

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

**БОТАНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

**№ 3
2017**

**BOTANICAL HERALD
OF THE NORTH CAUCASUS**

Махачкала 2017

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.

№ 3, 2017 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. Литвин-
ская, 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

СОДЕРЖАНИЕ

Алиев Х.У. Структура и оценка состояния каштановых лесов (<i>Castanea sativa</i> Mill.) Кепшинского участкового лесничества (Сочинский национальный парк)	5
Гаджиатаев М.Г., Асадулаев З.М. Изменчивость признаков листьев и плодов <i>Nitraria schoberi</i> L. ботлихской популяции (Дагестан)	20
Газиев М.А., Асадулаев З.М., Анатов Д.М. Выращивание и селекция колонновидных сортов яблони в горном Дагестане	31
Курамагомедов М.К., Гусейнова З.А., Раджабов Г.К. Изменчивость морфологических признаков <i>Satureja hortensis</i> (Lamiaceae) в природных популяциях Дагестана	40
Литвинская С.А. Ценоотическое разнообразие степей Северо-Западной части Большого Кавказа	48
Омарова П.К. Биометрические показатели кустов и изменчивость плодов и семян <i>Jasminum fruticans</i> L. в Предгорном Дагестане	59
Тимухин И.Н., Алиев Х.У., Туниев Б.С. Флористические находки на территории Аджарии (Грузия)	64
Об авторах	74
К сведению авторов	78

CONTENTS

Aliev Kh.U. Structure and estimation of the state of chestnut forest (<i>Castanea sativa</i> Mill.) in Kepshinsky site forestry (Sochi national park).....	5
Gadzhiaev M.G., Asadulaev Z.M. Variability of leaves and fruits signs of <i>Nitraria schoberi</i> L. of the botlikh population (Dagestan).....	20
Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Anatov D.M. Cultivation and selection of columnar varieties Apple-trees in the mountainous Dagestan.....	31
Kuramagomedov M.K., Guseynova Z.A., Radzhabov G.K. Variability of morphological features of <i>Satureja hortensis</i> (<i>Lamiaceae</i>) in natural populations of Dagestan	40
Litvinskaya S.A. Cenothic diversity of the steppes of the North-Western part of the Great Caucasus	48
Omarova P.K. Biometrical characteristics of shrubs and variability of fruits and seeds of <i>Jasminum fruticans</i> L. in the foothill Dagestan	59
Timukhin I.N., Aliev Kh.U., Tuniyev B.S. Floristic dicoveries in Adzharia (Georgia).....	64
<i>About the authors</i>	76
<i>Rules for authors</i>	78

УДК 582:632.2:502.3 (479)

**СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАШТАНОВЫХ ЛЕСОВ
(*CASTANEA SATIVA* MILL.) КЕПШИНСКОГО УЧАСТКОВОГО ЛЕСНИЧЕСТВА
(СОЧИНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК)**

Х.У. АлиевСочинский национальный парк, РФ, г. Сочи
Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
alievxu@mail.ru

В связи с наблюдающимся массовым усыханием *Castanea sativa* Mill. по всему Черноморскому побережью Кавказа, целью работы было проведение геоботанических исследований в каштановых лесах Сочинского национального парка (СНП) для выявления структурно-функциональной характеристики сообществ и оценки состояния видов их слагающих. Для достижения поставленной цели использовались общепринятые геоботанические рекогносцировочно-маршрутные и стационарные методы для выбора и закладки постоянных пробных площадей (ППП). На ППП для количественной и качественной оценки структурных элементов сообществ, посезонного и долговременного слежения за динамикой роста и развития всех ярусов, проводился детальный учет всех компонентов фитоценоза. В работе приведены результаты геоботанической обработки 6 ППП, заложенных в каштаннике Кепшинского участкового лесничества. Исследованный участок каштанника, входящий в состав Сочинского национального парка (СНП), отнесен нами к ассоциации *Castanetum rubosum* (*Rubus caucasicus*) – каштанник ежевичный (ожиновый). В составе древостоя 8 единиц каштана (8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол.), средний возраст которого составляет 61 год, а максимальный – 116 лет. Высота древостоя 30–35 м. Полнота древостоя колеблется от 0.6, до 0.8. Содоминантами являются *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus*. Среднее состояние *C. sativa* оценено в 2.5 балла и оно существенно уступает сопутствующим породам на исследуемом участке. У всех древесных видов на ППП прослеживается закономерность ухудшения состояния при переходе от верхнего яруса древостоя к нижним. Для *C. sativa* характерен левосторонний, нормальный, полночленный ценопопуляционный возрастной спектр, с преобладанием особей предгенеративной фазы (имматурная и виргинильная группы). Преобладание особей предгенеративной фазы (виргинильная группа) и высокие показатели виталитетной оценки у содоминантов свидетельствуют об интенсивно протекающих сукцессионных процессах на исследуемом участке, связанных с усыханием *C. sativa*. Основной причиной усыхания является поражение сумчатым грибом – *Cryphonectria parasitica* (Murril.) Barr., вызывающий эндотиоз, или крифонектриевый (эндотиевый) рак.

Ключевые слова: Кавказ, *Castanea sativa* Mill., каштановые леса, структура, оценка состояния, возрастной спектр.

**STRUCTURE AND ESTIMATION OF THE STATE OF CHESTNUT FOREST
(*CASTANEA SATIVA* MILL.) IN KEPSHINSKY SITE FORESTRY
(SOCHI NATIONAL PARK)**

Kh. U. AlievSochi National Park
Mountain botanical garden of DSC RAS

In connection with the observed massive shrinkage of *Castanea sativa* Mill. along the entire Black Sea coast of the Caucasus the geobotanical studies in the chestnut forests of the Sochi National Park (SNP) have been conducted for the identification structural and functional characteristics of com-

munities and assessment the status of their constituent species. In these case the conventional geobotanical reconnaissance-route and stationary methods for selecting and establishing of permanent trial plots (PTP) were used. All components of phytocenosis have been accounted for a quantitative and qualitative assessment of structural elements of communities, seasonal and long-term monitoring of the dynamics of growth and development of all tiers at PTP. The paper presents the results of geobotanical descriptions of 6 PTP of chestnut forest in the Kepshinsky Forestry. The investigated part of the chestnut, which is a part of the Sochi National Park (SNP), was attributed to the *Castanetum rubosum* association (*Rubus caucasicus*) – blackberry chestnut (brisk). The stand's structure is 8 chestnut units (8Chestnut 1Beech 1Hornbeam + Black Alder), whose average age is 61 year, and the maximum age is 116 years. The height of the stand is 30–35 m. The density of the stand varies from 0.6 to 0.8. Sodominate species are *Fagus orientalis* and *Carpinus betulus*. The average state of *C. sativa* is estimated at 2.5 points and it is much worse than the accompanying species in the study site. In all tree species on the PTP, it is observed a regularity of deterioration of the state from the upper level of the stand to the lower one. *C. sativa* is characterized by a left-sided, normal, full-member cenopopulation age spectrum, with a predominance of pregenerative individuals (immature and virginal groups). The predominance of pregenerative individuals (virginal group) and high vitalities scores in sodominate, they testify the intensive succession processes in the study area associated with drying of *C. sativa*. The main cause of desiccation is associated with the defeat of the marsupial fungus – *Cryphonectria parasitica* (Murril.) Barr., which causes endotiosis or cryphonectry (endotial) cancer.

Key words: Caucasus, *Castanea sativa* Mill., chestnut forests, structure, state estimation, age spectrum.

Каштан посевной – *Castanea sativa* Mill. является одним из главных лесообразующих пород полосы влажных субтропиков Средиземноморья и Кавказа. Имеет важное хозяйственное значение и является одним из основных компонентов, исполняющих роль сохранения экологического равновесия на всем Кавказе. Наблюдающееся в последние десятилетия усыхание *Castanea sativa* Mill. в лесах по всему Черноморскому побережью вызвано дендропатогенными грибами. Наибольший вред наносит сумчатый гриб *Cryphonectria parasitica* (Murrill) M.E. Barr., вызывающий эндотиоз, или крифонектриевый (эндотиевый) рак. [1]. В связи с этим, возникает необходимость оценки состояния, мониторинга и всестороннего исследования и анализа каштановых лесов с использованием комплекса современных методов. Структурно-функциональная характеристика сообществ позволяет выявить адаптивные стратегии вида, дать оценку роли популяции каждого вида в пространстве и во времени, что является основным критерием для синтаксономии и выявления сукцессионных трендов.

Материал и методика

Геоботанические исследования проводились в каштаннике Кепшинского участкового лесничества, территория которого входит в состав СНП (рис. 1). Для изучения лесных фитоценозов использовался рекогносцировочно-маршрутный и стационарный методы, необходимые для выбора участков для закладки ППП, с целью количественной и качественной оценки структурных элементов сообществ, посезонного и долговременного слежения за динамикой роста и развития всех ярусов в естественных условиях [2–7].

Экспресс-оценка текущего состояния проводится методом наземного лесопатологического обследования, которое характеризуется соотношением деревьев разных категорий состояния, степенью поврежденности (пораженности) насаждений вредителями, болезнями и другими неблагоприятными факторами [8, 9].

Возраст деревьев определялся применением возрастного индекса. Возрастной индекс представляет собой среднее число годичных колец на один см прироста в диаметре ствола. Для этого брался керн у пород на высоте 1.3 м.

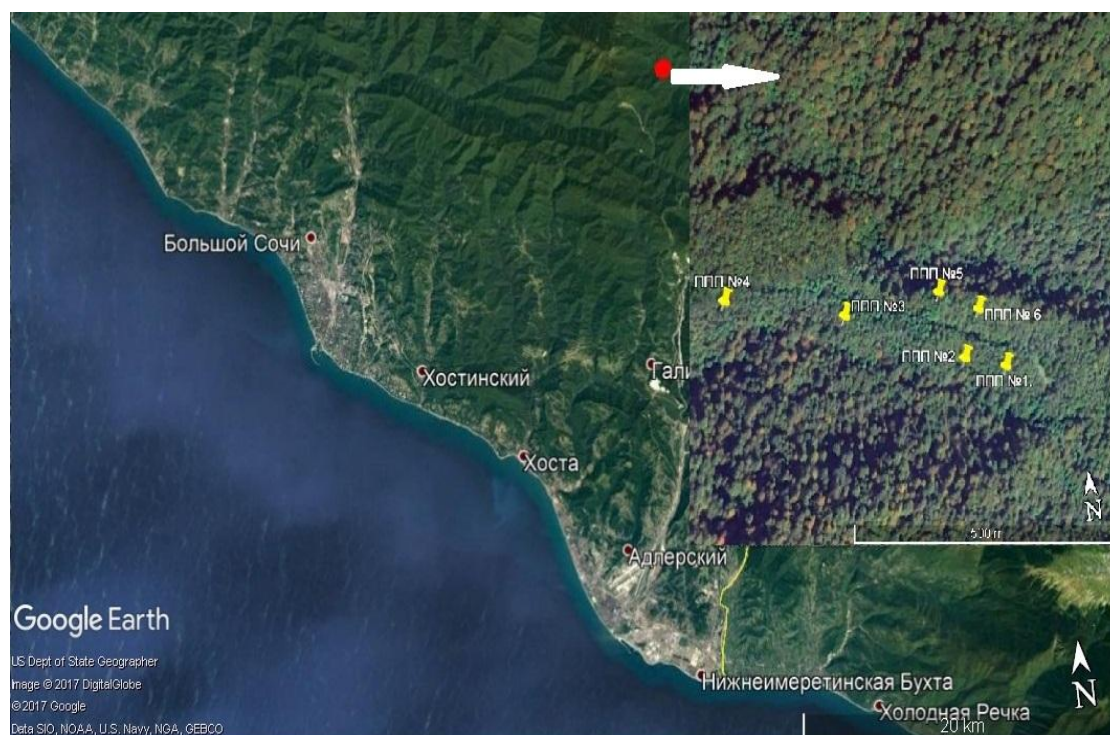


Рис.1. Карта-схема расположения ППП на территории СНП.

