова П.К., Алиев Х.У.* Изменчивость шишкоягод *Taxus baccata* L в буйнакской популяции Предгорного Дагестана // Вестник Дагестанского государственного университета, 2013. Вып 6. С. 155–161.
10. *Flake R.H., von Rudloff E., Turner B.L.* Quantitative study of clinical variation in *Juniperus virginiana* using terpenoid data // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A, 1969. Vol. 64. P. 487–494.
11. *Beeks R.M.* Variation and hybridization in southern California populations of *Diplacus* (*Scrophulariaceae*) // Journal of Systematic and Evolutionary Botany, 1962. Vol 5. No. 2. P. 83–122.
12. *Мамаев С.А.* Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.
13. *Асадулаев З.М., Садыкова Г.А.* Структурная и ресурсная оценка природных популяций можжевельника продолговатого в Дагестане // М.: Наука ДНЦ, 2011. 183 с.

References

1. *Potemkin O.N.* Ecological and geographical conditionality of the endogenous variability of morphological characters in representatives of the genus *Juniperus* // Ecology. 1998. No. 6. P. 428–434.
2. Red Book of the Russian Federation (plants and mushrooms) // М: Tovarishestvo nauchnyh izdaniy KMK, 2008. 855 p.
3. The Red Book of the Republic of Dagestan // Makhachkala, 2009. 552 p.
4. *Akaev B.A., Ataev Z.V., et al.* Physical geography of Dagestan // М.: Shkola, 1996. 384 p.
5. *Mamaev S.A.* About problems and methods of intraspecific systematization of wood plants II. Variability amplitude // Tr. In-ta ekologii rastenij i zhivotnyh UF AN SSSR, 1969. Vol. 64. P. 3–38.
6. *Kazaryan V.O.* About a role of roots in processes of rejuvenation of leaves // DAN Arm. SSR, 1973. 57(3). P. 187–192.
7. *Kuz'mina N.A.* Variability of generative bodies of a pine ordinary in the Angara region // Selekcija hvoynyh porod Sibiri. Krasnoyarsk, 1978. P. 96–120.
8. *Nikolaeva A.V., Kuznecov M.E.* Inside- and interpopulation variability of galberries and quantity of seeds in them at *Juniperus excelsa* Bieb. in the Crimea // Promyshlennaya botanika, 2010. Vol.10. P. 113–117.
9. *Asadulayev Z.M., Omarova P.K., Aliyev Kh.U.* Variability of galberries of *Taxus baccata* L in the buynaksk population of Foothill Dagestan // Vestnik DGU, 2013. Vol. 6. Page 155–161.
10. *Flake R.H., von Rudloff E., Turner B.L.* Quantitative study of clinical variation in *Juniperus virginiana* using terpenoid data // Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A, 1969. Vol. 64. P. 487–494.
11. *Beeks R.M.* Variation and hybridization in southern California populations of *Diplacus* (*Scrophulariaceae*) // Journal of Systematic and Evolutionary Botany, 1962. Vol 5. No. 2. P. 83–122.
12. *Mamaev S.A.* Forms of intraspecific variation of woody plants // М.: Nauka, 1973. 284 p.
13. *Asadulaev Z.M., Sadykova G.A.* Structural and resource assessment of natural populations of *Juniperus oblonga* in Dagestan // М.: Nauka DNC, 2011. 183 p.

УДК 582.52/59

**ORCHIS SIMIA LAM. – НОВЫЙ ВИД ДЛЯ ФЛОРЫ НАХИЧЕВАНСКОЙ
АВТОНОМНОЙ РЕСПУБЛИКИ****Т. Г. Талыбов¹, Р. К. Салманова²**¹Институт Биоресурсов Нахичеванского отдела НАН Азербайджана, г. Нахичевань²Нахичеванский Государственный Университет, Азербайджан, г. Нахичевань
vugars69@mail.ru

Разнообразие видов растений в Нахичеванской Автономной Республике обусловлено разнообразием эколого–географических условий и развитостью биотических компонентов ландшафта, а также наличием трех флористических районов и развитием высотной поясности. На сравнительно небольшом отдалении от равнины Аразбой до пика Гарык в этой области расположена пустыня, полупустыня, горная пустыня, ксерофитовый кустарниковый пояс, лесной, субальпийский, альпийский, скалисто-нивальный и ледниковые ландшафты с пространственными географическими особенностями [1].

Представители семейства *Orchidaceae* Juss. в Нахичеванской Автономной Республике недостаточно изучены. При изучении флоры в окрестностях с. Мазра, Ордубадского района, был найден новый вид рода *Orchis* L. (*O. simia* Lam.), для флоры Нахичеванской Автономной Республики. В статье представлены систематическая, биологическая и фитоценотическая характеристика вида *O. simia*, а также приведен конспект представителей семейства *Orchidaceae* для флоры Нахичеванской Автономной Республики.

Ключевые слова: *Orchidaceae*, новый вид, флористические находки, фитоценоз, *Orchis simia*, Азербайджан, Южный Кавказ.

**ORCHIS SIMIA LAM. – NEW SPECIES FOR NAKHICHIVAN
AUTONOMOUS REPUBLIC****T. G. Talibov¹, R. K. Salmanova²**¹The Institute of Natural Resources of Nakhichevan Division of AzAS²Nakhichevan State University

The variety of plant species in the Nakhchivan Autonomous Republic is primarily due to the fact that the diversity of eco-geographical conditions is associated with the development of the biotic components of the landscape, as well as the location of three floristic areas and numerous high-altitude belts. In a very short distance from the Arazboy Plains to the Garyk Peak, desert, semi-desert, mountain desert, kserofite bush, forest subalpine, alpine, rocky-nival and glacial lush landscapes with spatial geographical features are found in this region.

Representatives of the family of orchids in the Nakhchivan Autonomous Republic have not been sufficiently studied. During the research in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic, a new species *Orchis simia* Lam. was found in the localities near the village of Mazra of the Ordubad region for Nakhchivan Autonomous Republic's flora.

This article presents systematic, biological and phytocenological characteristics of the species *Orchis simia* Lam. of the genus *Orchis* L. of the family *Orchidaceae*.

Keywords: *Orchidaceae*, new species, floristic records, phytocenosis, *Orchis simia*, Azerbaijan, Southern Caucasus.

Введение

Семейство *Orchidaceae* (Орхидные или Ятрышниковые), во флоре Нахичеванской Автономной Республики (далее НАР), является одним из интереснейших, так как его представители недостаточно изучены и отличаются своей особой красотой и распространением. В ходе полевых исследований, нами был найден новый представитель для флоры региона из рода *Orchis* L. – *O. simia* Lam. (Ятрышник обезьяний). Объект исследования был найден в верхней и нижней частях реки Дюйлюнчай в Ордубадском районе НАР.

Материалы и методы

Материалом для статьи послужили результаты полевых исследований, проведенных на западном склоне хребта Зангезур (окр. с. Мазра, верхняя и нижняя части р. Дюйлюнчай).

Были изучены первичные данные исследователей, работавших в данном регионе, а также сведения из «Флоры Азербайджана» [2], «Флоры СССР» [3], базы данных Euro + Mediterranean PlantBase (Евро-Средиземноморская база данных о разнообразии растений) [4], база данных APG IV.

Результаты и их обсуждение

Orchis simia Lam. обнаружен в верхней и нижней частях р. Дюйлюнчай, в окрестностях с. Мазра, Ордубадского района. Вид был найден в горных лугах среди кустарников. В тенистых участках среднегорий, в смешанных лесах, наблюдались небольшие группы по 2–3 особи. Является новым видом для флоры НАР. Период цветения и плодоношения – апрель–май (рис. 1).



Рис. 1. *Orchis simia* Lam. (окр. с. Мазра).

Fig. 1. *Orchis simia* Lam. (surroundings of the Mazra village).

Его клубни яйцевидные или эллипсоидальные; стебли 20–45 см высоты, выше основания с 4–5 продолговато–ланцетными, тупыми или туповато–заостренными, к основанию суженными листьями 5,5–15 см длины, 2–3,5 см ширины, выше которых стебли с 1–2 влагалищными объемлющими листьями. Колос густой, многоцветковый, во время цветения яйцевидный, 3–7 (8) см длины, 3–4 см ширины; прицветники 1,25–3(4) мм длины, яйцевидные или яйцевидно–ланцетные, заостренные, беловатые; наружные листья околоцветника светло–серовато–фиолетовые или светло–серовато–пурпурные, у самого основания спаянные, яйцевидно–ланцетные, сильно заостренные, с тремя жилками, 1–1,4 см длины, боковые неравнобокие; два внутренних листа околоцветника линейные, заостренные, с одной жилкой, почти белые, немного короче наружных; губа бледнопурпурная или светло–розовая, средняя ее доля до места разделения на конечные лопасти более бледная с пурпурными пятнышками; у основания с 2 узколинейными согнутыми боковыми долями до 7,5 мм длины, спереди с продолговато–линейной средней долей, оканчивающейся двумя узко–линейными изогнутыми лопастями 8–11 мм длины, с шиловидным зубчиком (2–3 мм длины) между ними; длина всей губы 1,4–1,5 см.; шпора цилиндрическая, тупая, 4–5 мм длины и около 1,5–1,75 мм толщины в два раза короче завязи, вниз направленная и едва согнутая.

Распространен в Атл., Центр., Южн. Европе, Юго–Западной Азии [3]. На Кавказе встречается практически во всех флористических районах [5].

Более раннюю информацию о роде *Orchis* L. во флоре НАР мы можем найти в литературных источниках [6–8].

На основе наших исследований и с учетом литературных сведений ниже приводится таксономический спектр семейства *Orchidaceae* Juss. в НАР:

Fam: *Orchidaceae* Juss. – Ятрышниковые

Subfam.: *Epidendroidae* Lindl.

1. Genus: *Epipactis* Zinn – Дремлик

1(1) *E. microphylla* (Ehrh.) Sw. – Дремлик мелколистный

2(2) *E. palustris* (L.) Grantz – Дремлик болотный

3(3) *E. veratrifolia* Boiss. et Hohen. – Дремлик чемерицелистный

2. Genus: *Neottia* Guett. – Гнездовка

4(1) *Neottia ovata* (L.) Bluff et Fingerh. – Гнездовка овальная

Subfam.: *Orchidoideae*

3. Genus: *Platanthera* Rich. – Любка

5(1) *P. chlorantha* (Custer) Reichenb. – Любка зеленоцветковая

4. Genus: *Dactylorhiza* Neck. ex Nevski – Пальчатокоренник

6(1) *D. euxina* (Nevski) Czer. – Пальчатокоренник черноморский

7(2) *D. salina* (Turcr. ex Lindl.) Soo – Пальчатокоренник солончаковый

8 (3) *D. iberica* (Bieb. ex Willd.) Soo – Пальчатокоренник иберийский

9(4) *D. romana* subsp. *georgica* (Klinge) Soó ex Renz et Taubenheim – Пальчатокоренник римский

10(5) *D. umbrosa* (Kar. et Kir.) Nevski – Пальчатокоренник теневой

11(6) *D. urvilleana* (Stend.) H. Baumann et Künkele – Пальчатокоренник Урвилья

12(7) *D. osmanica* (Kinge) P.F. Hunt et Summerh. – Пальчатокоренник османский

5. Genus: *Orchis* L. – Ятрышник

13(1) *O. mascula* L. – Ятрышник мужской

14(2) *O. punctulata* Stev. ex Lindl. – Ятрышник точечный

15(3) *O. simia* Lam. – Ятрышник обезьяний

6. Genus: *Anacamptis* Rich. – Анакамптис

16(1) *A. coriophora* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase – Анакамптис колопоносный

17(2) *A. laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. – Анакамптис рыхлоцветковый

18(3) *A. palustris* (Jacq.) R.M. Bateman, Pridgeon et M.W. Chase – Анакамптис болотный

19(4) *A. pyramidalis* (L.) Rich. – Анакамптис пирамидальный

7. Genus: *Ophrys* L. – Офрис
20 (1) *O. apifera* Huds. – Офрис пчелоносная
8. Genus: *Gymnadenia* R. Br. – Кокушник
21(1) *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. – Кокушник комарниковый

Выводы

Представители семейства *Orchidaceae* в Нахичеванской Автономной Республике оставались недостаточно изученными. В результате проведенных исследований был найден новый вид для флоры Нахичеванской Автономной Республики из рода *Ochris* – *O. simia* Lam. Таким образом, в составе семейства *Orchidaceae*, Нахичеванской АР, в настоящее время насчитывается 21 вид.

Литература

1. *География Нахчыванской Автономной Республики*. Т. I. Физическая география. Нахчыван, 2017. 455 с.
2. *Флора Азербайджана*. Том II. Баку, 1952. 268 с.
3. *Флора СССР*. Т. IV. Ленинград, 1935. С. 693–694.
4. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameId=90573&PTRefFk=8000000>
5. *Аверьянов Л.В.* Fam. *Orchidaceae* // Конспект флоры Кавказа, 2006. Т. 2. С. 84–101.
6. *Салманова Р.К.* История изучения семейства Ятрышниковых на территории Нахчыванской Автономной Республики // Научные труды Нахчыванского Государственного университета, 2014. № 8(64). С. 28–31.
7. *Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.Ш.* Красная книга Нахчыванской Автономной Республики Том 2. Нахчыван: Аджамы, 2010. 676 с.
8. *Талыбов Т.Г., Ибрагимов А.Ш.* Таксономический спектр флоры Нахчыванской Автономной Республики. Нахчыван, 2008. С. 48–49.

References

1. *Geography of the Nakhchivan Autonomous Republic*. Vol. 1. Physical geography. Nakhichevan, 2017. 455 p.
2. *Flora of Azerbaijan*. Vol. 2. Baku, 1952. 268 p.
3. *Flora of USSR*. Vol. 4. Leningrad, 1935. P. 693–694.
4. <http://ww2.bgbm.org/EuroPlusMed/PTaxonDetail.asp?NameId=90573&PTRefFk=8000000>
5. *Averyanov L.V.* Fam. *Orchidaceae* // Caucasian flora conspectus, 2006. Vol. 2. P. 84–101.
6. *Salmanova R.K.* History of studies of the family *Orchidaceae* in the territory of Nakhchivan Autonomous Republic // Nauchnie trudy Nakhich. St. Univ. 2014. No. 8(64). P. 28–31.
7. *Talibov T.G., Ibragimov A.Sh.* The red book of the Nakhchivan Autonomous Republic. Vol. 2. Nakhichevan: Adjami, 2010. 676 p.
8. *Talibov T.G., Ibragimov A.Sh.* The taxonomic spectrum of the flora Nakhchivan Autonomous Republic. Nakhichevan, 2008. P. 48–49.

УДК 581+ 58.009

САМШИТ КОЛХИДСКИЙ И НОВЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ *CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER, 1859 (LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE) В ЮЖНОЙ ОСЕТИИ**Б.С. Туниев¹, Х.У. Алиев^{1,2}, И.Н. Тимухин¹**¹Сочинский национальный парк, РФ, г. Сочи²Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала

btuniyev@mail.ru

Описывается современное состояние реликтовых насаждений самшита колхидского (*Buxus colchica* Pojark.) на восточной границе ареала в Южной Осетии в связи с впервые отмеченной инвазией опасного вредителя – самшитовой огневки (*Cydalima perspectalis* Walker, 1859) на территорию Южной Осетии в 2017 г. Это был последний форпост здоровых самшитников *Buxus colchica* в пределах ареала.

Ключевые слова: *Buxus colchica*, *Cydalima perspectalis*, Южная Осетия.

COLCHIS BOXWOOD AND THE NEW PEST *CYDALIMA PERSPECTALIS* WALKER, 1859 (LEPIDOPTERA, CRAMBIDAE) IN SOUTH OSSETIA**B.S. Tuniyev¹, Kh.U. Aliev^{1,2}, I.N. Timukhin¹**¹Sochi National Park²Mountain Botanical Garden of DSC RAS

It describes the current state of relict forests of Colchis boxwood (*Buxus colchica* Pojark.) on the eastern boundary of the range in the South Ossetia in connection with the first marked by the invasion of a dangerous pest – *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) on the territory of South Ossetia, 2017. It was the last outpost of healthy boxwood forests of *Buxus colchica*.

Keywords: *Buxus colchica*, *Cydalima perspectalis*, South Ossetia.

Самшит колхидский (*Buxus colchica* Pojark.) в Южной Осетии произрастает на восточной границе ареала. Вид занесен в Красную книгу Республики Южная Осетия [1], с указанием на распространение в Дзауском и Цхинвальском р-нах, в том числе на территории Юго-Осетинского государственного природного заповедника (ЮОГПЗ), на высоте 1200 м над ур. м. В 2014 году мы посетили участок произрастания самшита в ЮОГПЗ, кроме того, небольшой участок был обнаружен в Знаурском районе в верховье р. Западная Проне. Ниже приводится сравнительное описание фитосанитарного состояния самшитников за период 2014–2017 годов.

Материал и методика

В связи с вспышкой усыхания самшита колхидского от воздействия грибов и самшитовой огневки материал собран в ходе трех экспедиций в Южной Осетии в 2014, 2015 и 2017 годах. Были обследованы места произрастания самшита колхидского. В процессе обследований с помощью GPS фиксировали географические координаты обследуемых массивов самшита, их высоту над уровнем моря. Для деревьев определялся средний и максимальный возраст, средняя и максимальная высота и диаметры экземпляров самшита, класс бонитета, полнота, санитарное состояние. Сосуществующие виды деревьев и кустарников с самшитом описывались по стандартной геоботанической методике. В местах, где самшит формирует подлесок, учитывались все деревья и кустарники первого, второго и третьего ярусов, произрастающие

совместно с самшитом в одних ассоциациях. В геоботанических описаниях учитывались также полукустарники, папоротники и травянистые растения, формирующие напочвенный покров.

Результаты и их обсуждение

В ЮОГПЗ участок произрастания самшита занимает не более 0.2 га на правом берегу среднего течения р. Малая Лиахви (Цхинвальский р-н). Естественность происхождения самшита здесь вызывает сомнение, поскольку немногочисленные угнетенные деревца и кустовидные формы произрастают под пологом широколиственного леса (грабо-букняк лещиновидный) на руинах древней постройки, вокруг которой его могли посадить. Особое религиозное отношение к самшиту на территориях, ранее входящих в состав Грузии, общеизвестны, веточки самшита заменяют мирт (*Myrtus communis* L.) в пасхальных церемониях.

В 2014 году здесь была отмечена начальная стадия поражения грибковыми заболеваниями (*Volutella buxi* (DC.) Berk.), по аналогии с наблюдаемой ранее картиной на Черноморском побережье Краснодарского края и Абхазии. Пожелтение листьев, пораженных грибом, создавало мозаичность окраски кроны. В той или иной степени были поражены все экземпляры самшита. В 2015 году состояние растений стабилизировалось, но дальнейшая судьба самшита в ЮОГПЗ нам не известна, т.к. вновь посетить этот участок в 2017 году не удалось.

Еще одна куртина старовозрастных самшитов известна в Дзауском р-не в окр. пос. Дзау (Джава) у с. Тонтобет (рис. 1). Этот участок произрастания также, по-видимому, имеет искусственное происхождение, являясь т.н. «священной рощей».



Рис. 1. *Buxus colchica* у с. Тонтобет Дзауского р-на.

Fig. 1. *Buxus colchica* near Village Tontobet of Dzau District.

Участок естественного самшитового древостоя был обнаружен нами в 2014 году в Знаурском р-не. Самшитник занимает здесь площадь около 1 га в диапазоне высот от 1010 до 1070 м над ур. м. в верховье р. Западная Проне (бассейн р. Кура) выше водолечебницы «Ныфс» на восточном склоне Лихского (Сурамского) хребта (координаты: 42°25'74" с.ш., 43°68'01" в.д.).

Участок ущелья представляет типичный колхидский полидоминантный смешанный широколиственный лес с вечнозеленым подлеском, характерный для Западного Закавказья.

В первом ярусе представлены бук восточный (*Fagus orientalis* Lipsky), липа кавказская (*Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *caucasica* (Rupr.) Loria), ольха бородатая (*Alnus barbata* C.A. Mey.), граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.), каштан посевной (*Castanea sativa* Mill.), ясень высокий (*Fraxinus excelsior* L.), клен светлый (*Acer laetum* C.A. Mey.), клен полевой (*Acer campestre* L.) (рис. 2).

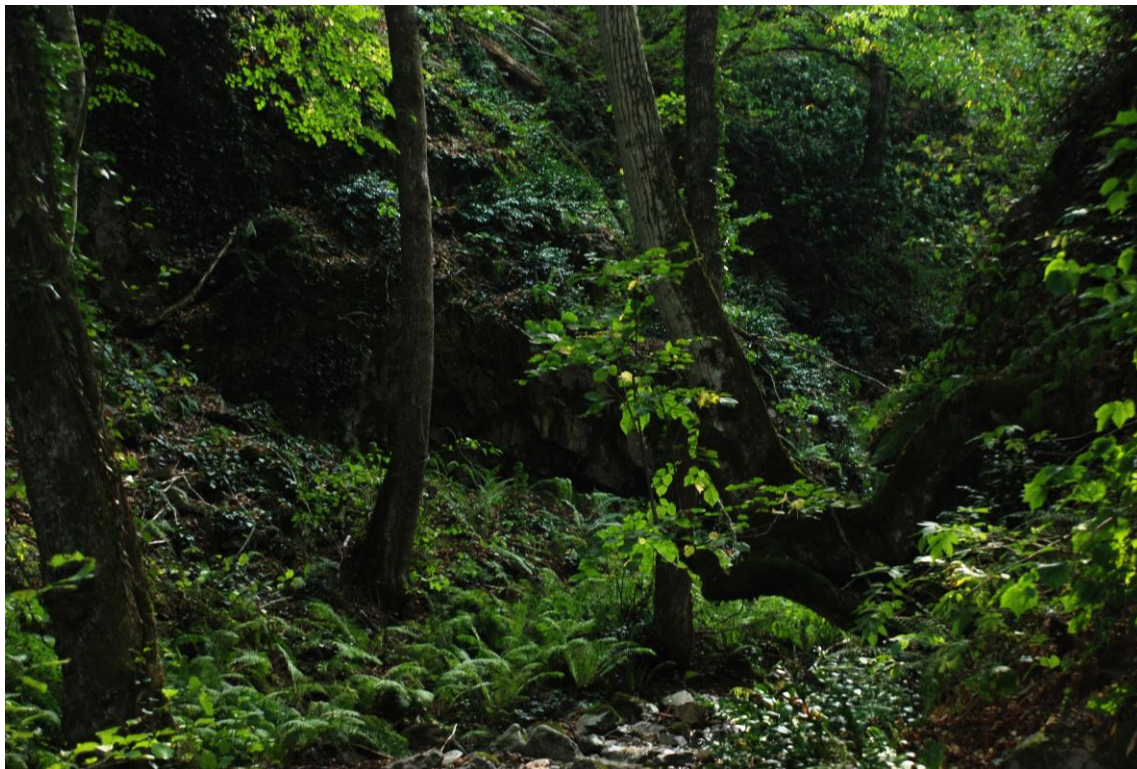


Рис. 2. Биотоп произрастания самшита колхидского в верховье р. Западная Проне.

Fig. 2. Habitat of *Buxus colchica* in upper-flow gorge of River Zapadnaya Prone.

Во втором ярусе, помимо самшита, представлены рододендрон понтийский (*Rhododendron ponticum* L.), образуя плотные группы, часто встречаются лавровишня лекарственная (*Laurocerasus officinalis* M. Roem.), падуб колхидский (*Ilex colchica* Pojark.), реже бересклеты широколистный (*Euonymus latifolia* (L.) Mill.) и европейский (*E. europaea* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), калина восточная (*Viburnum orientale* Pall.), ежевика кавказская (*Rubus caucasicus* Focke), свидина южная (*Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.).

В кустарничково-травяном ярусе доминирует иглица колхидская (*Ruscus colchicus* Yeo), обильно представлены листовик сколопендровый (*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm.), реже – многорядник Брауна (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fee), многоножка промежуточная (*Polypodium inretjectum* Shivas), костенец черный (*Asplenium adiantum-nigrum* L.), лютик суукский (*Ranunculus suukensis* N. Busch), волжанка обыкновенная (*Aruncus vulgaris* Raf.), мицелиус постенный (*Mycelis muralis* (L.) Dumort.), трахистемон восточный (*Trachystemon orientalis* (L.) G. Don fil.), подлесник европейский (*Sanicula europea* L.), шалфей клейкий (*Salvia glutinosa* L.), купена восточная (*Polygonatum orientale* Desf.), толстостенка крупнолистная (*Pachyphragma macrophyllum* (Hoffm.) N. Busch).

Внеярусная растительность представлена плющем колхидским (*Hedera colchica* C.Koch), жимолостью душистой (*Lonicera caprifolium* L.), тамусом обыкновенным (*Tamus communis* L.).

Ниже, в километре от описываемого участка, по левому берегу р. Западная Проне в букняке обильно представлен в подлеске тис ягодный (*Taxus baccata* L.), произрастающий единично и группами по 20–60 экз. на протяжении около 1 км.

Средний возраст самшита в бассейне р. Западная Проне составляет 60–70 лет, возраст отдельных экземпляров, превышает 100 лет. Средняя высота экземпляров самшита – 3.5 м, максимальная – 6 м. Средний диаметр 3.7 см, максимальный – 12 см. Класс бонитета 3–4. Полнота самшитников местами достигает 0.9.

В 2014 году санитарное состояние составляло 1 балл (здоровые насаждения с незначительными признаками заболеваний и повреждений) (рис. 3).



Рис. 3. Облик здорового самшитника на р. Западная Проне в 2014 году.
Fig. 3. The appearance of a healthy boxwood on River Zapadnaya Prone, 2014.

В 2014 году, обнаруженный самшитник являлся последним форпостом в западной половине Кавказского Перешейка, куда не проникла самшитовая огневка (*Cydalis perspectalis* Walker, 1859), которая за два года с 2012 по 2014 год повредила все самшитники на обоих склонах Западного Кавказа и по всему Западному Закавказью, до Аджарии включительно [2].

Осенью 2012 года с итальянским посадочным материалом самшита вечнозелёного (*Buxus sempervirens* L.), на территорию Большого Сочи была завезена самшитовая огнёвка – бабочки из семейства Огнёвки-травянки, или Травяные огнёвки) – серьёзный и опасный вредитель самшита [3], первые очаги которой в лесных насаждениях СНП возникли уже в 2013 году по всему ареалу самшита на южном склоне Западного Кавказа в Краснодарском крае [2].

Родиной вредителя являются страны Восточной Азии: Китай, Япония, Корея, Индия и др., где он связан с местными видами самшита. С 2007 г. самшитовая огнёвка проникла в Европу, где была отмечена в Германии, Венгрии, Румынии, Турции, Швейцарии, Нидерландах и других европейских странах [4, 5].

Климатические условия района Большого Сочи оказались благоприятными для успешного развития и последующего расселения инвайдера.

До середины июля 2014 года отмечались незначительные очаги, которые в конце июля – начале августа 2014 года дали вспышкообразное развитие и привели к поражению подавляющего большинства самшитников на территории Краснодарского края, включая полностью повреждённый самшитник Тисо-самшитовой рощи Кавказского заповедника. Категория угрозы сохранения региональной популяции возросла с «Угрожаемой» («Vulnerable») до «Критической» («Critical»).

В 2015 г. самшитовая огневка поразила все самшитники Черноморского побережья до верхнего предела распространения, включительно, и все самшитовые массивы северного макросклона Западного Кавказа [6].

Реликтовый самшитник на р. Западная Проне дольше других участков ареала оставался нетронутым, возможно, благодаря барьерному эффекту Лихского хребта. В 2017 году

самшитовая огневка проникла на территорию Южной Осетии. В сентябре 2017 г. наблюдался лёт второй генерации бабочек, представленных типичной и меланистической формами (рис. 4 а, б). Кусты, высаженные у водолечебницы «Ныфс», несли единичные повреждения гусеницами, построившими характерные гнезда из сухих листьев самшита, а участок дикорастущего самшитника был поврежден полностью.



Рис. 4. Самшитовая огневка - *Cydalima perspectalis*: а – типичная форма; б – меланист.

Fig. 4. The box tree moth - *Cydalima perspectalis*: а - typical form; б – brown form.

Молодые и средневозрастные экземпляры самшита были дефолиированы полностью, у наиболее высоких деревьев неповрежденными оставались только верхушки с зелеными листьями. Состояние обследованного лесного массива в 2017 году имел II класс биологической устойчивости – «усыхающий» (рис. 5 а, б).





Рис. 5. Облик пораженного самшитника на р. Западная Проне в 2017 году: а – полностью дефолированные молодые экземпляры; б – сохраняющие зеленые верхушки взрослые.
Fig. 5. The appearance of the affected boxwood on River Zapadnaya Prone, 2017: а – completely defoliated juvenile specimens; б – old specimens preserved green tops.

Интересно отметить, что в полупустынной части бассейна р. Кура, где самшит выращивается, как декоративная культура, по нашим наблюдениям, в 2017 году он оставался неповрежденным в г. Тбилиси и на территории Северной Армении вдоль автотрассы Тбилиси – Ереван, тогда как на Западном Кавказе самшитовой огневкой были повреждены насаждения самшита вечнозеленого в Новороссийске, Краснодаре, Армавире, Майкопе и других населенных пунктах Краснодарского края и Республики Адыгея [2].

Выводы

Таким образом, существование вида на территории Южной Осетии находится под угрозой вымирания. Без применения биологических и химических препаратов спасти реликтовый самшитник не удастся. Этот факт усугубляется большим природоохранным и биогеографическим значением рассматриваемого участка, т.к. является свидетельством былого распространения вида и по левобережным притокам р. Кура.

Необходимо проведение защитных обработок всех территорий, где произрастает самшит. В сложившейся ситуации необходимо создание достаточно обширного резервного фонда семян колхидского самшита, выращиваемого в закрытых условиях, с целью отдаленной реинтродукции в места былого распространения.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность к.б.н. К.Ю. Лотиеву за организацию и ассистирование в экспедициях по Южной Осетии, а также директору Юго-Осетинского государственного заповедника А.З. Бестаеву, заместителю директора по науке, к.б.н. З.Е. Кабулову, журналисту и телеведущему Гостелерадиокомпании «Ир» В.Н. Габаеву за содействие в проведении успешных полевых исследований и предоставленное фото самшитника у с. Тонтобет.

Литература

1. *Красная книга Республики Южная Осетия*. Нальчик: Издательство М. и В. Котляровых (ООО «Полиграфсервис и Т»), 2017. 304 с.
2. *Самшит колхидский: ретроспектива и современное состояние популяций* // Труды Сочинского национального парка. Вып. 7. М.: Буки Веди, 2016. 206 с.
3. *Ширяева Н.В.* Новые виды вредителей древесных и кустарниковых растений в Сочинском парке «Дендрарий» // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2015. Вып. 211. С. 243–253.
4. *Kruger E.O.* *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – new for the Fauna Europae (Lepidoptera, Crambidae) // Entomol. Zeitschr., 2008. Vol. 118. No. 2. P. 81–83.
5. *Hizard E., Kose M., Yasil C., Kaynor D.* The new pest *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae) in Turkey // Journ. of Animal and Veterinary Advances, 2012. Vol. 11. No. 3. P. 400–403.
6. *Щуров В.И., Кучмистая Е.В., Вибе Е.Н., Бондаренко А.С., Скворцова М.М.* Самшитовая огнёвка *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) – настоящая угроза биологическому разнообразию лесов Северо-Западного Кавказа // Труды Кубанского государственного аграрного университета, 2015. Вып. № 2 (53). С. 178–190.

References

1. *Red Data Book of Republic of South Ossetia*. Nalchik: Kotlyarov's Publ. («Poligraphservis and T» Lmt.). 2017. 304 p.
2. *Colchis Boxwood – Buxus colchica: retrospective and current status of populations (Monograph)*. Proceeding of the Sochi National Park. Issue 7. Moscow: Buki Vedi. 2016. 206 p.
3. *Shiryaeva N.V.* New species of tree and bush pests of plants in the Sochi «Arboretum Park» // Izv. Sank-Peterb. lesotehn. akad. 2015. Iss. 211. P. 243–253.
4. *Kruger E.O.* *Glyphodes perspectalis* (Walker, 1859) – new for the Fauna Europae (Lepidoptera, Crambidae) // Entomol. Zeitschr. 2008. Vol. 118. No. 2. P. 81–83.
5. *Hizard E., Kose M., Yasil C., Kaynor D.* The new pest *Cydalima perspectalis* Walker, 1859 (Lepidoptera, Crambidae) in Turkey // Journ. of Animal and Veterinary Advances. 2012. Vol. 11. No. 3. P. 400–403.
6. *Shchurov V.I., Kuchmistaya E.V., Vibe E.N., Bondarenko A.S., Skvortsova M.M.* The box tree moth *Cydalima perspectalis* – the real threat to forest biological diversity of the north-west Caucasus // Trudy Kubanskogo gos. agrarnogo univ. 2015. No. 2 (53). P. 178–190.

УДК 582.29(479)

**КЛЮЧИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РОДОВ МАКРОЛИШАЙНИКОВ
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА. I. ЛИСТОВАТЫЕ, КУСТИСТЫЕ, ЧЕШУЙЧАТЫЕ****Г.П. Урбанавичюс**

Институт проблем промышленной экологии Севера,
ФИЦ «Кольский научный центр РАН», РФ, г. Апатиты
g.urban@mail.ru

Исследование лишенофлоры выполняется в рамках проекта «Лишенофлора Северного Кавказа: таксономическая структура, разнообразие, специфика, систематика отдельных таксонов и вклад в разнообразие лишенофлоры России», поддержанного грантом РФФИ (№ 15-29-02396).