Fig. 1. Scheme of the location of the PTP in the territory of the SNP.

В таблице 1 перечислены виды (произрастающие на ППП), для которых был вычислен средний возрастной индекс на 1 см. прироста в диаметре и средний возраст подроста высотой 1.3 м.

Таблица 1. Возрастной индекс и средний возраст подроста высотой 1.3 м для древесных видов СНП

Table 1. Age index and average age of growing up to 1.3 m height for tree species of SNP

Название вида Species name	Средний возрастной индекс на 1 см прироста в диаметре, лет Average age index is 1 cm in diameter in increments, years	Средний возраст подроста высотой 1.3 м, лет Average age of the growth is 1.3 m, years
<i>Fagus orientalis</i>	1.18	15
<i>Castanea sativa</i>	1.57	14
<i>Carpinus betulus</i>	1.75	14
<i>Juglans regia</i>	1.36	10
<i>Acer platanoides</i>	1.47	12
<i>Cerasus avium</i>	1.03	12
<i>Acer laetum</i>	1.54	10
<i>Quercus iberica</i>	1.95	20
<i>Carpinus orientalis</i>	1.83	16
<i>Ulmus campestris</i>	1.52	10
<i>Pyrus caucasica</i>	1.6	16
<i>Sorbus torminalis</i>	1.64	18
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.5	10
<i>Tilia caucasica</i>	1.32	10
<i>Crataegus pentagyna</i>	1.6	12

Популяционный подход при изучении состояния особей дает наиболее полную картину состояния вида и его роли в сообществе. Нами были определены такие структурные характеристики популяции вида, как: численность, плотность и возрастные группы всех пород, встречающиеся на ППП [10, 11].

В результате обработки геоботанических данных 6 ППП в Кепшинском участковом лесничестве, с применением эколого-фитоценотического подхода классификации растительности, все они отнесены нами к ассоциации *каштанник ежевичный (ожиновый) (Rubus caucasicus)*). Для полного учета флористического состава, в частности травяного покрова, описания на ППП проводились 2 раза за вегетационный период: в середине апреля и в начале июля.

**Таблица 2. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 1, Кепшинское участковое лесничество)**

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. aver- age	макс. maxi- mum	ср. aver- age	макс. maxi- mum	ср. aver- age	макс. maxi- mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	13	39	50	28.6	35	75	93	2.3
	<i>Alnus glutinosa</i>	7	28.6	34	31.3	35	43	49	1.6
	<i>Cerasus avium</i>	2	36	36	32.5	35	49	49	1.5
	<i>Fagus orientalis</i>	2	41.5	44	34.5	36	64	67	1
	<i>Juglans regia</i>	1	30		30		51		1
	Всего / формула – 25 / 5 Кш 3 Ол 1 БК 1 Чр Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	4	33	42	25	25	66	80	3.8
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	26		25		40		1
	<i>Cerasus avium</i>	1	18		20		31		6
	Всего / формула – 6 / 7 Кш 3 Ол (Чр) Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	4	13	21	9	12	34	47	3.8
	<i>Carpinus betulus</i>	3	8.6	10	7.7	8	29	32	1
	<i>Fagus orientalis</i>	1	11		10		28		2
	Всего / формула – 8 / 5 Кш 4 Гро 1 Бк Total / stand's structure								
	Итого / формула – 39/ 6 Кш 2 Ол 1 Бк 1 Чр Total / stand's structure								
	Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>								
									2.9

Состав древостоя в подъярусах отличается от общего состава, для которого характерна следующая формула: **6Кш 2Ол 1Бк 1Чр**. Средний возраст каштана по подъярусам 75 лет, 66 и 34 года, соответственно. Общее состояние *Castanea sativa* на площади составляет 2.9 баллов. Причем, прослеживается ухудшение состояния при переходе от первого подъяруса к 2 и 3, где оно снижается от 2.3 до 3.8. Подлесок не выражен.

В таблице 3 показаны спектры возрастных групп пород, произрастающих на площади. Базовый спектр для *Castanea sativa* левосторонний, нормальный, неполночленный. Отсутствие взрослого генеративного состояния можно объяснить гибелью особей не достигнув этой стадии, вследствие пораженности их крифонектриевым некрозом. Преобладание особей предгенеративной группы у таких пород как *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus* можно объяснить усиленно протекающими здесь процессами межвидовой конкуренции, которые могут привести к сукцессионной смене доминирующей породы, а именно замещение буком каштана. В пользу такой смены говорит и то, что состояние каштана намного хуже состояния всех остальных пород и то, что остальные породы по возрасту младше, чем каштан, что говорит о попадании их на ППП позже.

Травяной ярус в основном представлен *Rubus caucasicus* Focke, которой весной занято 53% и, разрастаясь к лету, достигает до 72%. По 1% от всей площади весной покрыто *Hedera colchica* K.Koch. и *Dentaria quinquefolia* M. Bieb. Единично встречаются *Paris incompleta* M. B. и *Polygonatum* sp. К лету зубянка исчезает, и плющ достигает покрытия 3%.

Таблица 3. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 1, Кепшинское участковое лесничество)
Table 3. Range of age groups of tree species
(PTP № 1, Kepsinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	95	362		2			
<i>Ulmus glabra</i>	3	19	27					
<i>Carpinus betulus</i>	19	76	400					
<i>Juglans regia</i>	3				1			
<i>Acer pseudoplatanus</i>	19	19	19					
<i>Castanea sativa</i>	95	121	12	3	12		2	3
<i>Pyrus caucasica</i>	2							
<i>Acer platanoides</i>		19						
<i>Alnus glutinosa</i>	2	5	3		7		1	
<i>Cerasus avium</i>	2	1	1		1	1		1

ППП № 2. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв.16, в.28). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.7. Проективное покрытие травяного яруса весной составляет 20%, а летом – 35%. Подлесок не выражен. Характеристика древесного яруса по подъярусам приведена в таблице 4. Каштан в основном входит в состав 1-го и незначительно участвует в сложении 2-го подъяруса. Третий подъярус в основном образован особями бука (9) и граба (2). По общей формуле каштана на площади 7 единиц – **7Кш 2Бк 1Гро + Ол Чр**. Всего деревьев на площади 65, из которых в первом подъярусе 42. Средний возраст каштана в первом подъярусе 63 года, во втором – 46 лет, а максимальный – 116 лет. Остальные породы здесь также по возрасту уступают доминанту. Общее состояние каштана здесь немного лучше, чем в предыдущей площади и составляет 2.3. Прослеживается ухудшение состояния от первого подъяруса ко второму – 2.3 и 2.8 баллов, соответственно.

Таблица 4. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 2, Кепшинское участковое лесничество)

Table 4. Characteristics of the tree storey chestnut forest (ПТР № 2, Кепшинский ците forestry)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. av.	макс. max.	ср. av.	макс. max.	ср. av.	макс. max.	
1	<i>Castanea sativa</i>	37	31	65	31	37	63	116	2.3
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	31		32		46		1
	<i>Cerasus avium</i>	3	31.6	40	35	35	45	53	2.3
	<i>Fagus orientalis</i>	1	34		35		55		1
	Всего / формула – 42 / 9Кш 1Чр + Ол, Бк Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	5	20.4	25	21.8	25	46	53	2.8
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	19		25		32		1
	<i>Fagus orientalis</i>	3	14	16	21.6	25	32	34	1
	<i>Carpinus betulus</i>	2	18	20	21	22	46	49	1
	<i>Juglans regia</i>	1	15		22		30		2
	Всего / формула – 12 / 7 Кш 2Бк 1 Гро Total /stand's structure								
3	<i>Fagus orientalis</i>	9	12	16	12.3	16	29	34	1
	<i>Carpinus betulus</i>	2	9.5	10	10	10	31	32	1.5
	Всего / формула – 11 / 8 Бк 2 Гро Total /stand's structure								
	Итого / формула – 65 / 7 Кш 2 Бк 1 Гро + Ол Чр Total / stand's structure								
Среднее состояние / Average status <i>Castanea sativa</i>									2.3

Спектр возрастных групп пород приведен в таблице 5. Базовый спектр в отношении *Castanea sativa* на площади левосторонний, нормальный, полночленный. Здесь, также преобладают особи предгенеративной группы *Fagus orientalis* и *Carpinus betulus*, и особенно ювенильная группа граба, которая при переходе в виргинильную группу резко снижается, т.е. не выдерживает конкуренцию за свет. Особей виргинильной группы каштана немного преобладает над буком. Малое количество ювенильной возрастной группы у каштана и бука может быть связано с поеданием плодов грызунами, личинками насекомых.

Таблица 5. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 2, Кепшинское участковое лесничество)

Table 5. Range of age groups of tree species (ПТР № 2, Кепшинский ците forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	35	30	310	2	1			
<i>Carpinus betulus</i>	530	300	146	2				
<i>Juglans regia</i>				1				
<i>Castanea sativa</i>	30	30	350	8	31	1	1	1
<i>Alnus glutinosa</i>				1	1			
<i>Cerasus avium</i>		1	1	1	1	1		

В травяном ярусе преобладает *Rubus caucasicus*. В весенний период ею покрыто 18%, а в летний обилие достигает до 33%. Также, по 1-му проценту весной приходится на *Hedera colchica* и *Dentaria quinquefolia*. Единично произрастают *Paris incompleta* M. Bieb. и *Polygonatum* sp. и *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. К лету плющ достигает покрытия до 2%.

ППП № 3. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв.16, в.28). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. Проективное покрытие травяного яруса весной составляет 25%, а летом – 40%. Подлесок представлен *Corylus avellana* L. и *Sambucus nigra* L. общей сомкнутостью 2%. В таблице 6 представлены данные состава и характеристика древесного яруса. В составе 1 и 2 подъяруса в основном входит каштан, представленный здесь 9 и 7 единицами.

Таблица 6. Характеристика древесного яруса каштанника

(ППП № 3, Кепшинское участковое лесничество)

Table 6. Characteristics of the tree storey chestnut forest (РТР № 3, Kepsinsky cite forestry)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	44	27.5	42	30	35	57	80	2.4
	<i>Acer platanoides</i>	2	32.5	37	31.5	33	60	66	1
	<i>Cerasus avium</i>	1	42		35		55		1
	Всего / формула – 47 / 9 Кш 1 Кл + Чр Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	13	19.3	22	23.7	25	44	49	3
	<i>Acer platanoides</i>	2	20	22	22	23	41	44	1
	<i>Carpinus betulus</i>	3	19.6	26	20.3	22	48	60	2.6
	Всего / формула – 18 / 7 Кш 2 Гро1 Кл Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	1	12		4		33		6
	<i>Fagus orientalis</i>	3	11.6	14	9.7	12	29	32	1
	<i>Carpinus betulus</i>	4	12.8	17	12.5	16	36	44	1
	Всего / формула – 8 / 5 Гро 4 Б 1 Кш Total /stand's structure								
Итого / формула – 73 / 8 Кш 1 Гро 1 Кл (Бк) Total / stand's structure									
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.6

Третий подъярус, также как и ППП № 2, образован буком и грабом. По общей формуле каштана на площади 8 единиц – **8Кш 1Гро 1Кл (Бк)**. Средний возраст каштана в первом подъярусе 57 лет, во втором – 44 года, а максимальный – 80 лет. Все остальные породы также как и в предыдущих ППП моложе чем каштан. Состояние каштана здесь 2.6 балла. В первом подъярусе 2.4, во втором – 3. Состояние остальных пород отличное, кроме *Carpinus betulus* во втором подъярусе – 2.6, связанное со слабой конкурентоспособностью этого вида. Всего особей различных пород на площади 73, из которых в первом подъярусе 47.