Северный Кавказ, как часть Кавказского центра высокого биоразнообразия, характеризуется богатой лишенофлорой. В настоящее время для Северного Кавказа выявлено около 2030 видов (включая близкие нелихенизированные грибы). Тем не менее, большие участки Северного Кавказа, особенно в Центральном и отчасти Восточном Кавказе, остаются все еще плохо изученными. В связи с этим, в данных районах крайне необходимы дальнейшие инвентаризационные исследования.

Состав лишенофлоры любого региона находится в зависимости от многих факторов – географического положения, геологии, климата и растительности. Вследствие этого, каждая региональная лишенофлора включает специфическую часть таксонов, известных только в этом регионе. Поэтому для определения лишайников оптимальным было бы использование ключей, охватывающих регион, близкий к месту сбора коллекций. Но, к сожалению, в настоящее время отсутствуют какие-либо определители, специальные пособия или руководства по изучению лишенофлоры Кавказа.

Первым этапом идентификации любого таксона является определение его родовой принадлежности. Нами впервые разработаны дихотомические ключи для определения почти 140 родов, охватывающих все известные на Северном Кавказе таксоны макролишайников (листоватых, кустистых и чешуйчатых). Данные ключи являются первым шагом к подготовке пособия для определения лишайников Северного Кавказа.

Ключевые слова: лишайники, флора, определение, ключи, Северный Кавказ.

**IDENTIFICATION KEY TO THE MACROLICHENS GENERA
OF THE NORTH CAUCASUS. I. FOLIOSE, FRUTICOSE, SQUAMOSE****G.P. Urbanavichus**

Institute of North Industrial Ecology Problems, FRC “Kola Science Centre of RAS”

The lichen flora study was carried out in the framework of the project “North Caucasian Lichen Flora: taxonomic structure, diversity, specificity, systematic of individual taxa and contribution to the diversity of the lichen flora of Russia” supported by of the Russian Foundation for Basic Research.

The North Caucasus, a part of the Caucasian biodiversity hotspot region, is characterized by the richest lichen flora. At present, about 2030 species (including allied non-lichenized fungi) are recorded in the North Caucasian lichen flora. However, large areas of the North Caucasus, especially in the central and east parts of the region, remain poorly explored. Therefore, extensive researches in various regions of the North Caucasus are very necessary.

The lichen flora of any region is strongly influenced by many factors – geography, geology, climate and vegetation. Therefore, it is best to use a key covering a region close to where lichens were col-

lected. Unfortunately, the lack of special guide for the Caucasus has held back the study of Caucasian lichens at the present time.

The primary step in the identification of any lichen taxa is the definition of its genus. The dichotomous keys to c. 140 macrolichens genera (foliose, fruticose and squamose), including all taxa that have been reliably reported for the North Caucasus lichen flora, are provided for the first time. These keys are the first stage in creating a manual for identification of lichens known in the North Caucasus.

Keywords: lichens, flora, identification, keys, North Caucasus.

Состав лихенофлоры любого региона находится в зависимости от многих факторов – географического положения, геологии, климата, растительности и др. Поэтому каждая региональная лихенофлора всегда включает некоторую специфическую часть таксонов, известных только в этом регионе. В зависимости от уровня своеобразия лихенофлоры формируются особые требования к ее изучению. Чем своеобразнее лихенофлора того или иного региона, тем в большей степени она требует специальных исследований с сопутствующими специфическими методиками и подходами, позволяющими в более полной мере и более успешно проводить ее изучение. Конечно, в идеальном случае нужно пользоваться своей собственной региональной «Флорой» или серией региональных определителей. К сожалению, для Кавказа никогда не существовало своего регионального определителя, и, тем более, не было создано полноценной «Флоры» с подробными ключами, описаниями, экологией и распространением кавказских таксонов лишайников. Притом что лихенофлора Кавказа в пределах всего бывшего СССР является не только наиболее богатой и разнообразной, но и самой своеобразной со значительным количеством специфических родов и видов. И, хотя изученность лихенофлоры Северного Кавказа достигла наивысшего значения лишь в последнее время, значительная часть Центрального и отчасти Восточного Кавказа все еще остается слабо изученной в лихенофлористическом отношении [1].

В настоящее время в составе лихенофлоры Северного Кавказа известно около 2030 видов из 455 родов лишайников и традиционно учитываемых с ними нелихенизированных сапротрофных и лихенофильных грибов [2]. В это число входит около 360 родов без учета лихенофильных грибов. Представители около 140 родов, охватывающие порядка 560 видов, относятся к макролишайникам, обладающим листоватой/лопастной, кустистой или чешуйчатой жизненной формой. Первым этапом идентификации любого таксона является определение его родовой принадлежности. Довольно часто это вызывает значительные затруднения, особенно для редких таксономических групп и в тех случаях, когда в имеющихся определителях отсутствуют те или иные роды.

Представленные в настоящей работе ключи являются первым шагом к подготовке пособия для определения лишайников, известных на Северном Кавказе. Они включают дихотомические ключи для определения родов трех морфологических групп макролишайников – листоватой/лопастной, кустистой и чешуйчатой жизненной формы, виды которых известны на Северном Кавказе. Для удобства пользователей и сокращения количества тез–антитез, каждый из ключей разделен по признаку наличия зеленого или сине-зеленого фотобионта.

Ключи предполагают обладание базовыми знаниями о строении лишайников, в связи с чем не содержат описания используемых понятий и терминов. В случае возникновения вопросов, следует обращаться к специальным учебным пособиям и многочисленным источникам в сети Интернет. В скобках приведены: курсивом – устаревшие названия, прямым жирным шрифтом – морфологически неотличимые таксоны, не выделяемые некоторыми авторами в качестве самостоятельных.

Ключ 1.1. Листоватые лишайники. Фотобионт зеленый.

1. Таллом умбуликатный – прикрепляется к субстрату при помощи гомфа 2.
— Таллом прикрепляется при помощи других структур, либо свободноживущий 7.
2. Плодовые тела – перитеции, погруженные в таллом **Dermatocarpon**.
— Плодовые тела – апотеции или отсутствуют 3.
3. Таллом темноокрашенный, темно-серый, коричневый, черноватый, редко беловатый (эпинекаральный слой), без желтоватых оттенков; апотеции лецидеиновые, сидячие . 4.
— Таллом светлоокрашенный, с желтоватыми оттенками; апотеции леканориновые, сидячие или погруженные 5.
4. Верхняя поверхность таллома с пустулами, более или менее гладкая **Lasallia**.
— Верхняя поверхность таллома без пустул, гладкая или неровная, морщинистая, бугорчатая, иногда со складками **Umbilicaria**.
5. Апотеции сложные, состоят из многочисленных мелких апотециев; каждый апотеций обособлен самостоятельным эксципулом; поверхность таллома разбита глубокими трещинами на множество неправильной формы ареол или чешуек, с густым голубовато-беловатым налетом; споры мелкие, по 50–100 в сумке **Glypholecia scabra**.
— Апотеции простые; таллом обычно без налета 6.
6. Апотеции постоянно погруженные; поверхность таллома с извилистыми радиальными складками, желтовато-оливковая, буровато-желтоватая, без налета; споры крупные, по 3–4(–8) в сумке **Aspicilia oxneriana**.
— Апотеции сидячие, с зауженным основанием, или изначально полупогруженные, позже приподнятые; таллом зеленовато-желтый, зеленовато-коричневатый **Rhizoplaca** (в том числе **Protoparmeliopsis peltata**).
- 7(1). Таллом оранжевый или ярко-желтый 8.
— Таллом иной окраски 13.
8. Таллом K⁺ пурпурн. 9.
— Таллом K[–] 12.
9. Таллом плотно прирастает к субстрату всей нижней поверхностью, без ризин и гаптер ..
..... **Gyalolechia (Fulgensia)**.
— Таллом не всей нижней поверхностью прирастает к субстрату, с гаптерами или ризинами 10.
10. Лопастни округло-вальковатые или уплощенные, с полостью или рыхлой внутренней частью **Rusavskia**.
— Лопастни плоские, без полости внутри 11.
11. Без ризин, с гаптерами; конидии широкоэллипсоидные или неизвестны **Xanthoria (Polycauliona/Massjukiella)**.
— Без гаптер, с ризинами или без них; конидии узкоэллипсоидные или палочковидные ...
..... **Xanthomendoza (Oxneria)**.
12. Таллом мелкий, до 1 см шир.; лопастни очень узкие, 0,1–0,6 мм шир.; не содержит вульпиную кислоту **Candelaria**.
— Таллом обычно свыше 1 см шир.; лопастни широкие, 1–3(5) мм шир.; содержит вульпиную кислоту **Vulpicida**.
- 13(7). В окраске таллома преобладают бледно-желтоватые цвета, беловато-желтоватые, желтовато-зеленоватые, зеленовато-желтоватые, коричневато-желтоватые 14.
— Таллом без желтоватых оттенков 23.
14. Таллом в центральной части чешуйчатый, плотно прикрепляющийся к субстрату при помощи ризогиф или ризоидальных тяжей, по краю отчетливо лопастной; нижняя поверхность без корового слоя **Squamarina**.
— Таллом иного строения 15.
15. Нижняя поверхность таллома голая, без ризин, волосков и войлочка **Cladonia**.
— Таллом с ризинами, волосками или войлочком 16.

16. Таллом с соредиями или изидиями 17.
 — Таллом без соредий и изидий 22.
17. Таллом с изидиями **Xanthoparmelia**.
 — Таллом с соредиями 18.
18. Лопасты с псевдоцифеллами 19.
 — Лопасты без псевдоцифелл 20.
19. Псевдоцифеллы на верхней поверхности лопастей **Flavopunctelia**¹.
 — Псевдоцифеллы на нижней поверхности лопастей **Nephromopsis laureri**.
20. Лопасты узкие, обычно менее 2 мм шир., плоские, плотно прижаты к субстрату; соредии формируют головчатые соралии **Parmeliopsis ambigua**.
 — Лопасты более 3 мм шир.; соредии не формируют головчатые соралии 21.
21. Лопасты с более или менее прижатыми к субстрату краями; соредии поверхностные
 **Flavoparmelia**.
 — Лопасты желобчатые, с приподнятыми, сильно волнистыми краями, на которых формируются линейные соралии **Usnocetraria oakesiana**.
- 22(16). Нижняя поверхность с очень мелкими бугорочками («шершавая»), со слабым или сильным беловатым или сизым налетом; сердцевина К–, Pd– **Arctoparmelia**.
 — Нижняя поверхность без таких бугорочков (не «шершавая»), без налета; сердцевина К+ или Pd+ желт., оранжев. или красн. **Xanthoparmelia**.
- 23(13). В окраске таллома преобладают беловато-серый, серый, темно-серый, зеленовато-серый цвета 24.
 — Таллом коричневый, оливково-коричневый, зеленовато-коричневый, серовато- или черновато-коричневый 53.
24. Таллом в виде широкой, торчащей лопастевидной (вееровидной) пластины, прочно прикрепляется к субстрату узкой площадкой; верхняя и нижняя поверхность сильно ребристые, нижняя с белыми удлиненными псевдоцифеллами **Ramalina asahinana**.
 — Таллом с иными характеристиками 25.
25. Лопасты с ресничками (цилиями, фибриллами) по краю 26.
 — Лопасты без ресничек по краю 30.
26. Нижняя поверхность лопастей светлая, беловатая, светло-коричневатая, иногда с желтовато-оранжеватыми пятнами или более темная в центральной части 27.
 — Нижняя поверхность лопастей темноокрашенная, черная, темно-коричневая 28.
27. Верхний коровой слой образован гифами с узкими вытянутыми клетками, преимущественно параллельно (периклинально) ориентированных к поверхности (прозоплектенхимный); нижний коровой слой часто отсутствует **Heterodermia**.
 — Верхний коровой слой образован гифами с округлыми или изодиаметрическими клетками (параплектенхимный); нижний коровой слой развит **Physcia**.
28. Лопасты широкие, обычно около 1 см шир. или шире; края лопастей восходящие; нижняя сторона лопастей с широкой голой зоной, без ризин по краю; реснички по краю хорошо развиты; сердцевина С– **Parmotrema**.
 — Лопасты узкие, до 2–6 мм шир., редко шире; края прижаты или распростерты по субстрату; ризины развиты до самого края лопастей; реснички по краю слабо развиты; сердцевина С+ красн. 29.
29. Лопасты по краю округлые, округло-городчатые; реснички/цилии приурочены к пазухам между лопастей; ризины простые; верхняя поверхность таллома часто пятнистая (с макулами); без соредий, часто с изидиями **Parmelina**.
 — Лопасты по краю не округлые, концы усеченные («срезанные»); реснички/цилии обычны также на концах лопастей; ризины преимущественно простые или дихотомически разветвленные; верхняя поверхность таллома не пятнистая (без макул); с соредиями, без изидий **Hypotrachyna**.

¹ У *Flavopunctelia soledica* псевдоцифеллы часто плохо развиты.

- 30(25). Сердцевина с желтым пигментом **Myelochroa aurulenta**.
 — Сердцевина без желтого пигмента 31.
31. Нижняя поверхность без корового слоя; таллом плотно прирастает всей нижней поверхностью к субстрату 32.
 — Нижняя поверхность с коровым слоем 33.
32. Лопасты на концах утолщающиеся, расширяющиеся, глубоко рассечены на доли; поверхность лопастей с густым мучнистым, беловато-голубоватым налетом; апотеции встречаются редко; с соредиями **Diploicia canescens**.
 — Лопасты узкие, линейно вытянутые, на концах не расширяющиеся; поверхность лопастей с выраженным гранулярным налетом; без соредий **Buellia**.
33. Таллом без ризин и войлочка на нижней поверхности лопастей 34.
 — Таллом с войлочком или ризинами на нижней поверхности лопастей 37.
34. Лопасты плоские, ясно дорсивентральные (обычно узкие, кустовидные, но иногда образуют широкие листовидные образования); нижняя поверхность лопастей более или менее вогнутая, желобчатая, фиолетовая, беловатая близ концов **Pseudevernia furfuracea**.
 — Лопасты более или менее округлые в сечении 35.
35. Лопасты с плотной сердцевинной **Brodoa**.
 — Лопасты полые внутри 36.
36. Верхняя поверхность лопастей без перфораций **Hypogymnia**.
 — Верхняя поверхность лопастей с перфорациями **Menegazzia**.
- 37(33). Нижняя поверхность лопастей светлая, беловатая, светло-буроватая, у редких видов темнеющая, но не черная или черно-коричневая 38.
 — Нижняя поверхность лопастей черная, темно-коричневая, черно-коричневая; лопасты разной ширины 45.
38. Таллом крупный, нередко 15–20 см в диам., иногда больше; лопасты более 5 мм шир., обычно около 1 см или шире; нижняя поверхность лопастей томентозная, с многочисленными густыми волосками, без ризин **Ricasolia amplissima**.
 — Таллом мелкий, обычно менее 10 см шир.; лопасты менее 5 мм шир.; нижняя поверхность не томентозная, с ризинами 39.
39. Верхняя поверхность лопастей с округлыми или точковидными псевдоцифеллами; сердцевина С+ красн. **Punctelia**.
 — Верхняя поверхность лопастей без псевдоцифелл; сердцевина С– 40.
40. Верхняя поверхность таллома (кора) К–, не содержит атранорин 41.
 — Кора и/или сердцевина содержат атранорин, К+ желт. 43.
41. Верхний коровый слой прозоплектенхимный; лопасты с короткими, до 50(–70) мкм длин., гиалиновыми волосками (шипиками) на концах; споры *Physconia*-типа **Anaptychia**.
 — Верхний коровый слой параплектенхимный; без таких гиалиновых волосков; споры не *Physconia*-типа 42.
42. Нижний коровый слой параплектенхимный; апотеции часто на основании с «обочкой» ризин **Phaeophyscia**.
 — Нижний коровый слой прозоплектенхимный; апотеции без ризин на основании **Physciella**.
43. Верхний коровый слой прозоплектенхимный **Heterodermia**.
 — Верхний коровый слой параплектенхимный 44.
44. С цилиндрическими изидиями; сердцевина Pd+ желт. с переходом в оранжево-красн.; содержит гирофоровую(лобаровую) кислоту **Imshaugia aleurites**.
 — С соредиями или без; сердцевина Pd–; не содержит гирофоровую кислоту **Physcia**.
- 45(37). Сердцевина от светло-желтой до ярко-желтой, желто-оранжевой; споры 2-клеточные, коричневые **Pyxine soorediata**.
 — Сердцевина белая; споры простые, бесцветные 46.

46. Лопасты с псевдоцифеллами на верхней поверхности 47.
 — Лопасты без псевдоцифелл 49.
47. Лопасты широкие, около 1 см и более шир.; края лопастей восходящие **Cetrelia**.
 — Лопасты менее 1 см шир., обычно до 5 мм шир., более или менее плоские, распростертые, прижаты к субстрату или нет 48.
48. Псевдоцифеллы точковидные, округлые **Punctelia**.
 — Псевдоцифеллы линейные или неправильной формы **Parmelia**.
49. Ризины интенсивно дихотомически разветвленные **Hypotrachyna**.
 — Ризины простые, если густо разветвлены, то ветвление не дихотомическое 50.
50. Лопасты более 5 мм шир.; края восходящие, неровные **Platismatia glauca**.
 — Лопасты менее 5 мм шир. 51.
51. Верхний коровой слой параплектенхимный; споры 2-клеточные, коричневые **Phaeophyscia**.
 — Верхний коровой слой прозоплектенхимный; споры простые, бесцветные 52.
52. Сердцевина K⁺, Pd[−] **Parmeliopsis hyperopta**.
 — Сердцевина K⁺ желт. с переходом в красн.-корич., Pd⁺ желт. **Myelochroa**.
- 53(23). Свободноживущие виды, обитают на почве в безлесных ландшафтах, в пустынно-степных регионах **Neofuscelia**.
 — Несвободноживущие, всегда прикрепляются к субстрату 54.
54. Лопасты широкие, обычно свыше 5 мм – до 1 см шир., часто 2–3 см и шире; большинство видов с войлочком на нижней поверхности 55.
 — Лопасты узкие, обычно менее 5 мм шир., редко шире; без войлочка на нижней поверхности 60.
55. Нижняя поверхность с коровым слоем, без вен 56.
 — Нижняя поверхность без корового слоя, обычно с ризинами и венами 59.
56. Нижняя поверхность томентозная – с волосками (войлочком), без ризин 57.
 — Нижняя поверхность голая, без волосков и войлочка, с хорошо выраженными простыми ризинами 58.
57. Верхняя поверхность лопастей ямчато-ребристая, с соредиями и изидиями; лопасты обычно 1–3 см шир. с восходящими краями **Lobaria pulmonaria**.
 — Верхняя поверхность лопастей ровная, без соредий и изидий; лопасты обычно 5–10 мм шир. с прижатыми к субстрату краями **Ricasolia virens**.
58. Верхняя поверхность лопастей с очень мелкими, бесцветными волосками (см. при увеличении ×10); сердцевина C⁺ красн., Pd[−], K[−] **Melanelixia epilosa/M. glabra**.
 — Верхняя поверхность лопастей без таких волосков; сердцевина C[−], Pd⁺ оранжев., K⁺ красн. **Pleurosticta**.
59. Апотеции на концах лопастей; цефалодии мелкочешуйчатые, поверхностные, либо на нижней поверхности (на темных, резко-выступающих венах); споры бесцветные, 4-клеточные, узко-веретеновидные или игловидные **Peltigera**.
 — Апотеции в центре таллома, урновидные, глубоко погруженные или плоские (тогда с ярко-оранжевой нижней поверхностью); цефалодии внутренние или внешние, не на поверхности таллома; споры коричневые, 2-клеточные, широкоэллипсоидные **Solorina**.
- 60(54). Таллом без ризин 61.
 — Таллом с ризинами 63.
61. Таллом мелкий, 1–2 см шир., редко крупнее; лопасты тонкие, плоские, ясно дорсивентральные **Hyperphyscia**.
 — Таллом обычно свыше 2–3 см шир.; лопасты в поперечном сечении округлые, не дорсивентральные 62.
62. Лопасты внутри без полости (обычно серые, иногда коричневатые-черные) **Brodoa**.
 — Лопасты внутри полые **Hypogymnia**.

63. Нижняя поверхность светлая, беловатая, буроватая, светло-коричневая, на экспонированных участках может быть темно-бурой 64.
 — Нижняя поверхность от темно-коричневой до черной (по краю лопастей может быть светло-коричневая до буровой, иногда беловатая, но быстро темнеет до черного или черно-коричневого в центральной части таллома) 71.
64. Апотеции всегда хорошо развиты, формируются на концах верхней поверхности лопастей, коричневые, одноцветные с их верхней поверхностью, по краю диска с заметными сероватыми пятнышками псевдоцифелл **Cetraria sepincola**.
 — Апотеции, если развиты, то формируются не на концах лопастей 65.
65. Лопасты более или менее желобчатые; соралии в виде каймы по краю лопастей **Tuckermanopsis chlorophylla**.
 — Лопасты с иным сочетанием признаков 66.
66. Апотеции коричневые, обычно одноцветные с верхней поверхностью лопастей; споры бесцветные, простые; верхний и нижний коровой слой параплектенхимные 67.
 — Апотеции черные; споры коричневые, 2-клеточные; верхний и нижний коровой слой разные по строению 68.
67. Лопасты с выступающими по краю круглыми или вытянутыми, черными пикнидиями **Cetrariella commixta**.
 — Лопасты без таких пикнидий **Melanohalea**.
68. Верхний и нижний коровой слой прозоплектенхимный; споры *Physconia*-типа **Anaptychia**.
 — Верхний коровой слой пара- или склероплектенхимный; споры *Physconia*-типа или иные 69.
69. Таллом с белым налетом на лопастях; споры споры *Physconia*-типа **Physconia**.
 — Таллом без налета; верхний коровой слой параплектенхимный; апотеции обычно отсутствуют, если развиты, то споры не *Physconia*-типа 70.
70. Нижний коровой слой параплектенхимный **Phaeophyscia**.
 — Нижний коровой слой прозоплектенхимный **Physciella**.
- 71(63). Таллом обычно серый, темно-серый (в экспонированных местообитаниях черновато-серый, иногда коричневый, коричнево-серый или серо-коричневый), с хорошо заметными вытянутыми, беловатыми псевдоцифеллами, которые образуют на верхней поверхности лопастей сеть, или четко линейные по краю лопастей; кора содержит атранорин, K⁺ желт. **Parmelia (P. omphalodes s. lat.)**.
 — Таллом всегда коричневый, черно-коричневый, серо-коричневый, зелено-коричневый, без таких псевдоцифелл; кора K[−] (не содержит атранорин) 72.
72. Ризины густо-разветвленные, ершистые 73.
 — Ризины простые или слабо-разветвленные, вильчатые 74.
73. Верхняя поверхность без налета; нижний коровой слой параплектенхимный **Phaeophyscia kairamoi**.
 — Верхняя поверхность обычно с густым белым налетом; нижний коровой слой прозоплектенхимный **Physconia**.
74. Таллом плотно прирастает к субстрату; ризины очень редкие, часто почти не развиты; нижняя поверхность по краю светло-буроватая, темнеющая к центру **Hyperphyscia**.
 — Таллом всегда с хорошо развитыми ризинами; нижняя поверхность темно-коричневая, черно-коричневая, черная 75.
75. Кора и сердцевина C[−], K[−], KC[−], N[−], Pd[−]; у редких видов сердцевина с оранжевым пигментом (скирин), K⁺ пурпурн.; верхняя поверхность лопастей обычно матовая; псевдоцифеллы отсутствуют; пикнидии погруженные; споры 2-клеточные, коричневые **Phaeophyscia**.
 — Кора или сердцевина реагируют с каким-либо из реактивов; верхняя поверхность лопастей обычно блестящая, редко не блестящая, тогда с налетом, с псевдоцифеллами или без

- них; пикнидии погруженные или поверхностные по краю лопастей; споры простые, бесцветные 76.
76. Верхний коровой слой N+ 77.
- Верхний коровой слой N- 78.
77. Верхний коровой слой N+ фиолет.; сердцевина Pd+ желт.-оранж., K+ красн.; лопасти вогнутые, с приподнимающимися краями, матовые, часто с налетом **Pleurosticta**.
- Верхний коровой слой N+ сине-зелен.; сердцевина Pd-, K-; лопасти плоские, с прижатыми к субстрату краями, матовые или блестящие, без налета **Neofuscelia**.
78. Лопасти обычно вогнутые, более или менее желобчатые, с черными пикнидиями по краю (и часто на поверхности); сердцевина K+ желт. **Melanelia hepatizon**.
- Лопасти без таких пикнидий, обычно плоские или вогнутые; сердцевина K- 79.
79. Сердцевина C+ красн. 80.
- Сердцевина C- 81.
80. Преимущественно эпифиты; обычно с тонкими гиалиновыми волосками (или с беловатым налетом) на поверхности лопастей и по краю апотециев; часто с изидиями или соредиями, без псевдоцифелл; содержат леканоровую кислоту **Melanelixia**.
- Эпилит; без изидий; содержит гирофоровую кислоту **Montanelia tominii**.
81. Почти всегда эпифиты; лесные виды; псевдоцифеллы бледные, слабо выражены, часто на вершинках бородавочек или изидий **Melanohalea**².
- Обычно эпилиты; преимущественно высокогорно-арктические виды; псевдоцифеллы хорошо выражены, на поверхности или по краю лопастей 82.
82. Без соредий и изидий **Melanelia stygia**.
- С соредиями или соредие-изидиями **Montanelia**.

Ключ 1.2. Листоватые лишайники. Фотобионт сине-зеленый.

1. Таллом нежелатинозный – не разбухает во влажном состоянии, обычно гетеромерный, редко гомеомерный, различной окраски, но не черный 2.
- Таллом желатинозный – более или менее разбухает во влажном состоянии, обычно гомеомерный, редко гетеромерный, черный, буровато- или зеленовато-черный, иногда с беловато- или серовато-голубым налетом 12.
2. Лопасти более 5 мм шир. 3.
- Лопасти менее 5 мм шир. 7.
3. Таллом умбиликатный, редко более 1 см шир. **Peltula euploca**.
- Таллом не умбиликатный, обычно более 1 см шир. 4.
4. Нижняя поверхность лопастей без корового слоя, с отчетливой сетью вен, если без вен, то с плотным, темно-бурым до черноватого войлочком **Peltigera**.
- Нижняя поверхность лопастей с коровым слоем, без вен, обычно светло опушенная . 5.
5. Нижняя поверхность с цифеллами **Sticta**.
- Нижняя поверхность без цифелл 6.
6. Лопасти обычно более 1 см шир.; верхняя поверхность шершавая (скаброзная); нижняя поверхность густо покрыта волосками, со светлыми пятнышками (без опушения), напоминающими псевдоцифеллы; апотеции на верхней поверхности лопастей **Lobarina scrobiculata**.
- Лопасти обычно менее 1 см шир.; верхняя поверхность гладкая (у части видов может быть морщинистая); нижняя поверхность голая или покрыта волосками (опушенная), тогда с мелкими светлыми бородавочкам среди волосков; апотеции на концах нижней поверхности лопастей **Nephroma**.
7. Фотобионт *Scytonema*; таллом гомеомерный, без гипоталлома 8.
- Фотобионт *Nostoc*; таллом гетеромерный, с гипоталломом 9.

² *Melanohalea infumata* нередко встречается в качестве эпилита, особенно в высокогорьях.

8. Таллом не чешуйчато- или ареализованно-накипной в центральной части; верхняя поверхность с тонкими продольными бороздками и многочисленными изидиями; нижняя поверхность светлая с простыми светлыми ризинами; эпифит на стволах деревьев **Koerberia biformis.**
- Таллом в центральной части ареализованно- или чешуйчато-накипной; верхняя поверхность без продольных боронок, с изидиями или без них; нижняя поверхность без ризин; эпифит на карбонатных породах **Placynthium.**
9. Таллом монофильный – в центральной части срастающийся и с хорошо выраженными лопастями на периферии; верхняя поверхность лопастей с тонкими, радиальными бороздками и слабо заметной концентрической волнистостью; встречаются только на Черноморском побережье **Pectenaria.**
- Таллом не монофильный, в центральной части преимущественно чешуйчатый, по периферии с менее выраженными лопастями, часто чешуевидными 10.
10. Таллом Pd+ оранж.-красн. (содержит паннарин); апотеции леканориновые ... **Pannaria.**
- Таллом Pd– (не содержит паннарин); апотеции биаториновые 11.
11. Гимений I+ син.; с синевато-черным гипоталломом; широко распространены на Кавказе **Parmeliella.**
- Гимений I+ син.-зелен. с переходом в красн.-корич.; без гипоталлома; редкий вид во влажных лесах Северо-Западного Кавказа **Vahliella saubinetii.**
12. Фотобионт хроококковый (*Chroococcidiopsis*, *Gleocapsa*) 13.
- Фотобионт *Nostoc* 16.
13. Лопасты уплощенные, почти лентовидные или листоватые 14.
- Лопасты округлые в сечении или неясно уплощенные 15.
14. Таллом черный, матовый или блестящий, без налета; лопасты в сухом состоянии менее 0,4 мм толщ., с шаровидными или чешуйчатыми изидиями; плодовые тела – таллинокарпы (не известны у кавказских образцов) **Thallinocarpon nigritellum.**
- Таллом с густым серо-голубым налетом; лопасты более толстые, 0,4–0,5 мм толщ., с неровной поверхностью и шаровидными или гранулярными изидиями; плодовые тела – пикноаскокарпы (не известны у кавказских образцов) **Thyrea confusa.**
15. Таллом с центральным «тяжем», гетеромерный на продольном срезе, черно-коричневый, коричневый при увлажнении; лопасты нередко полууплощенные, без изидий; обычно с апотециями; обитает на карбонатной почве, в трещинах карбонатных скал на наносах почвы или среди мхов **Peccania coralloides.**
- Таллом без центрального «тяжа», гомеомерный на продольном срезе, черный, блестящий или с беловато-голубым налетом; ветви округлые в сечении, часто с мелкими шаровидными изидиями; обычно стерильный; обитает на каменистом субстрате (известняке), часто среди чешуйчатых лишайников **Synalissa ramulosa.**
16. Таллом пленчатый; плодовые тела – погруженные в таллом пикноаскокарпы с точковидным диском; споры одноклеточные **Lempholemma.**
- Таллом не пленчатый; плодовые тела – апотеции; споры 2-х или многоклеточные (сложная группа таксонов, недавно выделенных или восстановленных из родов *Collema* и *Lepetogium*) 17.
17. Таллом с коровым слоем или ложным коровым слоем хотя бы на одной из сторон .. 18.
- Таллом без корового слоя 20.
18. Таллом томентозный (с волосками) на нижней стороне **Leptogium.**
- Таллом без волосков на нижней стороне 19.
19. Лопасты широкие, более 5–6 мм шир. **Leptogium.**
- Лопасты узкие, до 5–6 мм шир., часто менее 3 мм шир. **Scytinium.**
20. Таллом частично с параплектенхимной сердцевинкой; *Nostoc* в коротких цепочках, в основном из 2–3, редко больше клеток **Blennothallia.**
- Таллом не параплектенхимный; *Nostoc* в длинных цепочках, более 5 клеток 21.
21. Лопасты более 3 мм шир. 22.

- Лопасты менее 3 мм шир. 25.
22. Таллом почти не разбухает во влажном состоянии **Collema**.
- Таллом разбухает во влажном состоянии 23.
23. Таллом во влажном состоянии очень сильно разбухает, подушковидный, с многочисленными апотециями; споры длинные, спирально извитые, многоклеточные, $50-90 \times 5-6$ мкм; эпифит в очень влажных местообитаниях **Arctomia fascicularis**.
- Таллом с иными признаками; если подушковидный, то обитает на карбонатной почве; споры короче и шире ($15-35 \times 4-13$ мкм), многоклеточные или муральные 24.
24. Таллом очень сильно разбухает при увлажнении (толщина лопастей до 1 мм); лопасти в основном плоские, редко вогнутые; эксципул плектенхимный **Enchylium**.
- Таллом обычно не сильно разбухает при увлажнении (если разбухает, то лопасти менее 0,6 мм толщ.); лопасти часто вогнутые, желобчатые с приподнятыми краями, редко плоские; эксципул параплектенхимный **Lathagrium**.
25. Лопасты лентовидные, выпуклые, на концах разветвляющиеся и иногда заметно вееро-видно расширяющиеся, при увлажнении почти не разбухающие; споры веретеновидные, $25-45 \times 5-6$ мкм; на известняках **Callome multipartita**.
- С иным набором признаков 26.
26. Таллом подушковидный; лопасти от гранулярно-чешуйчатых до ветвеобразных; споры муральные, продолговатой или почти квадратной формы, $20-40 \times 13-20$ мкм; на карбонатной почве среди мхов в высокогорных местообитаниях **Rostania ceranisca**.
- Таллом розетковидный (на известняках) или подушковидный (эпифит), сильно разбухающий при увлажнении; споры веретеновидные, 2–4 клеточные, если субмуральные, тогда менее 10 мкм шир. **Enchylium**.

Ключ 2.1. Кустистые лишайники. Фотобионт зеленый.