Спектр возрастных групп пород показан в таблице 7. Для каштана спектр левосторонний, нормальный, неполночленный.

Table 7. Range of age groups of tree species (PTP № 3, Kepshinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	81	235					
<i>Ulmus glabra</i>	3	5	58					
<i>Carpinus betulus</i>	370	290	251	6				
<i>Juglans regia</i>		5						
<i>Castanea sativa</i>	135	313	162	33	22	0	0	2
<i>Acer platanoides</i>	5	4	27	2	2			
<i>Tilia begoniifolia</i>		5	27					
<i>Cerasus avium</i>		1	2	0	2			

Для доминантов и субдоминантов (граб и бук) характерно преобладание особей пред-генеративной возрастной группы.

В травяном ярусе доминирует *Rubus caucasicus*. Весной на его долю приходится 15%, а в летний период доходит до 25%. *Hedera colchica* занимает весной 6%, разрастаясь к лету до 10%. *Dentaria quinquefolia* на площади в весенний период 2% и к лету исчезает. *Paris incompleta* занимает 0.5%. Единично на площади в разное время сезона произрастают: *Corydalis caucasica* DC., *Geranium robertianum* L., *Arum orientale* M. Bieb., *Ruscus colchicus* P. F. Yeo., *Dentaria bulbifera* L., *Lathraea squamaria* L., *Circaea lutetiana* L. и *Dryopteris filix mas* Schott.

ППП № 4. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве (кв. 16, в. 25). Полнота древостоя 0.6, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 20%, достигая к лету до 30%. Подлесок представлен *Corylus avellana* L. и *Sambucus nigra* L. общей сомкнутостью 1%. Характеристика и состав древостоя представлены в таблице 8. Каштан преимущественно в составе 1 и 2 подъяруса и в общем составе древостоя его 8 единиц – **8Кш 2Чр + Бк Ол**. На этой площади содоминантов является *Cerasus avium*, которого 2 единицы. Всего на площади 47 стволов в древесном ярусе. Средний возраст каштана в первом подъярусе 64 года, во втором – 51. Максимальный возраст 80 лет. Максимальная высота стволов на площади 32 м. Состояние каштана 2.2 балла, также наблюдается ухудшение при переходе от 1 подъяруса ко второму, от 2 баллов до 3.3, соответственно. Состояние остальных пород отличное.

Table 8. Characteristics of the tree storey chestnut forest (PTP № 4, Kepshinsky cite forestry)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	28	32	41	29.1	32	64	78	2
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	32		28		47		1
	<i>Cerasus avium</i>	7	30.9	42	30	32	44	55	1
	Всего / формула – 36 / 8 Кш 2Чр + Ол Total /stand's structure								

2	<i>Castanea sativa</i>	7	23.4	40	21.4	25	51	77	3.3
	<i>Cerasus avium</i>	1	17		24		30		6
	<i>Fagus orientalis</i>	1	22		25		41		1
	Всего / формула – 9 / 8 Кш 1 Бк 1 Чр Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	1	13		5		34		2
	<i>Fagus orientalis</i>	1	11		10		28		1
	Всего / формула – 2 / 5 Кш 5 Бк Total /stand's structure								
	Итого / формула – 47 / 8 Кш 2 Чр + Бк Ол Total / stand's structure								
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.2

В таблице 9 представлены спектры возрастных групп пород. Видно, что базовый спектр для каштана является левосторонним, нормальным, неполночленным. Здесь, также преобладают особи предгенеративной возрастной группы каштана и содоминантов – граба и бука.

Таблица 9. Спектры возрастных групп древесных видов
(ППП № 4, Кепшинское участковое лесничество)

Table 9. Range of age groups of tree species (ПТР № 4, Kershinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	15	26	156	1				
<i>Ulmus glabra</i>	1	2	15					
<i>Carpinus betulus</i>	320	90	75					
<i>Acer pseudoplatanus</i>	3	26						
<i>Castanea sativa</i>	120	320	131	7	27	0	0	1
<i>Tilia begoniifolia</i>	8	2	6					
<i>Alnus glutinosa</i>					2			
<i>Cerasus avium</i>		3	5	2	4	1	0	1

Травяной ярус представлен в основном *Rubus caucasicus*, которой весной покрыто 18%, а летом доходит до 30%. *Dentaria quinquefolia* на площади в весенний период 2% и к лету исчезает. Единично и занимая незначительную площадь на ППП в разное время сезона произрастают: *Hedera colchica*, *Dentaria bulbifera*, *Paris incompleta*, *Circaea lutetiana*, *Viola* sp.

ППП № 5. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве. Полнота древостоя 0.7, сомкнутость крон древесного яруса 0.8. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 20%, к лету доходит до 30%. Подлесок не развит, произрастает лишь один куст *Rhododendron ponticum* L. высотой 0.3 м. Характеристика и состав древостоя представлен в таблице 10. Всего стволов на площади 86 и каштана 7 единиц, произрастающих преимущественно в 1 и 2 подъярусах – **7Кш 2Гро 1Бк + Чр**. Видно, что в 3 подъярусе преобладают граб и бук над каштаном - **5Гро 3Бк 2Кш**. Средний возраст каштана в первом подъярусе 53 года, во втором – 47 лет, а максимальный возраст – 83 года.

Таблица 10. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 5, Кепшинское участковое лесничество)
Table 10. Characteristics of the tree storey chestnut forest
(РТР № 5, Кепшинский ците forestry)

Подъярус Forest substage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	51	27.9	44	29.1	32	58	83	2.3
	<i>Carpinus betulus</i>	1	26		28		60		1
	<i>Cerasus avium</i>	2	28	36	28	30	41	49	3
	Всего / формула – 54 / 10 Кш + Чр Гро Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	9	21	28	23.5	25	47	58	3
	<i>Carpinus betulus</i>	1	17		21		44		1
	<i>Fagus orientalis</i>	2	17	19	20.5	24	35	37	1
	<i>Cerasus avium</i>	1	14		20		26		2
	Всего / формула – 13 / 7 Кш 2 Бк 1 Гро (Чр) Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	3	13.7	15	12	15	35	38	6
	<i>Fagus orientalis</i>	6	10	14	8.7	12	27	32	1
	<i>Carpinus betulus</i>	10	10.5	14	10.3	15	32	39	1
	Всего / формула – 19 / 5 Гро 3 Бк 2 Кш Total /stand's structure Итого / формула – 86 / 7 Кш 2 Гро 1 Бк + Чр Total / stand's structure								
Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>									2.6

Среднее состояние каштана 2.6 балла и ухудшается при переходе от 1 подъяруса ко второму от 2.3 до 3 баллов, соответственно. На третьем подъярусе каштан представлен сухостоем. Состояние остальных пород, кроме *Cerasus avium*, который оценен в 2.5 баллов, отличное.

В таблице 11 приведены спектры возрастных групп пород. Базовый спектр для каштана левосторонний, нормальный, неполночленный. Отсутствие взрослого генеративного состояния можно объяснить гибелью особей не достигнув этой стадии. Преобладают особи предгенеративной возрастной группы у каштана и содоминантов – граба и бука.

Таблица 11. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(ППП № 5, Кепшинское участковое лесничество)
Table 11. Range of age groups of tree species (РТР № 5, Кепшинский ците forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	30	58	327	2				
<i>Ulmus glabra</i>	1	25	2					
<i>Carpinus betulus</i>	421	43	258	2				

<i>Acer pseudoplatanus</i>	22	4	16					
<i>Castanea sativa</i>	162	289	169	26	29	0	2	6
<i>Cerasus avium</i>				2	1			

Травяной ярус представлен в основном *Rubus caucasicus*. Весной ею на площади покрыто 17%, достигая к лету до 25%. *Hedera colchica* занимает весной 2%, а летом – 3%. *Dentaria quinquefolia* присутствует только весной, покрывая 2 % площади. Единично в разное время сезона произрастают: *Paris incompleta*, *Circaea lutetiana* и *Viola* sp.

ППП № 6. Расположена в Кепшинском уч. лесничестве. В таблице 12 дана характеристика и состав древостоя на площади по подъярусам.

Таблица 12. Характеристика древесного яруса каштанника
(ППП № 6, Кепшинское участковое лесничество)
Table 12. Characteristics of the tree storey chestnut forest
(PTP № 6, Kepsinsky cite forestry)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	ср. ave rage	макс. maxi mum	
1	<i>Castanea sativa</i>	34	31.2	60	29.5	32	63	108	2.1
	<i>Fagus orientalis</i>	1	24		28		43		1
	Всего / формула – 35 / 10 Кш Total /stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	10	19.8	24	23.3	25	45	49	2.7
	<i>Fagus orientalis</i>	1	15		17		33		2
	Всего / формула – 11 / 10 Кш Total /stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	3	11	13	12.7	16	31	34	4.7
	Всего / формула – 3 / 10 Кш Total /stand's structure								
	Итого / формула – 49 / 10 Кш Total / stand's structure								
	Среднее состояние <i>Castanea sativa</i> Average status <i>Castanea sativa</i>								2.4

Полнота древостоя 0.7, сомкнутость крон древесного яруса 0.7. В весенний период проективное покрытие травяного яруса составляет 15%, к лету доходит до 25%. Подлесок представлен двумя кустами *Laurocerasus officinalis* Roem., общей сомкнутостью 0.5%. Всего стволов на площади 49 и каштана во всех подъярусах 10 единиц. Средний возраст каштана в первом подъярусе 63 года, во втором – 45 лет, в третьем – 31 год. Максимальный возраст – 108 лет. Состояние каштана на площади в среднем оценено на 2.4 балла и прослеживается ухудшение при переходе на подъярусы: первый – 2.1, второй – 2.7, третий – 4.7.

Спектр возрастных групп пород представлен в таблице 13. Для каштана базовый спектр левосторонний, нормальный, неполночленный.

Таблица 13. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(ППП № 6, Кепшинское участковое лесничество)
Table 13. Range of age groups of tree species (PTP № 1, Kepsinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	25	37	170	2				
<i>Carpinus betulus</i>	130	210	273					
<i>Castanea sativa</i>	90	285	181	14	28	1	0	3
<i>Tilia begoniifolia</i>	12	2						

Здесь, также преобладают особи предгенеративной возрастной группы каштана, бука и граба, в последствии, из-за недостаточного освещения, большинство из которых погибают.

В травяном ярусе доминирует *Rubus caucasicus*, в весенний период которой покрыто 10%, а летом – 20%. *Hedera colchica* занимает весной 1%, а летом – 3%. *Dentaria quinquefolia* весной занимает 2% площади. Единично встречаются: *Paris incompleta* и *Circaea lutetiana*.