1. Фотобионт *Trentepohlia* **Roccella phycopsis**.
- Фотобионт хлорококкоидный 2.
2. Таллом или апотеции оранжевого цвета, K+ пурп.-фиол. 3.
- Таллом с иными признаками 5.
3. Лопасты густо покрыты тонкими беловато-серыми волосками **Seiophora**.
- Лопасты без волосков 4.
4. Апотеции с длинными ресничками по краю **Teloschistes chrysophthalmus**.
- Апотеции без ресничек **Polycauliona candelaria**.
5. Таллом желтый, зеленовато-желтоватый, желтовато-коричневатый 6.
- Таллом иной окраски 17.
6. Таллом с полостью внутри 7.
- Таллом без внутренней полости 8.
7. Апотеции светлоокрашенные, в виде вогнутых или слабовыпуклых дисков, одноцветные с талломом; таллом без чешуек; соредии (если развиваются) сгруппированы в соралии или приурочены к внутренней поверхности лопастей **Ramalina**.
- Апотеции (и пикнидии) коричневые или красные, полусферические или сферические; таллом с горизонтальными чешуйками (в основании или на подециях); соредии (если развиваются) более или менее равномерно покрывают поверхности подециев **Cladonia**.
8. Таллом из нитевидных ветвей 9.
- Таллом из уплощенных или угловато-округлых лопастей 11.
9. Ветви с центральным тяжем и обычно с фибриллами **Usnea**.
- Ветви без центрального тяжа и фибрилл 10.
10. Псевдоцифеллы хорошо заметные, выпуклые; кончики веточек темноокрашенные, без соралей; апотеции (если развиты) коричневые; содержит алектороновую кислоту

- **Alectoria sarmentosa.**
- Псевдоцифеллы плохо выражены, вогнутые, плоские; кончики веточек светлые с мелкими соралиями в виде сжатых кулачков; апотеции светлые; без алектороновой кислоты
- Ramalina thrausta.**
11. Таллом ярко желтый (иногда зеленовато-желтый), содержит вульпиновую кислоту **Letharia vulpina.**
- Таллом с иными признаками 12.
12. Лопасты уплощенные, дорсивентральные 13.
- Лопасты угловато-округлые 15.
13. Лопасты более или менее желобчато свернутые; на почве в высокогорных местообитаниях, редко в верхних поясах лесов **Flavocetraria.**
- Таллом с иным набором признаков 14.
14. Таллом мягкий, с рыхлой сердцевинной и тонким коровым слоем, содержит эверновую кислоту **Evernia prunastri.**
- Таллом более жесткий, с плотным и твердым коровым слоем, не содержит эверновую кислоту **Ramalina.**
15. Сердцевина не паутинистая, без просветов; концы лопастей заостренные; обычно эпифиты в лесном поясе, редко на почве в альпийских местообитаниях **Evernia.**
- Сердцевина паутинистая, часто с просветами; концы лопастей тупые, округлые; обитают исключительно на почве в высокогорных местообитаниях 16.
16. Таллом бледно желтовато-зеленоватый, без коричневого оттенка, содержит протолихестериновую кислоту **Allocetraria madreporiformis.**
- Таллом желтовато-коричневый, с сизым налетом, не содержит протолихестериновой кислоты **Dactylina ramulosa.**
- 17(5). Таллом светлоокрашенный – белый, серый, зеленовато- или розовато-серый 18.
- Таллом темноокрашенный – черный, коричневый, зеленовато- или серовато-коричневый 28.
18. Лопасты плоские, дорсивентральные 19.
- Лопасты округлые или угловато-округлые в сечении 21.
19. Лопасты по краю с ресничками, без изидий и соредий, без нижнего корового слоя (иногда лопасты сильно сворачиваются и становятся почти округлыми в сечении) **Anaptychia.**
- Лопасты без ресничек, с изидиями или соредиями, с нижним коровым слоем 20.
20. Таллом мягкий, иногда слабо дорсивентральный, без изидий; нижняя сторона лопастей сероватая или беловатая; содержит эверновую кислоту **Evernia prunastri.**
- Таллом жесткий, ясно дорсивентральный, изидиозный; нижняя сторона лопастей розовато-фиолетовая; без эверновой кислоты **Pseudevernia furfuracea.**
21. Таллом с внутренней полостью 22.
- Таллом без внутренней полости 24.
22. Таллом простой, образован из неразветвленных или слабо разветвленных, шиловидно заостренных веточек мелово-белого цвета, без соредий и чешуек; апотеции и пикнидии не известны **Thamnolia subuliformis.**
- Развивается первичный таллом в виде корочки или чешуек и вторичный в виде подециев 23.
23. Таллом с соредиями или без них; подеции густо или слабо разветвленные (без корового слоя), либо слабо разветвленные (с коровым слоем), прорастают из первичного таллома, состоящего из горизонтальных чешуй **Cladonia.**
- Таллом без соредий, пальцевидные подеции слабо разветвленные, произрастают из первичного таллома в виде корочки **Pycnothelia papillaria.**
24. Таллом из волосовидных повисающих или торчащих веточек **Bryoria.**
- Таллом с иными признаками 25.

25. Ветви таллома густо покрыты мелкими волосками (войлочком); апотеции блюдцевидные, с вогнутым коричневым диском **Tornabea scutellifera**.
 — Таллом с иными признаками 26.
26. Таллом из ровных, гладких (иногда с продольными тонкими морщинками) сильно разветвленных веточек, без соредий, филлокладий и цефалодий; апотеции (если развиты) шарообразные, раскрывающиеся с черным мазедием **Sphaerophorus**.
 — Таллом с соредиями или без; кроме псевдоподециев иногда развивается первичный накипной или чешуйчатый таллом; подеции с ареолированным или бугорчатым коровым слоем, с филлокладиями и часто с цефалодиями 27.
27. Апотеции и цефалодии всегда отсутствуют; псевдоподеции очень мелкие и нежные, более или менее лепрозные; первичный таллом напоминает таллом видов рода *Lepraria* .
Leprocaulon quisquiliare.
 — Апотеции развиваются часто; цефалодии имеются почти всегда; псевдоподеции крупные, если мелкие, то не такие нежные и не лепрозные; первичный таллом накипной или чешуйчатый, не лепрозный **Stereocaulon**.
- 28(17). Лопасты плоские в сечении, более или менее дорсивентральные 29.
 — Лопасты округлые, угловато-округлые в сечении 32.
29. Таллом в виде компактного кустовидного пучка, плотно прирастающего к каменистому субстрату широкой площадкой; лопасты плоские, без дифференциации верхней и нижней сторон (билатеральные), без псевдоцифелл
 **Cornicularia normoerica**.
 — Таллом с иными признаками 30.
30. Таллом соредиозный, без псевдоцифелл; произрастает преимущественно на стволах и ветвях деревьев и кустарников **Tuckermannopsis chlorophylla**.
 — Таллом не соредиозный, с псевдоцифеллами, обычно произрастает на почве 31.
31. Таллом содержит гирофоровую кислоту, C+ красн.; конидии почти бутылковидные
 **Cetrariella**.
 — Таллом не содержит гирофоровую кислоту, C–; конидии веретеновидные до удлинено-лимоновидных **Cetraria**.
32. Таллом с внутренней полостью **Cladonia**.
 — Таллом без внутренней полости 33.
33. Веточки покрыты мелкими полупрозрачными волосками (войлочком) 34.
 — Веточки без такого опушения 35.
34. Веточки с длинными простыми или слабо разветвленными ресницами – фибриллами (как правило, веточки дорсивентральные, но часто превращаются в почти округлые, с плотно сомкнувшимися снизу краями узких лопастей); обычно обитает на замшелых скалах (апотеции не развиваются) **Anaptychia ciliaris**.
 — Ветви таллома в сечении часто неправильно-округлые, угловатые, иногда почти желобчатые, часто с блюдцевидными апотециями с вогнутым коричневым диском, по краю с гиалиновыми волосками; обычно обитает на деревьях в аридных условиях
 **Tornabea scutellifera**.
35. Таллом эпилитный, начинает развиваться как накипной, затем карликово-кустистый; веточки 5–7(10) мм выс., булавовидные, простые или слаборазветвленные, тесно собранные в подушечки; на концах веточек псевдоцифеллы или апотеции, покрытые беловатым налетом **Aspicilia transbaicalica**.
 — Таллом с иными признаками 36.
36. Таллом свободноживущий («кочующий») на почве в аридных условиях 37.
 — Таллом прикрепляется к субстрату, либо основание постепенно отмирающее 39.
37. Таллом в виде плотных шаровидных образований, лежащих на земле, 1–2(3,5) см шир., состоящих из коротких, толстых веточек, расходящихся во всех направлениях, на концах обычно утолщенных, с белыми углубленными псевдоцифеллами
 **Circinaria fruticulosa**.

- Таллом не образует плотные шаровидные комочки, отчетливо кустистый, из тонких раздельных и на концах утончающихся веточек 38.
38. Псевдоцифеллы правильно округлые, белые, хорошо заметные, резко контрастирующие с темным оливково-коричневым, буровато-серым цветом таллома; поверхность ветвей ровная, не ямчатая **Circinaria hispida.**
- Псевдоцифеллы слабо заметные, вытянутые, поверхностные или углубленные; поверхность ветвей обычно ямчатая **Cetraria.**
39. Таллом сильно коралловидно разветвленный, жесткий, торчащий; поверхность ветвей блестящая, гладкая, без псевдоцифелл; на концах веточек развиваются шаровидные апотеции, при созревании раскрывающиеся с черным мазедем; сердцевина I+ син. **Sphaerophorus.**
- Таллом с иными признаками 40.
40. Таллом в виде горизонтально распростертых, плоских подушечек; веточки многократно дихотомически разветвленные, стелющиеся, прикрепляются к субстрату многочисленными гаптерами **Pseudephebe.**
- Таллом из точащих или повисающих веточек; если веточки распростертые по субстрату, то без гаптер 41.
41. Псевдоцифеллы выпуклые, приподнятые над поверхностью таллома; содержит оливо-розовую кислоту; C+ красн., KC+ красн., Pd– **Bryocaulon divergens.**
- Таллом с иными признаками 42.
42. Таллом обычно невысокий, до 2(4) см выс., из торчащих вверх веточек; веточки с белыми ямчатыми, глубоко погруженными в таллом или плоскими, расположенными ниже уровня поверхности таллома псевдоцифеллами; таллом не содержит фумарпротоцеттаровую кислоту, Pd– **Cetraria.**
- Таллом из длинных повисающих или распростертых веточек, обычно более 4–5 см длин.; если из торчащих веточек, то псевдоцифеллы обычно темные, плоские, на поверхности ветвей или отсутствуют; таллом содержит фумарпротоцеттаровую кислоту, Pd+ красн. **Bryoria.**

Ключ 2.2. Кустистые лишайники. Фотобионт сине-зеленый.

1. Фотобионт *Nostoc* 2.
- Фотобионт иной 4.
2. Веточки покрыты мелкими полупрозрачными волосками (войлочком) **Dendriscocaulon.**
- Веточки без опушения 3.
3. Таллом с коровым слоем, произрастает на различных субстратах **Scytinium.**
- Таллом без корового слоя, произрастает на известняках **Lempholemma cladodes.**
4. Фотобионт *Scytonema* или *Stigonema* 5.
- Фотобионт *Chroococcales* (*Gloeocapsa*) 7.
5. Фотобионт *Scytonema* (с ложным ветвлением); веточки тонкие, менее 15 мкм толщ. **Thermutis velutina.**
- Фотобионт *Stigonema* (с настоящим ветвлением); веточки более 20 мкм толщ. 6.
6. Таллом с сине-черным гипоталломом; веточки в среднем до 40 мкм толщ., редко толще **Spilonema revertens.**
- Таллом без такого гипоталлома; веточки обычно более 50 мкм толщ., в основании до 200 мкм **Ephebe.**
7. Таллом микрокустистый, из тонких коралловидно разветвленных веточек, 30–150 мкм толщ. **Lichinella.**
- Таллом иной, из толстых, более 150–200 мкм толщ. (до 1–1,2 мм), пальцевидных или уплощенных ветвей-лопастей 8.
8. Лопасты уплощенные, почти лентовидные, иногда листоватые 9.

- Лопасты округлые в сечении или неясно уплощенные 10.
- 9. Таллом черный, без налета **Thallinocarpum nigrillum**.
- Таллом обычно полностью покрыт серо-голубым налетом **Thyrea confusa**.
- 10. Таллом с центральным «тяжем», гетеромерный на продольном срезе; черно-коричневый, коричневый при увлажнении; лопасти нередко полууплощенные, без изидий; обычно с апотециями; обитает на почве, в трещинах скал на наносах почвы или среди мхов **Peccania coralloides**.
- Таллом без такого «тяжа», гомеомерный на продольном срезе; черный, блестящий или с беловато-голубым налетом; ветви округлые в сечении, часто с мелкими шаровидными изидиями; обычно стерильный; обитает на каменистом субстрате (известняке), часто среди чешуйчатых лишайников **Synalissa ramulosa**.

Ключ 3.1. Чешуйчатые лишайники. Фотобионт зеленый.

1. Чешуйки округлые, ушковидные, 0,5–1,5(2) мм в диам., голубовато-серые, серовато-зеленоватые, зеленовато-серые, с выступающим краем, часто с соредиями; верхняя поверхность с заметными концентрическими кругами; фотобионт *Nannochloris normandinae* **Normandina pulchella**.
- Чешуйки иной формы и цвета; фотобионт иной 2.
2. Обитают на древесном субстрате 3.
- Обитают на почве или каменистом субстрате 11.
3. Плодовые тела перитеции **Agonimia**.
- Плодовые тела апотеции 4.
4. Таллом желто-оранжевый, K⁺ пурпурн. 5.
- Таллом не оранжевый, K[–] 6.
5. Чешуйки таллома плотно прирастают нижней поверхностью, без ризин **Calogaya**.
- Чешуйки таллома прикрепляются к субстрату одним краем, налегают друг на друга, с соредиями по краю, с ризинами на нижней стороне **Xanthomendoza**.
6. Чешуйки плотно приросшие к субстрату нижней поверхностью; апотеции если развиты – леканориновые **Rinodina**.
- Чешуйки восходящие по краю; апотеции не леканориновые 7.
7. Чешуйки свыше 1,5–2 мм длин./шир. **Cladonia** (молодые неразвитые особи).
- Чешуйки не превышают 1,5 мм длин./шир. 8.
8. Без соредий **Xylopsora**.
- С соредиями 9.
9. Верхний коровой слой параплектенхимный, без эпинекарального слоя; таллом и сердцевина K[–], C[–], KC[–], Pd[–]; сумки *Bacidia*-типа; эпитеций K⁺ пурпурн., N⁺ пурпурн.; произрастает на необугленной древесине можжевельников на полуострове Абрау..... **Waynea stoechadiana**.
- Верхняя кора состоит из двух слоев, включая толстый эпинекаральный слой; сумки не *Bacidia*-типа; эпитеций K[–], N[–]; обычно произрастают на обугленной древесине; широко распространены 10.
10. Таллом и сердцевина C⁺ красн., KC⁺ красн. **Hypocenomyce scalaris**.
- Таллом и сердцевина C[–], KC[–] **Carbonicola anthracophila**.
- 11(2). Плодовые тела перитеции 12.
- Плодовые тела апотеции 18.
12. Споры муральные, коричневые или светлоокрашенные 13.
- Споры простые или 2-клеточные, бесцветные 14.
13. Гимениальные водоросли отсутствуют **Agonimia**.
- Гимениальные водоросли присутствуют **Endocarpum**.
14. Споры 2-клеточные **Placidopsis**.
- Споры простые 15.