Обобщенная характеристика древостоя шести ППП каштанника Кепшинского участкового лесничества приведена в таблице 14. Из общей формулы видно, что всего стволов разных пород 359 и каштана в данном участке 8 единиц – **8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол**. Первый подъярус характеризуется средней высотой около 30 м, средний диаметр ствола 30.4 см. Каштана в этом подъярусе 9 единиц – **9Кш 1Чр + Ол**. Средний возраст каштана, бука, граба, клена составляет примерно 60 лет, хотя, максимальный возраст у каштана почти в два раза больше чем средний, а у других пород не сильно отличается от среднего. Во втором подъярусе количество каштана уменьшается и доходит до 7 единиц – **7Кш 1Бк 1Гро 1Чр (Кл Ол)**, со средней высотой стволов 22.6 м и средним диаметром 20.1 см. Средний возраст каштана 48 лет. В третьем подъярусе каштан уже уходит на третье положение, уступая место буку и грабу – **4Бк 4Гро 2 Кш**. Средняя высота стволов здесь 10.2 м, а средний диаметр – 11.3 см. Средний возраст каштана 34 года, бука – 28 лет, граба – 33 года, т.е. не сильно отличаются.

Общее состояние пород показывает, что каштан находится в наиболее худшем состоянии – 2.5 баллов. Видно ухудшение состояния каштана при переходе от первого подъяруса ко второму и третьему, которое мы также наблюдали для каждой площади отдельно. Так, в первом подъярусе значение состояния для каштана составляет 2.2 балла, во втором – снижается до 3, в третьем – до 4.6 баллов. Для других пород в каждом отдельном ярусе показатели состояния намного выше, чем у каштана, что говорит об угнетенном состоянии каштана в исследуемом участке. В лучшем состоянии находятся *Acer platanoides*, *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus* и *Alnus glutinosa*.

Таблица 14. Характеристика древесного яруса каштанника
(Кепшинское участковое лесничество)
Table 14. Characteristics of the tree tier of the chestnut tree (Kepsinsky cite forestry)

Подъярус Forest sub-stage	Название вида Species name	Кол., шт. Number, pieces	Диаметр, см Diameter, cm		Высота, м Height, m		Возраст, лет Age, years		Состояние Status
			ср. ave	макс. maximum	ср. ave	макс. maximum	ср. ave	макс. maximum	
1	<i>Castanea sativa</i>	207	30.2	65	29.7	37	61	116	2.2
	<i>Acer platanoides</i>	2	32.5	37	31.5	33	60	66	1
	<i>Cerasus avium</i>	15	32.1	42	31.4	35	45	55	1.7
	<i>Fagus orientalis</i>	4	35.2	44	33	36	57	67	1

	<i>Alnus glutinosa</i>	9	29.2	34	31	35	44	49	1.4
	<i>Carpinus betulus</i>	1	26		28		60		1
	<i>Juglans regia</i>	1	30		30		51		1
	Всего / формула – 239 / 9 Кш 1 Чр + Ол Total / stand's structure								
2	<i>Castanea sativa</i>	48	21.6	42	23.1	25	48	80	3
	<i>Acer platanoides</i>	2	20	22	22	23	41	44	1
	<i>Fagus orientalis</i>	7	16.1	22	21.1	25	34	41	1.1
	<i>Carpinus betulus</i>	6	18.5	26	20.7	22	46	60	1.4
	<i>Juglans regia</i>	1	15		22		30		2
	<i>Alnus glutinosa</i>	2	22.5	26	25	25	36	40	1
	<i>Cerasus avium</i>	3	16.3	18	21.3	24	29	31	4.6
	Всего / формула – 69 / 7 Кш 1 Бк 1 Гро 1 Чр (Кл Ол) Total / stand's structure								
3	<i>Castanea sativa</i>	12	12.6	21	9.2	16	34	47	4.6
	<i>Fagus orientalis</i>	20	11.4	16	10.6	16	28	32	1.1
	<i>Carpinus betulus</i>	19	10.6	16	10.3	15	33	44	1.1
	Всего / формула – 51 / 4Бк 4Гр о2 Кш Total / stand's structure								
	Итого / формула – 359 / 8 Кш 1 Бк 1 Гро + Чр Ол Total / stand's structure								
	Состояние вида	<i>Castanea sativa</i>							2.5
	State of the species	<i>Acer platanoides</i>							1
		<i>Cerasus avium</i>							2
		<i>Fagus orientalis</i>							1.1
		<i>Alnus glutinosa</i>							1.3
		<i>Carpinus betulus</i>							1.2
		<i>Juglans regia</i>							1.5

В таблице 15 показаны спектры возрастных состояний пород каштанника Кепшинского участкового лесничества по результатам обработки шести ППП, общей площадью 3750 м².

Базовый спектр для каштана – левосторонний, нормальный, полночленный. Преобладают особи предгенеративного состояния, а именно имматурная и виргинильная группы. Наблюдается резкое снижение при переходе от предгенеративного к генеративному состоянию, связанное с гибелью особей в процессе внутри- и межвидовой конкуренции.

Базовый спектр для бука в исследуемом участке левосторонний, нормальный, неполночленный. Преобладают особи предгенеративного возрастного состояния. Отсутствие особей старой генеративной группы и постгенеративного состояния говорит о том, что бук здесь вселился относительно недавно и, судя по количеству особей предгенеративного состояния, достаточно успешно идет процесс вытеснения каштана. Это может быть связано с общим ухудшением состояния, а в итоге и конкурентоспособности каштана, вызванное поражение крифонектриевым некрозом.

Базовый спектр граба обыкновенного левосторонний, нормальный, неполночленный. Наблюдается явное преобладание особей предгенеративного состояния, а именно ювенильной группы. Количество особей резко снижается при переходе к генеративному состоянию.

Таблица 15. Спектры возрастных групп древесных видов в каштаннике
(Кепшинское участковое лесничество)

Table 15. Range of age groups of wood species in the chestnut tree (Kepshinsky cite forestry)

Название вида Species name	Возрастная группа (количество, шт) Age group (number, pieces)							
	J	Im	V	G1	G2	G3	SS	S
<i>Fagus orientalis</i>	465	327	1560	9	3			
<i>Castanea sativa</i>	632	1358	1005	91	149	2	5	16
<i>Ulmus glabra</i>	8	51	102					
<i>Carpinus betulus</i>	1790	1009	1403	10				
<i>Acer pseudoplatanus</i>	44	49	35					
<i>Acer platanoides</i>	5	23	27	2	2			
<i>Alnus glutinosa</i>	2	5	3	1	10		1	
<i>Cerasus avium</i>	2	6	9	5	9	3		2
<i>Tilia begoniifolia</i>	20	9	33					
<i>Juglans regia</i>	3	5		1	1			

Для клена остролистного также характерен левосторонний, нормальный, неполночленный базовый спектр в исследуемом участке. Судя по его количеству, проник сюда относительно недавно.

Интересно представлены спектры у черешни и ольхи, где наблюдается одинаковое количество особей предгенеративного и генеративного состояния.

Выводы

Исследованный участок каштанника в Кепшинском участковом лесничестве относится к ассоциации – *каштанник ожиновый* (*Rubus caucasicus*). В его составе 8 единиц каштана (*8Кш 1Бк 1Гро + Чр Ол.*), средний возраст которого составляет 61 лет, со средней высотой около 30 м и средним диаметром 30 см.

Состояние каштана намного хуже, чем у остальных пород, произрастающих в данном участке, и составляет 2.5 баллов. Прослеживается закономерность ухудшения состояния при переходе от верхнего яруса древостоя к последующим.

Базовый возрастной спектр каштана – левосторонний, нормальный, полночленный. Преобладают особи предгенеративного состояния (имматурная и виргинильная группы).

В настоящее время в данном участке интенсивно протекают сукцессионные процессы, вероятно, связанные с ухудшением состояния каштана. Об этом говорит преобладание количества особей предгенеративного состояния (виргинильной группы) у граба и бука на участке и отличное состояние особей генеративного состояния у бука.

Благодарности

Выражаю благодарность Туниеву Б.С., Тимухину И.Н. и Маслову Д.А. за организацию экспедиций и помощь в работе на пробных площадях.

Литература

1. Лукмазова Е.А. Лесопатологическое состояние каштановых лесов Западного Закавказья // Автореф. дисс... канд. биол. наук. Санкт-Петербург, 2013. 21 с.
2. Борисова И.В. Сезонная динамика растительного сообщества // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. Т. IV. С. 5–94.
3. Корчагин А.А. Строение растительных сообществ // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1976. Т. V. 320 с.

4. *Нешатаев Ю.Н.* Методика обработки геоботанических описаний в учебной практике кафедры геоботаники Ленинградского университета // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, 1971. С. 23–37.
5. *Нешатаев Ю.Н.* Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1987. 192 с.
6. *Нешатаева В.Ю.* Рекогносцировочное обследование территории: маршрутные методы изучения лесных фитоценозов // Методы изучения лесных фитоценозов. СПб.: БИН РАН. 2002. С. 24–32.
7. *Понятовская В.М.* Учет обилия и характер размещения растений в сообществах // Полевая геоботаника. Т.3. М.-Л.: Наука, 1964. С. 126–141.
8. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М., 1998. 18 с.
9. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга / Приложение 1 к приказу Рослесхоза от 29.12.2007 № 523. 66 с.
10. *Смирнова О.В.* Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
11. *Работнов, Т.А.* Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Пробл. ботаники. М.: Изд-во АН СССР, 1950. Вып. 1. С. 465–483.

References

1. *Lukmazova E.A.* Forest pathological state of chestnut forests of the Western Transcaucasia. // Avtoref. diss.... kand. biol. Sankt-Petersburg, 2013. 21 p.
2. *Borisova I.V.* Seasonal dynamic of the plant community // Polevaya Geobotanika. Leningrad: Science, 1972. Vol. 4. P. 5–94.
3. *Korchagin A.A.* The structure of plant communities // Polevaya Geobotanika. Leningrad: Nauka, 1976. Vol. V. 320 p.
4. *Neshataev Yu.N.* Methods of processing geobotanical descriptions in the teaching practice of the Department of Geobotany of the Leningrad University // Methods for isolating plant associations. Leningrad: Nauka, 1971. P. 23–37.
5. *Neshataev Yu.N.* Methods of analysis of geobotanical materials. Leningrad: Izd. Leningr. Univ., 1987. 192 p.
6. *Neshataeva V.Yu.* Reconnaissance survey of the territory: Route methods for studying forest phytocenosis // Methods of studying of forest phytocenosis. SPb.: BIN RAN, 2002. P. 24–32.
7. *Poniatowskaya V.M.* Consideration of the abundance and dissemination of plants in communities // Field Geobotany. Moscow–Leningrad: Nauka, 1964. Vol. 3. P. 126–141.
8. Sanitary rules in the forests of the Russian Federation. Moscow, 1998. 18 p.
9. Guidance on the design, organization and conduct of forest pathological monitoring / Appendix 1 to the order of the Federal Forestry Agency of December 29, 2007, No. 523. 66 p.
10. *Smirnova O.V.* Cenopopulation of plants (basic concepts and structure). Moscow: Nauka, 1976. 217 p.
11. *Rabotnov T.A.* Questions of studying the composition of populations for phytocenology purposes // Probl. of botany. Moscow: AN SSSR, 1950. Issue 1. P. 465–483.

УДК: 575.2: 581.4[581.95]

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ ЛИСТЬЕВ И ПЛОДОВ *NITRARIA SCHOBERI* L.
БОТЛИХСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ (ДАГЕСТАН)****М.Г. Гаджиатаев, З.М. Асадулаев**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
gadzhiaev@mail.ru

Работа посвящена внутрипопуляционной изменчивости ботлихской популяции *Nitraria schoberi* L. Материалом для данной статьи послужили сборы вегетативных и генеративных органов (побег, лист, плод, семя), сделанные в 2015 г. в природной популяции *N. schoberi* L. на западном микросклоне южной окраины села Ботлих. Изученные особи *Nitraria schoberi* L. различаются как по абсолютным показателям признаков, так и по степени их вариабельности. Это может быть связано как с микроусловиями произрастания кустов, так и с генетическими и возрастными их особенностями. Классификационная матрица, полученная на основе дискриминантного анализа, выявила широкий спектр разброса показателей признаков генеративных и вегетативных органов, и определило самоидентичность (по генеративным – 100%, по вегетативным – 60%) 5-го куста. Результаты дисперсионного анализа по признакам вегетативных органов показали, что влияние условий года (h^2 –51,8%) выше, чем влияние особенностей самих кустов (h^2 –3,2%). Наибольшие различия между кустами обнаружены здесь по признакам «длина вегетативного побега» и «длина генеративного побега», подтверждена низкая изменчивость признаков генеративных органов (4,5–47,7%) по сравнению с признаками вегетативных органов (46,1–130,8%). Низкая вариабельность средних значений признаков генеративных органов *Nitraria schoberi* L. свидетельствует о высокой генетической детерминированности линейных признаков. На основе дисперсионного анализа и по t-критерию выявлен наибольший вклад признака «масса семени» в межкустовые различия *N. schoberi* L., что является следствием относительно большей генетической детерминированности в целом признаков семян, где масса семени является чувствительной к условиям питания (балансу энергопластических веществ) всего куста и его структурных элементов.

Ключевые слова: *Nitraria schoberi* L., популяция, изменчивость, особь, межкустовые различия, плод.

**VARIABILITY OF LEAVES AND FRUITS SIGNS OF *NITRARIA SCHOBERI* L.
OF THE BOTLIKH POPULATION (DAGESTAN)****M.G. Gadzhiaev, Z.M. Asadulaev**

Mountain botanical garden of DSC RAS

The work is dedicated to intra-population variability of the Botlikh population of *Nitraria schoberi* L. Material for this article is based on picking vegetative and generative organs (shoot, leaf, fruit, seed), made in 2015 in natural population of *N. schoberi* L. in the Western microslope southern outskirts of the village of Botlikh. The studied specimens of *Nitraria schoberi* L. differ in absolute terms of characteristics and in their degree of variability. This may be connected both with micro-conditions of growth of bushes, and with genetic and their age features. The classification matrix derived from the discriminant analysis revealed a wide range of variation of indicators of the characteristics of generative and vegetative organs, and determined the identity (for the generative – 100%, vegetative – 60%) 5th bush. The results of variance analysis on characteristics of vegetative organs showed that the influence of the conditions of the year (h^2 –51.8%) is higher than the influence of the features themselves bushes (h^2 –3.2%). The greatest differences between the bushes are found here on the grounds of "length of the vegetative sprout" and "length of the generative sprout",

confirmed a low variability of the characteristics of generative organs (4,5–47,7 %) compared with the signs of vegetative organs (46,1–130,8%). The low variability of mean values of characteristics of generative organs of *Nitraria schoberi* L. testifies to the high genetic determinacy of linear characteristics. On the basis of analysis of variance and t-test revealed the greatest contribution of the trait "seed mass" in interbush differences *N. schoberi* L. as a consequence of the relatively greater genetic determinism in general characteristics of seeds, where seed mass is sensitive to the conditions of supply (balance macronutrient) of all the bush and its structural elements.

Keywords: *Nitraria schoberi* L., population, variability, species, interbush differences, fruit.

Nitraria schoberi L. – представитель древней пустынной флоры [1], является одним из редких древесных растений Дагестана, изучению которых в настоящее время уделяется большое внимание (2–7). В Дагестане известны десять локальных мест его произрастания. В Дагестане небольшие очаги *N. schoberi* встречаются на солонцеватом грунте на приморских песчано-глинистых низинах, на берегах соленых озер, и один небольшой массив известен во Внутреннегорном Дагестане в окрестностях селения Ботлих.

Изучение популяций *N. schoberi* L. необходимо для разработки стратегии их сохранения, особенно учитывая дизъюнктивность ареала и сокращение популяций под антропогенным воздействием [8,9]. Кроме этого, виды *Nitraria* L. являются ценными ресурсными растениями [10–14].

Настоящая работа посвящена анализу результатов изучения ботлихской популяции *N. schoberi* в Дагестане.

Материал и методы исследований

Материалом для настоящей статьи послужили сборы, сделанные в 2015 г. в природной популяции *N. schoberi* L. в окрестности с. Ботлих с координатами: с.ш. – 42°39'25,5" и в.д. – 46°11'58,6". Высота над уровнем моря 801 м, площадь популяции – 2 га, численность – 82 куста.

Указанная территория относится к ботлихской котловине Внутреннегорного Дагестана, которая географически изолирована от других мест произрастания *N. schoberi* в Дагестане Андийским, Салатау и Гимринским хребтами. Климат умеренно теплый с более или менее выраженной континентальностью. Средняя годовая температура 9,8°C, средняя температура теплого периода 15,5° С, холодного периода -1,3° С. Среднее количество осадков 389 мм [15]. Почвы горно-долинные [16].

На учетных кустах (10 кустов) изучены признаки вегетативных и генеративных побегов (длина годичного прироста, число междоузлий, число листьев, число цветков, длина листа, ширина листа), плодов и семян (длина, ширина, масса, число). Размеры листьев у кустов изменяются в широких пределах, поэтому для измерений они были разделены на три фракции: крупные > 1,8 см, средние 0,5–1,8 см и мелкие < 0,5 см.

Для более содержательной интерпретации полученных данных выведены также индексы: индексы формы листа, плода и семени, как отношение показателей ширины к длине этих органов; эффективность плода, как отношение массы семян к массе плода; плодоцветения, как отношение число плодов к числу цветков.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программ «EXCEL» и «STATISTICA 10».

Результаты и обсуждение

Кусты *N. schoberi* L. в ботлихской популяции различаются по абсолютным показателям признаков и по степени их вариабельности, что связано с микроусловиями произрастания, с генетическими и возрастными их особенностями (табл. 1).

Таблица 1. Изменчивость признаков растений *Nitraria schoberi* L. в ботлихской популяции

Table 1. Variability of plant characteristics of *Nitraria schoberi* L. in the botlikh population

№ куста / No. of bush	Признаки побега и групп листьев / The signs of branch and leaves														
	Длина вегетативного побега по годам, см / Length of vegetative shoots by years, cm			Длина генеративного побега, см / Generative shoot length, cm	Число междоузлий, шт. / Number of internodes, pc.		Листья средних размеров / Medium-sized leaves			Мелкие листья / Small leaves			Крупные листья / Large leaves		
	2013	2014	2015	2015г.	ген. gen.	вег. veg.	д., см l, cm	ш., см w, cm	i	д., см l, cm	ш., см w, cm	i	д., см l, cm	ш., см w, cm	i
1	6,7	11,6	1,9	4,4	4,9	3,7	1,8	0,4	24,1	0,2	0,1	77,8	2,0	0,6	29,7
	50,7	54,9	106,8	25,9	12,3	59,4	18,5	37,8	21,8	24,8	36,1	65,2	22,1	18,9	20,0
2	5,9	14,7	1,7	4,6	5,1	2,8	1,8	0,4	20,2	0,2	0,1	53,7	2,1	0,5	23,6
	34,4	29,1	119,7	20,1	11,8	85,4	15,5	36,2	37,5	25,0	0,0	33,9	17,3	27,2	27,5
3	8,6	14,0	3,8	4,7	4,7	4,2	1,6	0,4	24,5	0,2	0,1	66,7	2,0	0,5	24,8
	37,2	48,5	165,1	23,9	10,7	75,6	19,6	32,0	22,5	30,0	0,0	37,5	8,2	22,8	16,8
4	9,1	12,3	4,2	4,7	5,3	4,1	1,6	0,4	21,6	0,2	0,1	61,1	2,0	0,4	22,3
	82,3	46,4	141,1	20,6	20,9	111,8	18,1	33,1	25,7	24,8	0,0	36,1	8,9	19,8	16,6
5	13,8	16,1	3,1	3,7	4,6	5,0	1,6	0,4	21,5	0,1	0,1	94,4	1,9	0,5	29,1
	60,9	35,2	152,7	29,8	11,2	85,6	19,4	30,0	24,8	30,0	0,0	17,6	19,4	12,3	20,9
6	3,2	10,9	3,3	4,5	4,6	4,4	1,7	0,4	22,4	0,1	0,1	94,4	2,1	0,6	27,3
	0,0	54,8	127,0	22,3	15,9	85,0	15,0	33,4	29,2	30,0	0,0	17,6	9,5	24,0	25,2
7	3,8	10,5	3,5	4,6	4,3	4,8	1,8	0,5	24,9	0,1	0,1	87,0	2,3	0,6	26,1
	0,0	58,7	104,3	20,1	16,3	69,2	17,0	34,1	30,5	36,1	0,0	29,9	14,2	23,8	10,8
8	7,3	14,9	3,2	4,0	4,2	4,6	1,8	0,4	20,9	0,1	0,1	94,4	1,8	0,5	24,3
	32,7	59,0	146,8	25,3	15,8	90,9	19,1	37,1	30,1	30,0	0,0	17,6	22,3	25,2	24,5
9	11,7	16,0	9,3	4,5	4,2	7,4	1,8	0,5	24,3	0,2	0,1	74,1	2,3	0,6	28,0
	79,7	33,0	98,5	38,0	25,9	83,9	13,2	34,2	26,9	42,4	30,0	34,0	8,3	23,7	22,9
10	-	17,8	3,7	3,9	3,5	4,6	1,6	0,4	22,4	0,1	0,1	87,5	1,9	0,4	22,3
	-	23,5	95,8	36,7	15,3	67,3	18,9	34,6	23,9	37,0	0,0	26,5	9,1	36,5	38,7
Общие General	7,9	14,2	3,9	4,4	4,5	4,7	1,7	0,4	22,8	0,2	0,1	79,4	2,1	0,5	25,8
	61,7	46,1	130,8	27,6	18,7	81,1	18,1	35,5	27,8	38,1	16,8	35,2	15,7	25,4	23,0

Примечание: В показателях признаков кустов в верхней строчке – средняя арифметическая (X), в нижней – коэффициент вариации (CV,%). Здесь и в табл.2, 3, 6, 7: ген – генеративные, вег – вегетативные, д – длина, ш – ширина, i – индекс формы, m – масса.

Note: In indicators of signs of bushes in the top line- average arithmetic (X), in the lower line- variation factor (CV,%). Here and in table 2, 3, 6, 7: gen – generative, veg – vegetative, l – length, w – width, i – index of the form, m – mass.

При этом у большинства кустов прирост годовичного побега за три учетных года снизился, при высокой изменчивости показателей (CV 46,1–130,8%), что связано, прежде всего, с преобладанием в популяции особей достигших предельного возраста и угасанием их ростовой активности и, одновременно, с усилением антропогенной нагрузки (перевыпас скота) на территорию, где произрастает *N. schoberi* L. при неравномерном распределении количества осадков по месяцам и по годам (табл.2). Длина генеративных побегов меньше, изменчивость ниже (CV 20,1–38,0%), чем вегетативных.