15. Верхний коровой слой тонкий, 5–40 мкм толщ., *Cinerea*-типа, плохо отграничен от водорослевого слоя **Catapyrenium**.
- Верхний коровой слой толстый, 20–100 мкм толщ., ясно отграничен от водорослевого слоя 16.
16. С толстыми черными ризоидальными тяжами **Neocatapyrenium rhizinosum**.
- Без таких тяжей 17.
17. Таллом из мелких чешуек, часто накипно-ареолированный, с отдельными субчешуйками, 0,5–1,5 мм шир.; сумки булавовидные; споры в сумках расположены в 2 ряда; обитают исключительно на камнях; плотно прикрепляются гомфообразным выростом **Heteroplacidium**.
- Чешуйки крупные 2–10(15) мм шир.; сумки цилиндрические; споры в сумках расположены в 1 ряд; обитают на почве, среди мхов или на прослойке почвы поверх камней; прикрепляются с помощью ризогиф **Placidium**.
- 18(11). Апотеции на ножке (подециях) **Baeomyces / Cladonia**.
- Апотеции сидячие, полупогруженные или погруженные 19.
19. Сумки многоспоровые (>50 спор) 20.
- Сумки с 2–8 спорами 22.
20. Апотеции сложные, состоят из многочисленных мелких апотециев; каждый мелкий апотеций обособлен самостоятельным эксципулом **Glypholecia scabra**.
- Апотеции простые 21.
21. Водорослевый слой непрерывный **Acarospora**.
- Водорослевый слой разрывается сердцевидными гифами **Myriospora**.
22. Апотеции кубковидные, глубоко погружены в округлые чешуйки, узкой, 1–5 мм шир., полоской окружающих апотеции; споры 2-клеточные, коричневые **Solorina**.
- Апотеции не кубковидные, не погруженные глубоко в таллом 23.
23. Апотеции леканориновые 24.
- Апотеции не леканориновые 29.
24. Споры 1-клеточные 25.
- Споры 2–4-клеточные 27.
25. Таллом прикрепляется к субстрату гомфом; зеленовато-желтый, коричневатый, беловатый **Rhizoplaca**.
- Таллом без гомфа 26.
26. С внешними цефалодиями, содержащими *Nostoc*; таллом зеленовато-коричневый, без налета **Psoroma**.
- Без *Nostoc* содержащих цефалодий; таллом желтовато-зеленый, беловатый, часто с густым белым налетом **Squamarina**.
27. Споры бесцветные; таллом K⁺ пурпурн. 28.
- Споры коричневые; таллом K[–] **Phaeorrhiza**.
28. Споры биполярные **Caloplaca s. l.**
- Споры не биполярные **Gyalolechia (Fulgensia)**.
- 29(23). Таллом лимонно-желтый; апотеции черные; споры бесцветные, 6–10-клеточные
..... **Arthrorhaphis alpina**.
- Таллом не желтой окраски 30.
30. Споры коричневые; обычно паразитирует на коричневоокрашенных эпилитных видах семейства *Parmeliaceae*, редко свободноживущий **Buellia badia**.
- Споры бесцветные; свободноживущие, если паразитируют, то на лишайниках с синезеленым фотобионтом 31.
31. Обитают на почве 32.
- Обитают на каменистом субстрате 39.
32. Споры одноклеточные, эллипсоидные 33.
- Споры 2-х или многоклеточные, узкоэллипсоидные или подошвовидные 37.
33. Чешуйки сильно выпуклые, часто булавовидные, вздутые, с углублением в центре

- **Toninia.**
- Чешуйки более или менее плоские 34.
34. Апотеции уплощенные, довольно тонкие, распростерты по поверхности таллома или немного погруженные, часто неправильной формы **Lecidoma demissum.**
- Апотеции не уплощенные, не распростерты на талломе, обычно с зауженным основанием 35.
35. Таллом серовато-белый, соредиозный **Trapeliopsis.**
- Таллом не серовато-белый, не соредиозный 36.
36. Апотеции без выраженного края; эпитеций содержит антрахиноны (париетин); гипотечий с кристаллами оксалата кальция; пикнидии погружены в верхнюю поверхность чешуек **Psora.**
- Молодые апотеции с хорошо выраженным краем; эпитеций без антрахинонов; гипотечий без кристаллов оксалата кальция; пикнидии сидячие, на краю или на нижней стороне чешуек близ края **Romjularia lurida.**
37. Чешуйки обычно сильно выпуклые, если не выпуклые, то без темных центров; часто являются парасимбионтами лишайников с сине-зеленым фотобионтом **Toninia.**
- Чешуйки более или менее плоские, слабо выпуклые или вогнутые, иногда с более темной центральной частью и светлыми краями 38.
38. Таллом K⁻, споры 3–4-клеточные **Bilimbia lobulata.**
- Таллом K⁺ желт., споры 2-клеточные **Stereocaulon.**
- 39(31). Таллом C⁺ красн., розов. 40.
- Таллом C⁻ 42.
40. Таллом желтовато-, зеленовато-, красновато-коричневый, без соредиев; чешуйки с восходящими краями, обычно черепитчато налегающие друг на друга, или разрозненные; апотеции без края, сильно выпуклые **Psora.**
- Таллом серовато-белый, соредиозный (в стерильном состоянии роды часто не различимы) 41.
41. Споры 15–25 мкм **Trapelia.**
- Споры 7–14 мкм **Trapeliopsis.**
42. Споры 2- или многоклеточные **Toninia.**
- Споры 1-клеточные 43.
43. Произрастают на эпилитных цианобионтных лишайниках 44.
- Не связаны с цианобионтными лишайниками 45.
44. Всегда произрастает на дернинках цианобионтного лишайника *Spilonema revertens* поверх некарбонатных горных пород; чешуйки мелкие, до 2(3) мм в диам., тонкие, с темным до черного краем; верхний коровой слой содержит остатки клеток водорослей; эпитеций и эксципул с темно-зеленым пигментом; гипотечий темно-красно-коричневый **Psorula rufonigra.**
- Часто произрастает на представителях сем. *Collemataceae* и *Lichinaceae* поверх карбонатных горных пород; чешуйки более толстые, крупные, до 5 мм в диам.; край одноцветный или светлее верхней поверхности; эпитеций и эксципул без зеленого пигмента; гипотечий светло-коричневый **Romjularia lurida.**
45. Гимений не амилоидный; сумки *Trapelia*-типа; содержит алекториаловую кислоту **Anamylopsora pulcherrima.**
- Гимений амилоидный; сумки иного типа; без алекториаловой кислоты 46.
46. Чешуйки прикрепляются к субстрату с помощью коровых ризин; ризогифы отсутствуют; сумки *Lecanora*-типа **Psorinia conglomerata.**
- Чешуйки прикрепляются всей нижней поверхностью или одним краем; ризогифы часто развиты; сумки *Porpidia*-типа 47.
47. Апотеции без выраженного края; эпитеций содержит антрахиноны (париетин); гипотечий с кристаллами оксалата кальция; пикнидии погружены в верхнюю поверхность чешуек **Psora.**

- Молодые апотеции с хорошо выраженным краем; эпитеций без антрахинонов; гипотеций без кристаллов оксалата кальция; пикнидии сидячие, на краю или на нижней стороне чешуек близ края **Romjularia lurida.**

Ключ 3.2. Чешуйчатые лишайники. Фотобионт сине-зеленый.

1. Фотобионт *Nostoc* 2.
- Фотобионт иной 9.
2. Таллом желатинозный – более или менее разбухает во влажном состоянии, обычно гомеомерный, редко гетеромерный, черный, буровато- или зеленовато-черный; *Nostoc* в цепочках 3.
- Таллом нежелатинозный, гетеромерный, различной окраски, но не черный; *Nostoc* в кластерах 5.
3. Таллом с коровым слоем или ложным коровым слоем хотя бы на одной из сторон **Scytinium.**
- Таллом без корового слоя 4.
4. Таллом частично с параплектенхимной сердцевинной; *Nostoc* в коротких цепочках, в основном из 2–3, редко больше клеток; таллом розетковидный, не подушковидный; молодые лопасти чешуйчатые, ушко- или раковинovidные; споры 3–4-клеточные, широкоэллипсоидные, $24\text{--}26 \times 13\text{--}15$ мкм; на известняках и карбонатной почве, преимущественно в низкогорных местообитаниях **Blennothallia crispa.**
- Таллом не параплектенхимный; *Nostoc* в длинных цепочках; таллом подушковидный; лопасти от гранулярно-чешуйчатых до ветвеобразных; споры муральные, продолговатые или почти квадратные, $20\text{--}40 \times 13\text{--}20$ мкм; на карбонатной почве среди мхов в высокогорных местообитаниях **Rostania ceranisca.**
5. Таллом Pd+ оранжево-красн. (содержит паннарин) **Pannaria.**
- Таллом Pd– (без паннарина) 6.
6. Сумки без амилоидной апикальной структуры; гимений I+ черн.-син.; без жирных кислот и терпеноидов; на почве в высокогорных местообитаниях **Protopannaria pezizoides.**
- Сумки с амилоидной апикальной структурой; с жирными кислотами и терпеноидами или без них; в разных местообитаниях 7.
7. Апотеции биаториновые; гимений I+ син.; без жирных кислот и терпеноидов **Parmeliella.**
- Апотеции леканориновые; гимений I+ син.-зелен. с переходом в красн.-корич. 8.
8. Сумки с амилоидной апикальной структурой в виде шапочки; клетки верхнего корового слоя с тонкими стенками; без соредий; без жирных кислот и терпеноидов **Vahlia.**
- Сумки с амилоидной апикальной структурой в виде кольца; клетки верхнего корового слоя с толстыми стенками; с соредиями или без них; с жирными кислотами и терпеноидами **Fuscopannaria.**
9. Таллом желатинозный, черный, буровато-, красновато- или оливково-черный, редко серый, иногда с налетом; чешуйки розетковидно-умбиликатные – прикрепляются к субстрату при помощи гомфа 10.
- Таллом нежелатинозный, редко субжелатинозный, светло или темно-серый, оливково-зеленый, оливково-коричневый, не черный, иногда с белым или серым налетом 11.
10. Плодовые тела – перитециевидные апотеции с точковидным диском; сумки с 16 спорами; на влажных силикатных скалах **Phylliscum demangeonii.**
- Плодовые тела – леканориновые апотеции или апотециевидные пикноаскокарпы, с расширенным или точковидным диском; сумки 8 споровые; на сухих карбонатных скалах **Anema.**
11. Чешуйки умбиликатные – прикрепляются к субстрату при помощи гомфа; с эпинебральным верхним коровым слоем и хорошо развитым нижним коровым слоем; фотобионт

- хроококковый (*Chroococcidiopsis*, *Myxosarcina*); сумки многоспоровые; на скалах и почве, в сухих и аридных условиях **Peltula**.
- Таллом иной; фотобионт *Scytonema*-видный; сумки 8-споровые 12.
12. Апотеции биаториновые, черные, сидячие; споры 2–6-клеточные; часто с сине-черным гипоталломом; обычно на каменистом субстрате, редко на ином **Placynthium**.
- Апотеции погруженные, красновато-коричневые; споры простые; на почве, часто карбонатной, в сухих и аридных условиях **Herpia**.

Благодарности

Работа выполнена в рамках проекта «Лихенофлора Северного Кавказа: таксономическая структура, разнообразие, специфика, систематика отдельных таксонов и вклад в разнообразие лихенофлоры России», поддержанного грантом РФФИ № 15-29-02396.

Литература

1. Урбанавичюс Г.П. Особенности распределения разнообразия лихенофлоры Северного Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты. Материалы VI Всероссийской конференции с международным участием (Нальчик, 11–16 сентября 2017 г.). Махачкала, 2017. С. 24–26.
2. Урбанавичюс Г.П. Кавказ – важнейший центр биоразнообразия лихенофлоры // Труды XIV съезда РБО и конференции: Ботаника в современном мире. (Махачкала, 18–23 июня 2018 г.). Махачкала, 2018. Т. 3. С. 75–77.

References

1. Urbanavichus G.P. The distribution features of lichen flora diversity of the North Caucasus // Mountain ecosystems and their components. Proceedings of the VI all-Russian conference with international participation (Nalchik, 11–16 September 2017). Makhachkala, 2017. P. 24–26.
2. Urbanavichus G.P. The Caucasus is an important center of biodiversity of lichen flora // Proceedings of the XIV Congress of Russian botanical society and conference: Botany in the modern world. (Makhachkala, 18–23 June 2018). Makhachkala, 2018. Vol. 3. P. 75–77.

УДК 581.9: 577.118 (470.67)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТОКОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ВЕЩЕСТВА И ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ (Р, К, Са) В ЛАНДШАФТАХ ВНУТРИГОРНОГО ДАГЕСТАНА

М.А. Яхияев, Ш.К. Салихов, Г.Н. Гасанов, Р.Р. Баширов, К.М. Гаджиев
Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
pazil59@mail.ru

Определенно накопление и транслокация надземной и подземной массы растительного вещества, концентрация и запасы Р, К, Са, а также скомпенсированности их балансов в растительности пастбищных экосистем, в зависимости от приуроченности к склону южной и северной экспозиций горы Маяк Внутригорного Дагестана. Рассмотрены вопросы транслокации надземной и подземной фитомассы по фракциям растительного вещества – зеленая масса, ветошь и войлок, а также живой и мертвой массы корней в условиях заповедного содержания. В работе так же приведены данные по концентрации фосфора, калия и кальция и их запасов в фитомассе по экспозициям склонов. Выявлено, что в условиях заповедного режима на территории Внутригорного Дагестана складывается скомпенсированный баланс фосфора и кальция, а по калию он был близок к нему (95,0–97,2%).

Ключевые слова: Внутригорный Дагестан, экспозиция склона, пастбищные экосистемы, растительное вещество, фосфор, калий, кальций.

INVESTIGATION OF FLOWS OF THE VEGETABLE SUBSTANCE AND NUTRIENT ELEMENTS (P, K, Ca) IN THE LANDSCAPES OF INNER-MOUNTAIN DAGESTAN

M.A. Yakhiyayev, Sh.K. Salikhov, G.N. Gasanov, R.R. Bashirov, K.M. Gadzhiev
Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of DSC RAS

Define the accumulation and translocation of the aboveground and underground mass of plant matter, the concentration and reserves of nutrients P, K, Ca, as well as the compensation of their balances in the vegetation of pasture ecosystems, depending on the confinement to the southern slope and the northern exposures of Majak Mountain in Dagestan. The problems of the translocation of the aboveground and underground phytomass over the fractions of plant matter—the green mass, rags and felt, as well as the live and dead masses of the roots, into the conditions of the reserved content are considered. The work also contains data on the concentration of phosphorus, potassium and calcium and their reserves in phytomass from the exposures of slopes. It was revealed that under the conditions of the reserve regime in the territory of Inner-Mountain Dagestan, a compensated balance of phosphorus and calcium is formed, and for potassium it was close to it (95.0–97.2%).

Keywords: Inner-mountain Dagestan in the interior, slope exposition, pasture ecosystems, vegetable matter, phosphorus, potassium, calcium.

При исследовании природных сообществ важным является вопрос круговорота питательных элементов – поступление в живой организм и возвращение их в почву с ежегодным опадом или отмиранием растений [1, 2]. Изучив динамику запасов органического вещества в растительных сообществах за определенный период времени, можно дать характеристику балансов химических элементов в экосистемах.

Видовой состав, накопление, транслокация растительного вещества и баланс элементов в фитоценозах во многом определяются климатическими и эдафическими условиями произрастания растений, зависящих от территории их местообитания.

Территория Внутригорного Дагестана охватывает три ландшафтных природных пояса: горно-степной с горно-каштановыми почвами на высотных отметках 700–900 (1000) м, субальпийский лугово-степной с горными лугово-степными, горно-луговыми черноземовидными почвами на высотах 900 (1000) – 1700 (2000) м и субальпийский лугово-лесной и луговой пояс с горными бурыми лесными, горными лугово-лесными скрыто-оподзоленными и горно-луговыми почвами на абсолютных отметках 1700 (1800) – 2000 (2500) м. Почвы Внутригорного Дагестана маломощные, щебнистые, среднесуглинистые. Гумуса на целинных почвах содержится от 2,5 до 12–18%, гидролизующим азотом обеспечены средне и высоко, обменным калием – средне, фосфором – низко [3].

Климат территории умеренно-холодный полувлажный, среднегодовая температура воздуха 6,1–9,8⁰С, продолжительность безморозного периода – 160–190 дней, сумма активных температур выше 10⁰С – 2000–3000, годовая сумма осадков – 400–800 мм, гидротермический коэффициент – 1,0–2,0 [3].

Благодаря достаточной влагообеспеченности и термическим ресурсам кормовые угодья исследуемой территории отличаются высокой продуктивностью, достигающей 4,9 и 6,2 т/га воздушно-сухой массы в зависимости от гидротермических условий и склоновой экспозиции [4, 5].

В Дагестане проведены исследования по изучению флоры хребтов Гимринский и Салатау [6], а также видового состава пионерных сообществ южных склонов хребта Чонкатау и сообществ аридных склонов Внутреннегорного Дагестана [7], работы по выделению высотных поясов по гипсометрическим отметкам и крутизне склонов [8, 9], а также по оценке популяционной структуры изменчивости *Acer ibericum* M. Bieb, Предгорной и Высокогорной части республики [10].

Однако в этих работах не дана динамика транслокации растительного вещества по блокам: зеленая масса-ветошь-войлок-корни. Не рассмотрены также вопросы деструкции растительного вещества, концентрации и запасов питательных элементов (Р, К, Са), скомпенсированности их балансов.

Целью нашего исследования было определение накопления и транслокации надземной и подземной массы растительного вещества, концентрации и запасов Р, К, Са, а также скомпенсированности балансов этих биофильных элементов в экосистемах северной и южной экспозиций горы Маяк Внутригорного Дагестана на высоте 2070–2100 м над уровнем моря.

Материал и методика

Экспериментальные участки расположены на гипсометрических отметках 2070–2100 м, на противоположных экспозициях склонов горы Маяк: южной (2100 м н.у.м. с уклоном 35⁰), северной (2070 м н.у.м. с уклоном 10⁰). Образцы для определения видового состава, накопления фитомассы и концентрации Р, К, Са на участках отбирались ежегодно (2015–2017 гг.) по семь раз в период с апреля по октябрь в первой декаде каждого месяца в трехкратной повторности. Продуктивность растительных сообществ определяли укосным методом, концентрация и запасы, а также скомпенсированность балансов проводили по А.А. Титляновой [11]. Определение содержания калия, кальция в растениях произведено при помощи системы капиллярного электрофореза – «Капель–105М» (в режиме определения катионов и анионов) [12]. Содержание фосфора в блоках фитомассы – методом озоления, с последующим определением на КФК–2МП [13].