По длине вегетативного побега различия между кустами подтверждены на среднем ($P < 0,01$), а влияние условий года – на высоком уровне значимости ($P < 0,001$) и влияние это значительное (h^2 –51,8%), чем влияние особенностей самих кустов (h^2 –3,2%). По длине генеративного побега межкустовые различия статистически не достоверны (табл. 3).

**Таблица 2. Среднее месячное и годовое количество осадков в с. Ботлих
(Ботлихский р-он, Дагестан)**

Table 2. Average monthly and annual precipitation in Botlikh village of Dagestan

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2013	4,8	4,8	26,7	61,1	125,4	134,7	208,3	70,6	65,8	28,5	5,2	7,1	743,0
2014	11,5	0,0	6,6	69,7	104,3	120,2	146,2	88,5	42,6	18,3	12,5	3,6	624,0
2015	6,0	10,8	16,5	53,2	93,4	106,3	60,1	99,8	50,3	23,7	9,6	15,4	545,1

Число междоузлий на генеративных побегах также оказалось относительно стабильным (CV 10,7–25,9%), по сравнению числом междоузлий на вегетативных побегах (CV 59,4–111,8%).

Длина крупных листьев изменялась в пределах 8,2–22,3%, средних – 13,2–19,6%, мелких – 24,8–42,4%; происходит увеличение разброса показателей признака при уменьшении их общих размеров (табл. 1). Крупные листья имеют эллипсоидную форму ($i < 30$), тогда как мелкие листья – более округлую ($i > 53$), что говорит о меньшем колебании показателей признака «ширина листа» по сравнению с показателями признака «длина листа» при увеличении размеров листьев. Из чего следует, что признак «ширина листа» реализуется при развитии листа быстрее, чем признак «длина листа».

Различие между кустами больше всего проявляется по длине мелких листьев (h^2 – 27,5%). Достаточно большие различия обнаружены и по признакам: «индекс формы мелких листьев» (19,7%), «длина крупных листьев» (15,4%), «ширина крупных листьев» (16,9%). Различия кустов по индексам форм листьев крупных и средних размеров меньше. Признаки «длина листьев средних размеров» и «ширина мелких листьев» на межкустовые различия влияние не оказывают (табл. 3).

**Таблица 3. Дисперсионный анализ показателей по признакам
листа и побега растений *Nitraria schoberi* L.**

**Table 3. Dispersion analysis of indicators for leaf and plant shoot
characteristics *Nitraria schoberi* L.**

Признаки Signs		df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	h^2 , %
Листья средних размеров / Medium-sized leaves	Д l	9	1,31	285	0,99	1,32	0
	Ш w	9	0,07	285	0,02	3,30	2,3***
	i	9	83,21	285	39,01	2,13	19,5*
Мелкие листья / Small leaves	Д l	9	0,01	89	0,00	4,76	27,5***
	Ш w	9	0,00	89	0,0	1,62	5,9
	i	9	2233,84	89	651,76	3,43	19,7**
Крупные листья / Large leaves	Д l	9	0,24	89	0,09	2,80	15,4**
	Ш w	9	0,05	89	0,01	3,02	16,9**
	i	9	68,97	89	32,40	2,13	10,2*
Длина вегет. побега / Length of vegetative shoots		9	82,05	219,00	31,44	2,61	3,2**
Длина генер. побега / Generative shoot length		9	5,34	422	1,37	3,89	6,3
Длина побега по годам / Length of shoots by years		2	2614,80	222,71	32,85	79,60	51,8***

Примечание: здесь и в табл. 3, 7, 8 * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Note: Here and in table 3, 7, 8 * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Корреляционный анализ выявил статистическую достоверность только у 25% связей между признаками листа, из которых 19,4% положительные, 5,6% отрицательные (табл. 4).

Достоверная высокая положительная корреляция наблюдается между индексом формы листьев средних размеров и шириной этих же листьев (0,87), наибольшая отрицательная связь – между индексом формы мелких листьев и длиной этих же листьев (-0,88) (табл. 3).

Средние положительные достоверные связи наблюдаются между длиной и шириной средних и крупных листьев – 0,62 и 0,50 соответственно, а также между индексом формы и шириной крупных листьев – 0,72.

Слабую положительную достоверную связь имеют индексы формы с шириной и длиной мелких листьев и шириной крупных листьев – 0,27, 0,26 и 0,28 соответственно. Слабая отрицательная связь наблюдается между формой и длиной крупных листьев – -0,20.

Таблица 4. Корреляционный анализ показателей признаков листьев растений *Nitraria schoberi* L.

Table 4. Correlation analysis of indices of plant leaves *Nitraria schoberi* L.

Признаки Signs		Листья средних размеров / Medium-sized leaves			Мелкие листья / Small leaves			Крупные листья / Large leaves	
		д l	ш w	i	д l	ш w	i	д l	ш w
Листья средних размеров / Medium-sized leaves	ш w	0,62*							
	i	0,16	0,87*						
Мелкие листья / Small leaves	д l	0,06	0,18	0,19					
	ш w	-0,10	-0,07	-0,03	0,16				
	i	-0,09	-0,19	-0,18	-0,88*	0,27*			
Крупные листья / Large leaves	д l	-0,05	0,04	0,06	0,11	0,17	-0,01		
	ш w	0,09	0,11	0,07	0,26*	0,28*	-0,09	0,50*	
	i	0,15	0,10	0,05	0,19	0,16	-0,09	-0,20*	0,72*

Классификационная матрица по результатам дискриминантного анализа выявила относительно большой спектр разброса показателей признаков кустов. Суммарная точность классификации составила 31,3%. Подтверждена наибольшая степень самоидентичности 5-го куста (60%), у остальных кустов этот показатель ниже и находится в пределах от 10% до 50% (табл. 5).

Таблица 5. Классификационная матрица показателей признаков листа *Nitraria shoberi* L. по результатам дискриминантного анализа

Table 5. Classification matrix of indices of leaf characteristics of *Nitraria shoberi* L. according to the results of discriminant analysis

Кусты / Bushes	Точность классификации, % / Accuracy classification, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	30,0	3	2	2	0	0	0	0	1	2	0
2	40,0	0	4	0	4	0	1	0	0	1	0
3	50,0	0	1	5	0	0	2	0	0	0	2
4	30,0	0	4	1	3	0	1	0	1	0	0
5	60,0	1	0	0	0	6	1	0	2	0	0
6	20,0	0	0	2	1	3	2	1	1	0	0
7	20,0	0	0	0	0	1	3	2	2	2	0
8	10,0	0	1	0	0	2	1	2	1	0	3
9	30,0	1	0	1	0	0	1	3	1	3	0
10	22,2	1	1	1	0	1	2	0	1	0	2
Общие / General	31,3	6	13	12	8	13	14	8	10	8	7

Наименьшее сходство (самоидентичность) по признакам листа с остальными кустами подтверждена для куста № 5 и по расстоянию Махаланобиса (табл. 6). Наиболее близки по показателям кусты №№ 2 и 4.

Таблица 6. Мера сходства кустов *Nitraria shoberi* L. по признакам листа (расстояние Махаланобиса)
Table 6. Measure of similarity of bushes *Nitraria shoberi* L. on the basis of a leaf (Mahalanobis distance)

Кусты / Bushes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	3,02								
3	3,20	2,96							
4	3,29	0,40	2,05						
5	5,47	6,01	7,26	5,97					
6	4,20	4,87	2,33	4,23	2,61				
7	5,20	4,29	3,16	4,42	4,64	1,04			
8	4,63	3,58	3,60	2,95	1,48	0,87	1,76		
9	2,46	2,85	3,56	3,57	3,91	1,91	0,93	2,13	
10	3,69	1,88	2,49	1,08	2,62	1,84	2,87	0,58	2,75

Линейные показатели морфологических признаков плодов и семян растений *N. shoberi* в ботлихской популяции имеют более низкую вариабельность, чем весовые и количественные признаки, что объясняется их большей генетической детерминированностью [5]. Самая низкая изменчивость в целом по выборке отмечена у формы плода (CV – 9,7%) (табл. 7).

Таблица 7. Показатели признаков генеративных органов растений *Nitraria shoberi* L. в ботлихской популяции
Table 7. Indicators of features of plant generative organs *Nitraria shoberi* L. in botlikh population

№ ку- ста / No. of bush	Признаки / Signs											Эффект. плода, % / effect. fruit, %
	число цветков, шт. / number of flowers, pc.	число плодов, шт. / number of fruits, pc.	плодо цветение, % / fruitful bloom, %	Плода / Fruit				Семена / Seed				
				д., мм l, mm	ш., мм w, mm	м, г m, g	i, %	д., мм l, mm	ш., мм w., mm	м, г m, g	i, %	
1	14,6	3,6	24,7	7,4	5,7	0,23	77,0	6,3	3,3	0,08	52,4	34,8
	12,6	25,3	21,9	8,3	11,8	29,9	7,7	19,9	5,9	47,7	5,8	25,1
2	15,7	6,8	43,3	8,2	7,1	0,32	86,6	7,1	3,5	0,07	49,3	21,9
	20,4	24,2	23,0	7,5	12,5	21,2	8,9	6,3	4,6	17,6	4,5	38,6
3	17,1	7,2	42,1	7,3	5,8	0,22	79,5	6,5	3,4	0,06	52,3	27,3
	33,8	49,3	31,1	8,4	8,3	21,4	9,3	7,2	6,8	37,5	6,1	34,5
4	12,4	5,1	41,1	7,3	5,9	0,22	80,8	6,5	3,4	0,04	52,3	18,2
	38,1	43,1	49,9	6,1	11,8	26,1	10,5	10,8	5,7	16,7	13,5	26,3
5	14,7	6,0	40,8	7,4	6,3	0,22	85,1	6,6	3,4	0,04	51,5	18,2
	29,3	36,3	24,9	7,8	9,5	26,2	7,2	12,3	5,7	23,3	16,5	23,5
6	16,9	5,9	34,9	7,9	7,0	0,31	88,6	6,9	3,6	0,06	52,2	19,4
	33,8	42,8	45,0	8,6	9,5	19,0	6,6	7,9	5,6	24,5	6,6	21,5
7	13,4	5,8	43,3	8,9	7,9	0,43	88,8	7,5	3,9	0,08	52	18,6
	50,6	50,3	37,8	7,9	8,0	20,8	7,0	7,6	13	24,8	7,9	19,3
8	15,1	5,3	35,1	7,3	6,3	0,22	86,3	6,3	3,4	0,04	54	18,2
	37,5	32,5	40,2	7,6	11,9	31,5	8,2	7,0	14,1	36,5	13,1	13,8
9	22,6	7,9	35,0	8,1	6,9	0,25	85,2	6,8	3,7	0,04	54,4	16,0
	26,6	34,4	21,2	5,3	11,0	25,2	9,4	7,4	17,3	20,6	15,1	30,0
10	16,4	4,4	26,8	8,2	6,5	0,25	79,3	7,1	3,5	0,06	49,3	24,0
	26,9	43,7	50,0	9,9	14,0	39,3	12,3	9,8	8,2	21,4	8,9	50,5
Общие General	15,8	5,8	36,7	7,8	6,5	0,27	83,3	6,8	3,5	0,06	51,5	22,2
	33,8	42,1	38,9	10,2	14,6	34,8	9,7	11,2	11,0	39,3	10,9	38,5

По массе плода на общепопуляционном уровне и внутри кустов наблюдается относительно невысокий разброс показателей изменчивости ($CV = 19,0-39,3\%$), что указывает на стабильность продуктивности кустов. Число плодов и число цветов изменяются больше ($CV = 24,2-50,3\%$ и $12,4-50,6\%$ соответственно).

Наибольшие различия между кустами (h^2), обнаружены по массе плода – 20,8%, ширине плода – 22,0%, длине плода – 20,5%, массе семени – 59,4%, эффекту плода – 43,8%. Эти различия существенны на высоком уровне значимости (табл. 8). Различия по признакам «ширина семени», «индекс формы плода» и «длина семени» несколько ниже – 15,2%, 9,4%, 4,2% соответственно.

Все признаки кроме индекса формы семени также вносят вклад в различия между кустами и подтверждены на разных уровнях значимости.

Таблица 8. Однофакторный дисперсионный анализ по признакам генеративных органов *Nitraria shoberi* L.

Table 8. Univariate variance analysis based on generative organs *Nitraria shoberi* L.

Признаки Signs		df Effect	MS Effect	df Error	MS Error	F	h^2 , %
Число плодов Number of fruits		9	14,29	89	5,17	2,8	15,1**
Число цветов Number of flowers		9	64,75	89	24,58	2,6	14,2**
Плодоцветение Fruitful bloom		9	443,78	89	201,80	2,2	10,8*
Плода Fruit	д l	9	8,65	287	0,38	22,9	20,5***
	ш w	9	12,87	287	0,53	24,4	22,0***
	м m	9	0,13	287	0,00	26,5	20,8***
	и i	9	420,41	287	55,09	7,6	9,4***
Семени Seed	д l	9	4,67	287	0,45	10,4	4,2***
	ш w	9	1,08	287	0,12	8,9	15,2***
	м m	9	0,01	287	0,00	20,7	59,4***
	и i	9	826,47	287	846,16	0,9	0,1
Эффект. Плода Effect. fruit		9	727,90	287	50,09	14,5	43,8***

При попарной оценке кустов по t-критерию достоверные различия по наибольшему числу признаков (10 признакам из 12-ти) обнаружены у 1-го куста с 2-м, 6-м и 9-м кустами, а также 2-м и 4-м, 3-м и 9-м кустами, наиболее близки по показателям 5-й и 8-й кусты (табл. 9). (Кусты, имеющие различия по менее, чем 10-ти признакам из таблицы удалены). Наибольшее (82%) различие между сравниваемыми кустами вносит масса семени, а наименьшее – форма семени.

Самые значительные и достоверные различия (13,4) имеются между 3-м и 7-м кустами по признаку «ширина плода».

Таблица 9. Достоверность попарных различий (по t-критерию) между кустами (№ 10) по признакам генеративных органов *Nitraria schoberi* L.
Table 9. Reliability of pairwise differences (according to the t-test) between the bushes (No. 10) on the basis of the generative organs *Nitraria schoberi* L.

Кусты Bushes	число плодов number of fruits	число цветов number of flowers	плодо цветение fruitful bloom	длина плода fruit length	ширина плода fruit width	масса плода mass of a fruit	индекс формы плода index form fruit	длина семени seed length	ширина семени seed width	масса семени mass of a seed	индекс формы семени index form seed	эффект плода effect. fruit	Доля, % Share, %
1/2	5,13***		4,63***	4,69***	6,08***	4,98***	4,59***	3,20**	4,55***	1,72*		5,03***	83,3
1/6	2,81*		2,28*	3,31**	7,33***	4,52***	7,00***	2,56*	4,79***	3,13**		8,89***	83,3
1/9	4,15***	3,36**	3,45**	5,50***	6,45***		4,14***	2,05*	3,14**	4,84***		7,84***	83,3
2/4	1,94*	2,01*		5,77***	4,84***	6,34***	2,05*	3,78***	3,34**	8,09***	1,94*		83,3
3/9		1,91*	1,88*	6,42***	6,58***	2,25*	2,23*	3,04**	2,68**	3,12**		4,19***	83,3
Доля, % Share, %	37,8	26,7	35,6	64,4	77,8	57,8	64,4	64,4	55,6	82,2	24,4	71,1	

Классификационная матрица, полученная на основе дискриминантного анализа, выявила широкий спектр разброса показателей признаков генеративных органов, что и определило отсутствие полной самоидентичности изученных кустов (табл. 10). Общепопуляционная суммарная точность классификаций составила – 55,6%, что больше, чем при оценке по вегетативным признакам – 31,3% (табл.5). Относительно высокой степенью самоидентичности по признакам генеративных органов отличился 10-й куст (80,0%), выделились также 1-й (77,8) и 3-й кусты (70%).

Таблица 10. Классификационная матрица показателей генеративных признаков *Nitraria schoberi* L. по результатам дискриминантного анализа
Table 10. Classification matrix of indicators of generative features *Nitraria schoberi* L. according to the results of discriminant analysis

Кусты Bushes	Точность классификации,% Accuracy classification, %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	77,8	3	1	1	0	0	1	1	1	0	0
2	10,0	1	4	1	0	1	0	0	0	0	1
3	70,0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0
4	60,0	0	0	0	7	0	1	0	1	0	1
5	60,0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
6	40,0	1	0	0	0	0	8	1	0	0	1
7	60,0	1	0	0	0	0	2	3	3	1	0
8	40,0	0	1	0	1	0	0	1	7	0	1
9	60,0	1	1	0	1	0	0	0	1	6	1
10	80,0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	8
Общие General	55,6	7	8	9	10	11	12	7	13	7	13

Наибольшее отличие от остальных кустов по совокупности признаков подтверждена для 1-го куста и по расстоянию Махаланобиса, наиболее близки друг к другу 4 и 5 кусты (табл. 11).

**Таблица 11. Мера сходства кустов по генеративным признакам
(расстоянию Махаланобиса)**

**Table 11. Measure of the similarity of shrubs according to generative features
(Mahalanobis distance)**

Кусты Bushes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	25,28								
3	17,69	4,04							
4	23,90	4,09	4,70						
5	31,61	5,67	7,86	0,99					
6	28,54	3,02	5,19	1,96	1,58				
7	23,32	1,64	6,36	5,07	6,73	3,38			
8	22,76	3,78	5,86	1,74	2,59	1,66	3,25		
9	37,70	6,47	11,73	7,91	6,62	4,29	6,92	3,45	
10	30,23	3,91	10,81	4,60	5,13	5,21	6,47	3,93	6,19

Выводы

Подтверждена более высокая изменчивость признаков вегетативных органов, весовых и счетных признаков генеративных органов кустов *N. schoberi* L., по сравнению с линейными признаками плодов и семян.

Низкая вариабельность средних значений признаков генеративных органов *N. schoberi* L. (кроме массы плода и семени) указывает на независимость показателей этих признаков от условий произрастания кустов, индивидуальных различий вегетативной сферы и генетическую однородность популяции.

На основе дисперсионного анализа и по t-критерию выявлен наибольший вклад признака «масса семени» в межкустовые различия *N. schoberi* L., что является следствием относительно большей генетической детерминированности в целом признаков семян, где масса семени является чувствительной к условиям питания (балансу энергопластических веществ) всего куста и его структурных элементов.

Литература

1. Бобров Е.Г. О происхождении флоры пустынь Старого Света в связи с обзором рода *Nitraria* L. // Бот. журн., 1965. Т. 50. № 8. С. 1053–1067.
2. Габиева А.Р., Гаджиатаев М.Г. Структура популяции редкого исчезающего вида *Nitraria schoberi* L. (Ботлихский район, Дагестан) // Сборник материалов XVII международной научной конференции «Биологическое разнообразие Кавказа и юга России». Нальчик, 2015. С. 138–141.
3. Алиев Х.У., Исмаилов А.Б., Маллалиев М.М., Садыкова Г.А. Классификация и структура сообществ с участием охраняемых видов дендрофлоры Самурского реликтового леса (Низменный Дагестан) // Материалы международной школы-конференции молодых ученых «Лесная наука, молодежь, будущее». Гомель, 2017. С. 19–23.
4. Асадулаев З.М., Маллалиев М.М. Экологическая характеристика условий произрастания и структура популяций *Artemisia salsoloides* в Дагестане // Ботанический вестник Северного Кавказа, 2015. Т. 1. С. 18–29.
5. Гаджиатаев М.Г., Шаманова Ф.Х. *Nitraria schoberi* L. (*Nitrariaceae*) во Внутреннегорном Дагестане // Юг России: экология, развитие, 2016. Т. 11. № 4. С. 112–120.
6. Омарова П.К., Асадулаев З.М. Некоторые подходы к увеличению численности природных популяций *Taxus baccata* L. // Современная ботаника в России. Труды XIII Съезда Русского ботанического общества и конференции «Научные основы охраны и радио-

- нального использования растительного покрова Волжского бассейна». Т. 3. Тольятти: Кассандра, 2013. С 6–8.
7. Омарова П.К., Асадулаев З.М. Изменчивость признаков шишкоягод *Taxus baccata* в популяциях Дагестана // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. Краснодар: КубГАУ, 2015. № 08 (112). С. 440–456.
 8. Трифонова В.И. Семейство селитрянковые (*Nitrariaceae*). Жизнь растений. Москва, 1981. Т. 5. Ч. 2. С. 250–251.
 9. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
 10. Высочина Г.И., Банаев Е.В., Кукушкина Т.А., Шалдаева Т.М., Ямтыров М.Б. Фитохимическая характеристика сибирских видов рода *Nitraria* L. // Растительный мир Азиатской России, 2011. № 2(8). С. 108–113.
 11. Ибрагимов А.А., Османов З., Ягудаев М.Р., Юнусов С.Ю. Алкалоиды *Nitraria sibirica* // Химия природ. соедин., 1983. № 2. С. 213–216.
 12. Gao H., Li T., Suo Y. Analysis on the mineral elements in *Nitraria sibirica* Pall. and *Nitraria tangutorum* Bobr. In Tsaidam Region // Guangdong Weiliang Yuansu Kexue, 2002. Vol. 9. No. 8. P. 52–54.
 13. Tulyaganov T.S., Allaberdiev F.Kh. Alkaloids from plants of the *Nitraria* genus. Structure of sibiridine // Chem. of Natural Compounds, 2003. Vol. 39. No. 3. P. 292–293.
 14. Zhang F., Zhao Y., Liu Y., Suo Y. Comparative analysis of water-soluble vitamins in fruit powders of *Nitraria*, wolberry and sea buckthorn grown in Qinghai-Tibetan Plateau // Shipin Kexue. 2010. Vol. 31. No. 2. P. 179–182.
 15. Акаев Б.А., Атаев З.В., Гаджиев Б.С., Гаджиева З.Х., Ганиев М.И., Гасангусейнов М.Г., Залибеков З.М., Исмаилов Ш.И., Каспаров С.А., Лепехина А.А., Мусаев В.О., Рабаданов Р.М., Соловьев Д.В., Сурмачевский В.И., Тагиров Б.Д., Эльдаров Э.М. Физическая география Дагестана. Махачкала: Школа, 1996. 380 с.
 16. 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.