Результаты и их обсуждение

На участках противоположных экспозиций (южная, северная) были заложены почвенные разрезы, для определения характеристик почв.

На северном склоне опытного участка распространены бурые лесные почвы. Разрез заложен на типичном для данной территории участке горы. Были отобраны образцы для каме-

ральной обработки и определения химического состава. Содержание валового фосфора в бурой лесной почве опытного участка (северный склон горы) составляет 0,18% в слое 0–20 см, с убыванием вниз по профилю. Глубина 0–20 см считается для данной территории продуктивным слоем, где преимущественно распространены корневая система и основные элементы питания растений. Калий – 17,3 мг/100 г почвы в слое 0–20 см. Кальция – 14,5 мг/100 г почвы в слое 0–20 см. Эти показатели для бурых лесных почв являются стандартными показателями. Содержание гумуса – 2,36%. Показатели гумуса для бурых лесных почв заниженные.

На южном склоне разрез заложен на распространенном здесь типе почв – горно-луговая-дерновая. Показатели химсостава: фосфор валовой – 0,23% в слое 0–20 см. Калий – 28,5, кальций – 18,7 мг/100 гр. почвы. Содержание гумуса составляет – 4,43%. Ниже приводится характеристика растительных сообществ по склонам горы Маяк:

северный склон – клевер средний (*Trifolium medium* L.), астранция Биберштейна (*Astrantia biebersteinii* Fisch. et C.A. Mey.), подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), горошек мышиный (*Vicia cracca* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), незабудка лесная (*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm.), лютик лесной (*Ranunculus propinquus* C.A. Mey.), володушка многолистная (*Bupleurum polyphyllum* Ledeb.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), первоцвет крупночашечный (*Primula macrocalyx* Bunge) и др.

южный склон – осока низкая (*Carex humilis* Leyss.), девясил британский (*Inula britanica* L.), клевер полевой (*Trifolium campestre* Schreb.), астранция Биберштейна (*Astrantia biebersteinii* Fisch. et C.A. Mey.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* L.), ко-стер (*Bromus* L.), чертополох (*Carduus crispus* L.), одуванчик обыкновенный (*Taraxacum officinale* Wigg.), астра ложноитальянская (*Aster amelloides* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), горошек обрубленный (*Vicia truncatula* Spreng.), незабудка лесная (*Myosotis sylvatica* Ehrh.), вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), подмаренник весенний (*Galium verum* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), лен узколистый (*Linum tenuifolium* L.), марьянник полевой (*Melampyrum arvense* L.), подорожник ланцето-видный (*Plantago lanceolata* L.).

По результатам наших расчетов вегетирующая масса составляет 7,50 кг/га·сутки на северной экспозиции и 13,64 кг сутки на южной. Всей надземной 17,25 и 25,23 кг/га·сутки фитомассы получены, соответственно, на высоте 2100 м н.у.м. Это на 14,6% больше, чем на северной экспозиции склона той же гипсометрической отметки (табл. 1).

Таблица 1. Накопление биомассы во фракциях растительного вещества по экспозициям горы Маяк Внутригорного Дагестана, кг/га сутки. n – 21

Table 1. Accumulation of biomass in fractions of plant matter on the expositions of Mount Mayak Inner-Mountain Dagestan, kg / ha day. n – 21

Фракции растительного вещества / Fractions of vegetable substance	Параметры / Parameters	Северная экспозиция / North exposition	Южная экспозиция / South exposition
Зеленая масса, G / Green mass, G	X±Sx	7,50±0,8	13,64±0,9
	CV, %	63,5	69,2
Ветошь, D / Dead grass, D	X±Sx	7,95±0,6	3,49±0,4
	CV, %	45,3	47,1
Индекс D: G / Index D:G	X±Sx	1,06±0,2	0,30±0,03
Войлок, L / Felt, L	X±Sx	1,80±0,3	8,10±0,8
	CV, %	12,7	15,4
Индекс L: D / Index L:D	X±Sx	0,23±0,03	2,32±0,2
Подземная масса, R+V / Underground mass, R+V	X±Sx	47,9±2,3	62,97±2,5
	CV, %	57,6	49,3

Полученные нами результаты не согласуются с данными других исследователей [14, 15], которые указывают на более высокую продуктивность фитоценозов именно на северной

экспозиции склонов по сравнению с южной. Данное «противоречие» мы объясняем следующими причинами:

1 – на экспериментальном участке поддерживался заповедный режим содержания пастбищ, что обеспечивает отсутствие пастбищной эрозии. Последняя в наибольшей степени характерна для южных экспозиций склонов и выражается в образовании многочисленных тропинок различной ширины и направлений, где полностью выбивается растительность. Оголенная поверхность почвы на этих тропинках дает начало процессам образования поверхностного стока и эрозии почв;

2 – проективное покрытие экспериментального участка составляет 100%, что обеспечивает полную защиту почвы от водной эрозии. Большая неоднородность горной территории, ее сильная расчлененность и разнообразие не только макроклиматических, но и микроклиматических условий создают исключительную пестроту и мозаичность в распределении биотопов и тем более микробиотопов, площади и объем которых подчас измеряются несколькими квадратными и кубическими сантиметрами [16]. К концу осени на поверхности почвы южной экспозиции склона накапливается по усредненным за годы исследования данным 3,49 кг/га сутки ветоши и 8,10 кг/га сутки степного войлока. Эта масса способствует сохранению снега на поверхности почвы более продолжительное время, чем на открытой ее части. При наступлении теплых дней температура почвы сохраняется на более низком уровне по сравнению с оголенной поверхностью почвы, следовательно, препятствует ускоренному снеготаянию и усилению эрозионных процессов. Высокая степень задерненности верхнего слоя почвы также является фактором, сдерживающим эрозию почвы. Так, масса корней на южной экспозиции склона в наших исследованиях достигала 62,97 кг/га сутки, а на северной экспозиции – 47,9 кг/га сутки;

3 – формированию высокой продуктивности фитоценоза на южном склоне, на наш взгляд, способствовало также относительно большие запасы влаги в почве: 980 м³/га в среднем, что почти на четверть больше, чем на северной экспозиции склона. Формированию их способствовала высокая каменистость почвы, которая начиналась с 40–50 см от ее поверхности. Вполне возможно, что в условиях больших перепадов ночных и дневных температур воздуха каменистость пахотного слоя почвы и нижележащая прослойка камня на указанной глубине играют роль конденсаторов парообразной влаги и увеличению ее запасов в почве.

4 – температурный режим различных экспозиций имеет значительную динамику. Так, температура воздуха на склоне южной экспозиции по сравнению с ровной поверхностью почвы увеличивается на 4,5–5,8⁰С, на склоне северной снижается на 4,5–5,2% [17]. Таким образом, лимитирующим фактором функционирования изученных фитоценозов является температура. Кроме того на пологих склонах северных экспозиций, может дольше задерживаться снег и талая вода, соответственно и более поздние сроки начала вегетации и раннее его завершение.

Полученные нами данные подтверждают справедливость положения, высказанного многими авторами [18, 19] о том, что величина продукции является функцией, в первую очередь, тепла и влагообеспеченности. Именно высокие температуры воздуха и достаточная обеспеченность влагой способствовали достижению лучших показателей по накоплению надземной фитомассы на южной экспозиции склона по сравнению с северной.

Данные по накоплению надземной и подземной фитомассы (табл. 1) показывает, что по мере увеличения гипсометрических отметок увеличивается отношение ветоши к зеленой массе в 1,6 раз (северная экспозиция). Однако, по фактору накопления войлока в данных экологических условиях наблюдается обратная картина. Доля его имеет самые низкие значения на максимальных гипсометрических отметках (2100 м) – 15,5–16,9% от всей надземной массы. Максимальные значения относятся к южной экспозиции.

Анализируя полученные данные, можно заметить, что транслокация растительного вещества из блока «зеленая масса» в блок «ветошь» усиливается по мере увеличения гипсометрических отметок и соответственного улучшения водного режима почв. Максимальные значения при этом получены на южной экспозиции склона.

Надо отметить, что влагообеспеченность естественных фитоценозов по экспозициям склонов находились в пределах оптимальных величин – 73–78% НВ. Мы полагаем, что в интенсификации процессов транслокации органического вещества из зеленой массы в ветошь, в последующем в войлок, первостепенное значение имеет термический фактор, поскольку с увеличением среднемесячной температуры воздуха за период вегетации естественного фитоценоза по экспозициям склонов, доля войлока в общей надземной массе увеличивается в среднем на 10,2% (с 16,2 до 26,4%).

Накопление корневой массы фитоценозов по экологическим условиям в фитомассе по экспозициям склонов составляет 78,4–78,9%.

Средние показатели концентрации элементов в растениях в целом соответствует накопленному урожаю фитомассы на территории наших исследований.

Наибольшую концентрацию в фитомассе имеет химический элемент калий – 2,01–2,03%, кальция содержится меньше в среднем в 4,56 раза, фосфора – в 11,8 раза. В остальных блоках органического вещества максимальное процентное содержание отмечено по кальцию: в ветоши в среднем 0,43, войлоке – 0,49, в подземных органах – 1,21. В подземных органах концентрация фосфора меньше, чем в надземной, в 1,5 раза, калия – в 1,8 раза, кальция, наоборот, больше в 1,6 раза (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация минеральных элементов в фитомассе по экспозициям горы Маяк Внутригорного Дагестана, % в сухой массе
Table 2. Concentration of mineral elements in the phytomass according to the exposures of Mount Mayak in Dagestan, % in dry mass

Фракции растительного вещества / Fractions of vegetable substance	Элементы / Elements	X±Sx	
		Северная экспозиция / North exposition	Южная экспозиция / South exposition
Зеленая масса, G / Green mass, G	Фосфор / P	0,17±0,02	0,18±0,02
	Калий / K	2,01±0,3	2,03±0,3
	Кальций / Ca	0,44±0,02	0,45±0,02
Ветошь, D / Dead grass, D	Фосфор / P	0,05±0,003	0,06±0,003
	Калий / K	0,40±0,02	0,41±0,03
	Кальций / Ca	0,43±0,02	0,49±0,02
D : G	Фосфор / P	0,32±0,03	0,31±0,02
	Калий / K	0,15±0,02	0,15±0,03
	Кальций / Ca	1,06±0,3	1,06±0,2
Войлок, L / Felt, L	Фосфор / P	0,11±0,02	0,11±0,03
	Калий / K	0,48±0,03	0,43±0,03
	Кальций / Ca	1,16±0,4	1,13±0,2
L : D	Фосфор / P	1,76±0,3	1,81±0,3
	Калий / K	1,23±0,3	1,13±0,2
	Кальций / Ca	1,89±0,4	2,03±0,3
В подземных органах, R+V / In the underground organs, R+V	Фосфор / P	0,8±0,03	0,9±0,04
	Калий / K	0,50±0,03	0,53±0,03
	Кальций / Ca	1,21±0,4	1,19±0,2

Максимальные запасы фосфора в надземной массе фитоценоза за вегетационные периоды накапливаются на южной экспозиции склона – 8,4 и 9,6 кг/га – на северной. Запасы калия в надземной фитомассе исследуемых участков в среднем превышают запасы фосфора по всем экспериментальным участкам в 6,2 раза. При этом, максимальные значения, как и в случае с фосфором, получены в Внутригорном Дагестане – 69,6 кг/га. Кальция в надземной массе фитоценозов накапливается в среднем в 32,9 кг/га, или в 6,3 раза больше фосфора и в 1,3 раза меньше, чем калия. Запасы его в фитоценозе составляют в среднем за годы исследований и по экспозициям склонов 57,1 кг/га (табл. 3).

Таблица 3. Запасы минеральных элементов в фитомассе по экспозициям горы Маяк Внутригорного Дагестана, кг/га
Table 3. Reserves of mineral elements in the phytomass according to the exposures of Mount Mayak in the Dagestan, kg / ha

Фракции растительного вещества / Fractions of vegetable substance	Элементы / Elements	X±Sx	
		Северная экспозиция / North exposition	Южная экспозиция / South exposition
Зеленая масса, G / Green mass, G	Фосфор / P	1,27±0,4	2,45±0,3
	Калий / K	15,07±1,1	27,68±1,4
	Кальций / Ca	3,3±0,4	6,13±0,3
Ветошь, D / Dead grass, D	Фосфор / P	0,39±0,02	0,21±0,03
	Калий / K	3,18±0,3	1,43±0,4
	Кальций / Ca	3,41±0,4	1,71±0,3
Войлок, L / Felt, L	Фосфор / P	0,19±0,3	0,89±0,8
	Калий / K	0,86±0,3	3,48±0,7
	Кальций / Ca	2,08±0,4	9,15±0,7
В подземных органах, R+V / In the underground organs, R+V	Фосфор / P	38,3±1,4	56,67±1,8
	Калий / K	23,95±1,3	33,37±1,4
	Кальций / Ca	57,95±1,6	74,93±1,8

Средние запасы химических элементов в корневой массе гораздо больше, чем в надземной. Так, этого элемента накапливается в надземной массе 9,0 кг/га, в корневой массе – 33,5 кг/га. Запасы калия в подземной массе превышают показатели в надземной части фитоценозов в 2,3 раза (99,7 кг/га против 43,1 кг/га) кальция – в 7,1 раз (233,1 кг/га против 32,9 кг/га).

С учетом приведенных выше данных нами составлены балансы фосфора, калия и кальция в биогеоценозах (табл. 4).

Таблица 4. Баланс минеральных элементов (P, K, Ca) в фитоценозах Внутригорного Дагестана, кг/га
Table 4. Balance of mineral elements (P, K, Ca) in phytocenoses of Dagestan in the interior of the mountain, kg / ha

Транслокация растительного вещества по фракциям / Translocation of vegetable substance by fractions		Фосфор / P	Калий / K	Кальций / Ca
Всего потреблено из почвы / The total consumption from the soil		<u>29,3</u> 34,4	<u>186,0</u> 223,9	<u>354,5</u> 416,3
Перешло из / Moved from	подземных органов в надземные / underground organs to overground	<u>0,3</u> 0,3	<u>45,0</u> 430	<u>15,0</u> 14,0
	надземных органов в подземные / overground organs to underground	<u>0,0</u> 0,0	<u>8,2</u> 7,5	<u>0,0</u> 0,0
Закреплено в ветоши / Fixed in dead grass		<u>1,9</u> 2,1	<u>11,7</u> 13,7	<u>13,6</u> 15,4
Возвращено в почву / Return in the soil	выщелочено из надземных органов / leached from overground organs	<u>1,6</u> 1,6	<u>20,2</u> 20,2	<u>0,0</u> 0,0
	выделено прижизненно из подземных органов / secretion from underground organs intravital	<u>1,8</u> 1,8	<u>14,0</u> 14,0	<u>12,0</u> 15,0
	при разложении войлока / at decomposition of felt	<u>3,5</u> 3,7	<u>13,8</u> 14,0	<u>33,2</u> 34,6
	при разложении подземных органов / at decomposition of underground organs	<u>21,5</u> 25,6	<u>126,5</u> 151,0	<u>299,7</u> 358,2
Всего / In total		<u>28,4</u> 32,7	<u>174,5</u> 199,2	<u>344,9</u> 407,8

Примечание. В числителе – северная экспозиция, в знаменателе – южная экспозиция.

Note. In the numerator – the northern exposure, in the denominator – the southern exposure.

При расчетах количества химических элементов, выщелоченных из надземных органов фитоценозов, и прижизненных выделений из подземных органов нами приняты данные А.А. Титляновой [11].

Полученные нами результаты исследований показывают, что баланс калия, в приходную часть которого включено количество элемента, закрепленного в ветоши и возвращенного в почву, складывается скомпенсированный итог.

Выводы

Высокая продуктивность пастбищ на южной экспозиции склона обусловлена заповедным режимом их использования, то есть, не допускалось стравливание фитоценозов животными, что обеспечивает отсутствие пастбищной эрозии. В наибольшей степени характерна для южных экспозиций склонов, что выражается в образовании многочисленных тропинок различной ширины и направлений, где полностью выбивается растительность. Оголенная поверхность почвы на этих тропинках дает начало образованию поверхностного стока и эрозии почв, которая усиливает свое разрушительное действие, начиная от верхней части склона, по мере накопления массы дождевой воды, что на нашем участке не наблюдались. Проектное покрытие экспериментального участка составляет 100%, что обеспечивало дополнительную защиту почвы от водной эрозии в летнее время. На почве южной экспозиции склона накапливается за годы исследований 3,49 кг/га сутки ветоши и 8,10 кг/га сутки войлока, что способствует сохранению снега на почве более продолжительное время, чем на открытой ее части. В весенний период температура почвы сохраняется на более низком уровне по сравнению с оголенной поверхностью ее, что препятствует ускоренному снеготаянию и усилению эрозионных процессов, смыву почвы с оттаявшей поверхности, что имеет место на оголенной поверхности склона, подвергшейся пастбищной эрозии. Степень задерненности верхнего слоя является фактором, сдерживающим эрозию почвы. Здесь, масса корней на южной экспозиции склона в наших исследованиях достигала 62,97 кг/га сутки, а на северной экспозиции – 47,9 кг/га сутки. Почва, с развитой корневой системой растений, меньше подвергается эрозии, чем при отсутствии поддержки. Немаловажное значение имеет и почвенная влага, один из факторов, формирующая ее урожайность. В нашем случае формированию высокой продуктивности фитоценоза на южном склоне способствовали большие запасы влаги в почве – 980 м³/га, что больше, чем на северной экспозиции склона. Высокая каменистость почвы, которая начиналась с 40 см от ее поверхности, способствовала формированию урожайности, которая играет роль конденсатора парообразной влаги и способствующая увеличению ее запасов в почве.

По результатам исследований выявлены факторы формирования и накопления фитомассы во Внутригорном Дагестане на отметке 2070–2100 м. Выявлены концентрация и запас фосфора, калия, кальция в структуре растительного вещества – надземной и подземной фитомассы на склонах северной и южной экспозиции горы Маяк. Установлено, что в условиях заповедного режима использования пастбищ на обеих экспозициях склона складывается скомпенсированный баланс фосфора и кальция, а по калию он был близок к нему (95,0–97,2%).

Благодарности

Работа поддержана грантом ОБН РАН «Биологические ресурсы России».

Литература

1. *Базилевич Н.И., Титлянова А.А.* Биологический круговорот на пяти континентах: азот и зольные элементы в природных наземных системах. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2008. 381 с.

2. *Родин Л.Е., Базилевич Н.И.* О круговороте зольных элементов и азота в некоторых пустынных биогеоценозах // Ботанический журнал, 1995. Т. 40. № 1. С. 3–10.
3. *Баламирзоев М.А., Мирзоев Э.М.-Р., Аджиев А.М., Муфараджев К.Г.* Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования. Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 2008. 336 с.
4. *Гасанов Г.Н., Салихов Ш.К., Гаджиев К.М., Гимбатова К.Б., Шайхалова Ж.О.* Видовой состав и продуктивность растительных сообществ Среднегорной подпровинции Дагестана // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Естественные и точные науки, 2015. № 3 (32). С. 31–35.
5. *Гасанов Г.Н., Салихов Ш.К., Гаджиев К.М., Маллалиев М.М., Шайхалова Ж.О., Гимбатова К.Б.* Видовой состав и продуктивность луговых фитоценозов горы Маяк (Гунибское плато, Республика Дагестан) // Растительные ресурсы, 2016. Т. 52. № 2. С. 214–224.
6. *Солтанмурадова З.И., Балаева М.Н.* Анализ кавказского эндемизма хребтов Гимринский и Салатау (Восточный Кавказ) // Юг России: экология, развитие, 2009. № 2. С. 50–54.
7. *Асадулаев З.М., Маллалиев М.М., Садыкова Г.А.* Флористические и структурные особенности пионерных и демутиационных сообществ нарушенных известняковых склонов Дагестана // Вестник ДНЦ, 2013. № 51. С. 80–85.
8. *Абдулжалимов А.А., Атаев З.В., Братков В.В.* Современные климатические изменения высокогорных ландшафтов Северо-Восточного Кавказа // Известия Дагестанского государственного педагогического университета: Естественные и точные науки, 2015. № 3. С. 86–94.
9. *Атаев З.В., Братков В.В., Гаджимурадова З.М.* Геоморфологическая дифференциация ландшафтных поясов Дагестана // Мониторинг. Наука и технологии, 2013. № 4. С. 7–10.
10. *Залибеков М.Д.* Эколого-биологические особенности *Acer ibericum* Weib. в Дагестане // Современные проблемы науки и образования, 2015. № 3. С. 569.
11. *Титлянова А.А.* Продуктивность травяных экосистем // Биологическая продуктивность травяных экосистем. Географические закономерности и экологические особенности / Под ред. В.Б. Ильина. Новосибирск, 1988. 134 с.
12. *Комарова Н.В., Каменцев Я.С.* Практическое руководство по использованию систем капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ» СПб.: ООО «Веда», 2006. 212 с.
13. *Б.А. Ягодин, И.П. Дерюгин.* Практикум по агрохимии М.: Агропромиздат, 1987. 512 с.
14. *Белолюбцев А.И.* Агроклиматическая оценка продуктивности фитоценозов на склоновых землях // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2010. № 4. С. 52–61.
15. *Братков В.В.* Пространственно-временная структура ландшафтов Большого Кавказа. Дисс. ... докт. геогр. наук. Ростов-на-Дону, 2002. 335 с.
16. *Волков И.В.* Связь эпиморфологического строения высокогорных растений с объемом реализованной экологической ниши и стратегиями существования в определенных экологических условиях // Вестник ТГПУ, 2012. Вып. 7 (122). С. 132–138.
17. *Калашников К.Г., Хлопук М.С., Акимов А.Ю.* Адаптивная система земледелия и производство кормов // Кормопроизводство, 2006. № 11. С. 2–4.
18. *McGuire A.D., Sitch S., Apps M.* Environmental variation, vigittion distribution, carbon dynamics and water / enerjy exchange at high latitudes // J. Veg. Sci., 2002. Vol. 13. P. 301–314.
19. *Pan Y., McGuire A.D. Melillo J.M.* A biogeochemistry – based dynamics vegetation model and its application along a moisture gradient in the continental United States // J. Veg. Sci., 2002. Vol. 13. P. 369–382.

Referencens

1. *Bazilevich N.I., Titlyanova A.A.* The biological cycle on five continents: nitrogen and ash elements in natural terrestrial systems. Novosibirsk: SB RAN, 2008. 381 p.
2. *Rodin L.Ye., Bazilevich N.I.* About the circulation of ash elements and nitrogen in some desert biogeocenoses // Bot. Zhurn., 1995. Vol. 40. No. 1. P. 3–10.

3. *Balamirzoev M.A., Mirzoev E.M.R., Adzhiev A.M., Mufarajev K.G.* Soil of Dagestan. Ecological aspects of their rational use. Makhachkala: Dagestan Book Publishers, 2008. 336 p.
4. *Gasanov G.N., Salikhov Sh.K., Hajiyeu K.M., Gimbatova K.B., Shaykhalova Zh.O.* Species composition and productivity of vegetative communities of the Middle Dnepr subprovince of Dagestan // *Izvest. Dag. gos. ped. univ. Estestv. i tochniye nauki*, 2015. No. 3 (32). P. 31–35.
5. *Gasanov G.N., Salikhov Sh.K., Hajiyeu K.M., Mallalliev M.M., Shaikhalova Zh.O., Gimbatova K.B.* Species composition and productivity of meadow phytocenoses of Mount Mayak (Gunibskoe Plateau, Republic of Dagestan) // *Rast. res.*, 2016. Vol. 52. No. 2. P. 214–224.
6. *Soltmuradova Z.I., Balaeva M.N.* Analysis of the Caucasian endemism of the Gimrinsky and Salatau ridges (Eastern Caucasus) // *South of Russia: ecology, development*, 2009. No. 2. P. 50–54.
7. *Asadulayev Z.M., Mallalliev M.M., Sadykova G.A.* Floristic and structural features of pioneer and demutational communities of disturbed limestone slopes of Dagestan // *Vestnik DNC*, 2013. No. 51. P. 80–85.
8. *Abdulzhaimov A.A., Atayev Z.V., Bratkov V.V.* Modern climatic changes in high–mountainous landscapes of the North–Eastern Caucasus // *Izvest. Dag. gos. ped. univ. Estestv. i tochniye nauki*, 2015. No. 3. P. 86–94.
9. *Ataev Z.V., Bratkov V.V., Gadzhimuradova Z.M.* Geomorphological differentiation of landscape belts of Dagestan // *Monitoring. Science and technology*. 2013. No. 4. P. 7–10.
10. *Zalibekov M.D.* Ecological and biological features of *Acer ibericum* Beib. in Dagestan // *Modern problems of science and education*, 2015. No. 3. P. 569
11. *Titlyanova A.A.* Efficiency of grass ecosystems // *Biological productivity of grass ecosystems. Geographical regularities and ecological features* / Ed. V.B. Ilyin. Novosibirsk, 1988. 134 p.
12. *Komarova N.V., Kamentsev Ya.S.* Practical guidance on the use of capillary electrophoresis systems "Kapel" SPb.: OOO "Veda", 2006. 212 p.
13. *Yagodin, I.P., Deryugin.* Workshop on agrochemistry / M.: Agropromizdat, 1987. 512 p.
14. *Belolubtsev A.I.* Agroclimate assessment of the productivity of phytocenoses on sloping lands // *Izv. Timiryaz. Selsk. Acad.*, 2010. No. 4. P. 52–61.
15. *Bratkov V.V.* Spatial-temporal structure of the landscapes of the Greater Caucasus. Diss. ... Doct. geogr. sciences. Rostov-on-Don, 2002. 335 p.
16. *Volkov I.V.* Relationship of the epimorphological structure of alpine plants with the volume of the realized ecological niche and existence strategies under certain ecological conditions // *Bulletin of TSPU*. 2012. Issue 7 (122). P. 132–138.
17. *Kalashnikov KG, Khlopyuk M.S., Akimov A.Yu.* Adaptive system of farming and production of feeds // *Kormoproizvodstvo*, 2006. No. 11. C.2–4.
18. *McGuire A.D., Sitch S., Apps M.* Environmental variation, vegetation distribution, carbon dynamics and water / energy exchange at high latitudes // *J. Veg. Sci.*, 2002. Vol. 13. P. 301–314.
19. *Pan Y., McGuire A.D., Melillo J.M.* A biogeochemistry – based dynamics vegetation model and its application along a moisture gradient in the continental United States // *J. Veg. Sci.*, 2002. Vol. 13. P. 369–382.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алиев Хабагин Укаилович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: alievxu@mail.ru

Арапиева Лейла Гиреевна, магистрант химико-биологического факультета Ингушского государственного университета; Россия, 386001, г. Магас, пр-т И.Б. Зязикова, 7; тел./факс: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22

Баширов Рашид Радифович, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник Лаборатории биогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: amadars@mail.ru

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

Гаджиев Камиль Магомедович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник Лаборатории биогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: kamil555372@mail.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 ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: gaziev.makhatch@yandex.ru

Гасанов Гасан Никиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий лабораторией биогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: nikuevich@mail.ru

Дакиева Марет Курейшовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Ингушского государственного университета; Россия, 386001, г. Магас, пр-т И.Б. Зязикова, 7; тел./факс: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22; e-mail: mdakieva@yandex.ru

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

Омарова Паризат Курбаналиевна, младший научный сотрудник Лаборатории интродукции и генетических ресурсов древесных растений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Салихов Шамиль Курамагомедович, научный сотрудник Лаборатории биогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: pazil59@mail.ru

Салманова Раифа Камил кызы, диссертант кафедры ботаники Нахичеванского государственного университета; Азербайджанская Республика, AZ7012, Нахичеванская Автономная Республика, г. Нахичевань, Университетский городок; e-mail: raifa_salmanova@mail.ru

Талыбов Тариел Гусейнали оглы, доктор биологических наук, профессор, директор Института Биоресурсов Нахичеванского отделения НАН Азербайджана; Азербайджанская Республика, AZ7000, Нахичеванская Автономная Республика, г. Нахичевань, пр. Г. Алиева, 76; e-mail: t_talibov@mail.ru

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

Туниев Борис Сакоевич, доктор биологических наук, заместитель директора по научно-исследовательской работе Сочинского национального парка; Россия, 354000, г. Сочи, ул. Московская, 21; e-mail: btuniyev@mail.ru

Урбанавичюс Геннадий Пранасович, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник Института проблем промышленной экологии Севера – обособленного подразделения Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр РАН»; Россия, 184209, г. Апатиты, Академгородок, 14а; e-mail: g.urban@mail.ru

Хашиева Лида Султановна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Ингушского государственного университета; Россия, 386001, г. Магас, пр-т И.Б. Зязикова, 7; тел./факс: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22; e-mail: LKhashieva@yandex.ru

Яхияев Магомедпазил Атагишиевич, научный сотрудник Лаборатории биогеохимии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Прикаспийского института биологических ресурсов ДНЦ РАН; Россия, 367000, Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45; e-mail: salichov72@mail.ru

ABOUT THE AUTHORS

Aliev Khabagin Ukailovich, Candidate of Biology, 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. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: alievxu@mail.ru

Arapieva Leyla Gireevna, graduate student of chemical-biological faculty of the Ingush State University; Russia, 386001, Magas, I.B. Zyazikova avenue, 7; tel.: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22

Bashirov Rashid Radifovich, Candidate of agriculture, junior researcher of the laboratory of biogeochemistry of Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367025, Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; e-mail: amadars@mail.ru

Dakieva Maret Kureyshovna, Candidate of Biology, assistant professor of biology Ingush State University; Russia, 386001, Magas, I.B. Zyazikova avenue, 7; tel.: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22; e-mail: mdakieva@yandex.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 Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: aminat-gabibova@yandex.ru

Gadzhiev Kamil Magomedovich, Candidate of agriculture, scientific researcher of the laboratory of biogeochemistry of Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367025, Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; e-mail: kamil555372@mail.ru

Gasanov Gasan Nikuevich, Doctor of agriculture, professor, Head of the laboratory of biogeochemistry of Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367025, Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; e-mail: nikuevich@mail.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. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: gaziev.makhatch@yandex.ru

Khashieva Lida Sultanovna, Candidate of Biology, assistant professor of biology Ingush State University; Russia, 386001, Magas, I.B. Zyazikova avenue, 7; tel.: (8732)22-38-54, (8734)55-42-22; e-mail: Lkhashieva@yandex.ru

Omarova Parizat Kurbanalievna, junior 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. Gadjeva str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Salikhov Shamil Kuramagomedovich, scientific researcher of the laboratory of biogeochemistry of Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367025, Makhachkala, M. Gadjeva str., 45; e-mail: salichov72@mail.ru

Salmanova Raifa Kamil qizi, postgraduate student of Department of Botany of the Nakhichevan State University; Azerbaijan Republic, AZ7012, Nakhichevan, University campus; e-mail: raifa_salmanova@mail.ru

Talibov Tariyel Huseynali oglu, Doctor of Biology, professor, director of the Institute of Biore-sources of Nakhichevan Branch of National Academy of Sciences of Azerbaijan; Azerbaijan, AZ7000, Nakhichevan, H. Aliev avenue, 76; e-mail: t_talibov@mail.ru

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

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

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

Yakhiyyaev Magomedpasil Atagishevich, scientific researcher of the laboratory of biogeochemis-try of Prikaspiyskiy Institute of Biology Resources of Dagestan Scientific Centre of Russian Acade-my of Sciences; Russia, 367025, Makhachkala, M. Gadjieva str., 45; e-mail: pazil59@mail.ru

Zalibekov Marat Dadavovich, Candidate of Biology, scientific researcher of the laboratory of in-troduction and genetic resources of woody plants of Mountain Botanical Garden of Dagestan Sci-entific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000, Makhachkala, M. Gadjieva 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 в двух версиях: электронной и бумажной. Электронная и бумажная версии материалов должны быть идентичны. Бумажная версия предоставляется в 1 экз. и подписывается автором (авторами). В состав электронной версии статьи должны входить: текст статьи, таблицы, иллюстрации, подписи к иллюстрациям, данные об авторе (авторах: полное имя, отчество, место работы, должность, почтовый адрес и адрес электронной почты). Электронная версия записывается в форматах Microsoft Word (версии 6.0, 7.0, 97) с расширением doc или rtf.

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

Форматирование текста

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

Структура статьи

1. УДК.
2. Название статьи (ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ).
3. Инициалы, фамилия автора (авторов).
4. Название учреждения, где выполнялась работа. Необходимо также указать адрес электронной почты, по которому можно связываться с автором.
5. Резюме (0,5–1 стр.). 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 (без заголовка), 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.

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

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

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

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

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. zhur. 2013. Vol. 98, No. 11. P. 1447–1451.

Монография:

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

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.

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.

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.

Статьи просим направлять по следующему адресу:

367025, г. Махачкала, ул. М. Гаджиева, 45, Горный ботанический сад ДНЦ РАН,

e-mail: bot_vest@mail.ru, тел./факс: 8 (8722) 67-58-77

Для заметок

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

Подписано в печать 06.03.2018. Формат 60х84^{1/8}.
Гарнитура «Таймс». Бумага офсетная. Печать ризографная.
Усл. п. л. 8,4. Уч.- изд. л. 4,8. Тираж 100 экз. Заказ №18-14-223.

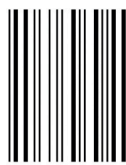


Отпечатано в типографии АЛЕФ
367002, РД, г. Махачкала, ул. С.Стальского 50, 3 этаж
Тел.: +7 (8722) 935-690, 599-690, +7 (988) 2000-164
www.alefgraf.ru, e-mail: alefgraf@mail.ru

ISSN 2409-2444



9 772409 244002



1 8 0 0 1