References

1. Bobrov E.G. On the origin of the flora of the deserts of the Old World in connection with the survey of the genus *Nitraria* L. // Bot. zhurn., 1965. Vol. 50. No. 8. P. 1053–1067.
2. Gabibova A.R., Gadzhiataev M.G. Structure of the population of the rare endangered species *Nitraria schoberi* L. (Botlikhsky district, Dagestan) // Collection of materials of the XVII international scientific conference "Biological diversity of the Caucasus and southern of Russia". Nalchik, 2015. P. 138–141.
3. Aliev H.U., Ismailov A.B., Mallaliev M.M., Sadykova G.A. Classification and structure of communities with participation of protected species of dendroflora of the Samurskiy relic forest (Lowland Dagestan) // Materials of the international school-conference of young scientists "Forest Science, youth, future". Gomel', 2017. P. 19–23.
4. Asadulaev Z.M., Mallaliev M.M. Ecological characteristics of growth conditions and structure of *Artemisia salsoloides* populations in Dagestan // Botanical herald of the North Caucasus, 2015. Vol. 1. P. 18–29.
5. Gadzhiataev M.G., Shamanova F.H. *Nitraria schoberi* L. (*Nitrariaceae*) in Inner-mountain Dagestan // South of Russia: ecology, development. 2016. Vol. 11. No. 4. P. 112–120.
6. Omarova P.K., Asadulaev Z.M. Some approaches to increase natural populations of *Taxus baccata* L. // Modern botany in Russia. Proceedings of the 13th Congress of Russian Botanical society and conference "Scientific bases of protection and rational use of vegetation cover Volga basin". Togliatti: Kassandra, 2013. Vol. 3. P. 6–8.

7. Omarova, P.K., Asadulaev Z.M. Variability of signs of pine trees in *Taxus baccata* populations in Dagestan // Polythematic network electronic scientific journal of the Kuban state agrarian University (the Scientific magazine of Kubsau). Krasnodar: KubGAU, 2015. No. 08 (112). P. 440–456.
8. Trifonova V.I. Family *Nitrariaceae*. Life of plants, 1981. Vol. 5(2). P. 250–251.
9. Red Book of the Republic of Dagestan. Mahachkala, 2009. 552 p.
10. Vysochina G.I., Banaev E.V., Kukushkina T.A., Shaldaeva T.M., Jamtyrov M.B. Phytochemical characteristics of Siberian species of the genus *Nitraria* L. // Rast. mir Aziatsk. Rossii, 2011. No. 2(8). P. 108–113.
11. Ibragimov A.A., Osmanov Z., Jagudaev M.R., Junusov S.Ju. Alkaloids *Nitraria sibirica* // Himiya prirod. soed., 1983. No. 2. P. 213–216.
12. Gao H., Li T., Suo Y. Analysis on the mineral elements in *Nitraria sibirica* Pall. and *Nitraria tangutorum* Bobr. In Tsaidam Region // Guangdong Weiliang Yuansu Kexue, 2002. Vol. 9. No. 8. P. 52–54.
13. Tulyaganov T.S., Allaberdiev F.Kh. Alkaloids from plants of the *Nitraria* genus. Structure of sibiridine // Chem. of Natural Compounds, 2003. Vol. 39. No. 3. P. 292–293.
14. Zhang F., Zhao Y., Liu Y., Suo Y. Comparative analysis of water-soluble vitamins in fruit powders of *Nitraria*, wolberry and sea buckthorn grown in Qinghai-Tibetan Plateau // Shipin Kexue. 2010. Vol. 31. No. 2. P. 179–182.
15. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S., Gadzhieva Z.H., Ganiev M.I., Gasangusejnov M.G., Zalibekov Z.M., Ismailov Sh.I., Kasparov S.A., Lepehina A.A., Musaev V.O., Rabadanov R.M., Solov'ev D.V., Surmachevskij V.I., Tagirov B.D., Eldarov J.M. Physical geography of Dagestan. Mahachkala: Shkola, 1996. 380 p.
16. Balamirzoev M.A., Mirzoev Je.M.-R., Adzhiev A.M., Mufaradzhev K.G., Soil of Dagestan. Ecological aspects of their rational use. Mahachkala, 2008. 336 p.

УДК 634.11 (57.017.322)

**ВЫРАЩИВАНИЕ И СЕЛЕКЦИЯ КОЛОННОВИДНЫХ
СОРТОВ ЯБЛОНИ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ****М.А. Газиев, З.М. Асадулаев, Д.М. Анатов**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
qaziev.makhatch@yandex.ru

В результате многолетнего изучения 16-ти колонновидных сортов яблони селекции В.В. Кичиной в условиях Горного Дагестана (1750 м над ур. моря), выявлено, что большинство из них не обладают скороплодностью, высокой урожайностью и колонновидным габитусом. Скороплодными и урожайными оказались сорта Арбат, Останкино и Джин, малоурожайными и поздноплодными – КВ-67, КВ-23 и КВА. Типичным колонновидным габитусом обладали сорта КВА и КВ-23. Посевом семян от свободного опыления сортов Арбат, Останкино, Джин, и последующим отбором выделены новые селекционные образцы, из которых только 19% наследуют колонновидный габитус. При этом признаки колонновидности выявляются в течение трех-четырех лет в следующей последовательности: отсутствие разветвлений, загущенное расположение листьев, утолщение побегов и увеличение размеров листьев. Отобраны шесть перспективных в условиях Горного Дагестана скороплодных секционных форм (15-р.1; 16а-р.5; 4а-р.1; 4б-р.1; 5а-р.3 и 1а-р.1).

Ключевые слова: колонновидные яблони, сортоизучение, селекция, скороплодность, урожайность, зимостойкость.

**CULTIVATION AND SELECTION OF COLUMNAR VARIETIES
APPLE-TREES IN THE MOUNTAINOUS DAGESTAN****M.A. Gaziev, Z.M. Asadulaev, D.M. Anatov**

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

It has been revealed that in conditions of Mountainous Dagestan (1750 m above sea level), most of 16 columnar apple varieties of V.V. Kichin selection does not have: fastfruit, high yield and columnar habit. The Arbat, Ostankino and Jin varieties were fast-growing and yielding, and the low-yielding and late-fruited varieties were KV-67, KV-23 and KVA. Typical column-shaped habitus possessed the KVA and KV-23 varieties. New selection samples were selected by the results of seeding of seeds from free pollination of varieties Arbat, Ostankino, Gene, and subsequent selection, where only 19% of them inherit the columnar habit. In this case, the signs of columnarity are revealed within three to four years in the following sequence: absence of branching, thickened arrangement of leaves, thickening of shoots and increase in leaf size. Six promising fast-growing sectional forms were selected in the conditions of Mountainous Dagestan (15-p.1; 16a-p.5; 4a-p.1; 4b-p.1; 5a-p.3 and 1a-p.1).

Key words: columned apple trees, sorting, selection, early maturity, yield, winter hardiness.

Для создания яблоневых садов интенсивного типа нужны высокоурожайные и скороплодные сорта с компактными размерами дерева. В этой связи особое место в современном плодоводстве занимают колонновидные формы яблони, которые имеют несомненные биологические преимущества по сравнению с обычными сортами. Среди основных преимуществ колонновидных яблоней – это компактность и скороплодность, что позволяет на новой основе реализовать идею сверхплотного сада [1]. Высота деревьев обычно не превышает 2,5 м, некоторые сорта начинают плодоносить в первый же сезон, продуктивность необычно высо-

кая – в 5–6 раз превышают обычные сорта, что делает колонновидные сорта ценными объектами для селекционной работы [2, 3, 4].

История создания колонновидных форм яблони берет начало в 60-х годах XX века, когда в Канаде на одном дереве была обнаружена крупная ветка без боковых ответвлений с большим числом яблок на многочисленных кольчатках. Этой форме дали название Ваяк, которая явилась исходной формой для селекции [3].

В Россию колонновидные яблони попали в виде пыльцы сорта Ваяк вначале 70-х годов, которую использовали для опыления сорта «Коричное полосатое». Половина полученных гибридов имели колонновидный габитус. С тех пор началось изучение колонновидных форм яблони в России [3].

Целенаправленная селекционная работа по созданию колонновидных форм яблони в нашей стране активно проводят во ВНИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК), Россошанской зональной опытной станции, Самарском НИИ «Жигулевские сады» и других местах [5, 6].

Наибольшие практические результаты получены профессором В.В. Кичина и его научной школой, ими создано более 20 колонновидных сортов, из которых Валюта, Диалог, Президент, Останкино, Червонец внесены в Госреестр по Центральному региону России [2, 3]. Большую работу по селекции колонновидных сортов проводит М.В. Качалкин [1], его сорта Московское ожерелье и Янтарное ожерелье, также районированы. Во Всероссийском НИИ селекции плодовых культур (г. Орел) были выведены высокопродуктивные с высоким уровнем адаптации сорта Приокское, Восторг, Поэзия, Гирлянда, Есения, Зеленый шум, Памяти Блинского, Созвездие [7, 8, 6]. На Северном Кавказе селекционную работу проводят в Северо-Кавказском НИИ горного и предгорного садоводства, где получены гибриды от скрещивания колонновидных сортов с лучшими сортами местной селекции [9].

В Дагестане яблоня среди семечковых пород представляет наибольшую ценность, и занимает около 20 тыс. га или более 30% от общей площади садов. Колонновидные сорта яблони имеют хорошую перспективу для террасного садоводства Горного Дагестана, а также для частных садов [10].

Однако многие колонновидные сорта яблони уступают по товарно-вкусовым качествам местным, издавна культивируемым в регионе сортам, хуже адаптированы к аридным условиям Дагестана, что обуславливает необходимость проведения селекционных работ.

Материал и методика

Для изучения и использования в селекции в Горном Дагестане в 1999–2000 годах на Гунибском плато (Гунибская экспериментальная база ГорБС) на высоте 1750 м над ур. моря заложен опытный сад шести колонновидных сортов яблони (**Арбат, Джин, Останкино, КВ-23, КВН и КВ-67**), селекции В.В. Кичина площадью 400 м². Схема посадки – 2×1 м. Черенки для прививки на сеянцы восточной яблони получены из ВСТИСП (Московская область) в 1996 году. В дальнейшем коллекцию сортов колонновидной яблони пополнена сортами **Президент, Малюха, Валюта, Червонец, Лукомор, КВ-22, Сенатор, Васюган и Триумф**.

Для селекционных целей использованы семена полученные от свободного опыления сортов Арбат, Останкино, Джин и КВ-23.

Изучение и фенология сортов колонновидной яблони проведена в соответствии с общепринятыми методиками [11, 12].

Результаты и их обсуждение

Результаты сортоизучения на Гунибском плато показали, что не все сорта отвечают приписанным их качественным характеристикам, некоторые из них оказались малоценными почти по всем показателям, как по скороплодности, высокой урожайности, так и по ростовым качествам, а также в наследовании основных признаков колонновидности [10].

Скороплодность и высокая урожайность. По признакам скороплодности и урожайности, из шести сортов выделился только Арбат. Плодоносить этот сорт начал на второй год после посадки. На третий год урожайность с одного дерева составила 6 кг.

Единичные плоды на третий год посадки дал сорт Останкино, на четвертый – сорта Джин, КВ-23 и КВ-67, а сорт КВА только на 7 год завязал единичные плоды. По суммарной урожайности за 17 лет (2000–2017 гг.) лучшие показатели были у сорта Арбат – отдельные деревья в урожайные годы дают до 50,5 кг с одного дерева, на втором месте сорт Останкино – 20,2 кг, затем Джин – 15,5 кг и КВ-67 – 13,0 кг. С деревьев сорта КВ-23 в общей сложности за 17 лет получили всего 1,7 кг, КВА – 1,4 кг (рис. 1).

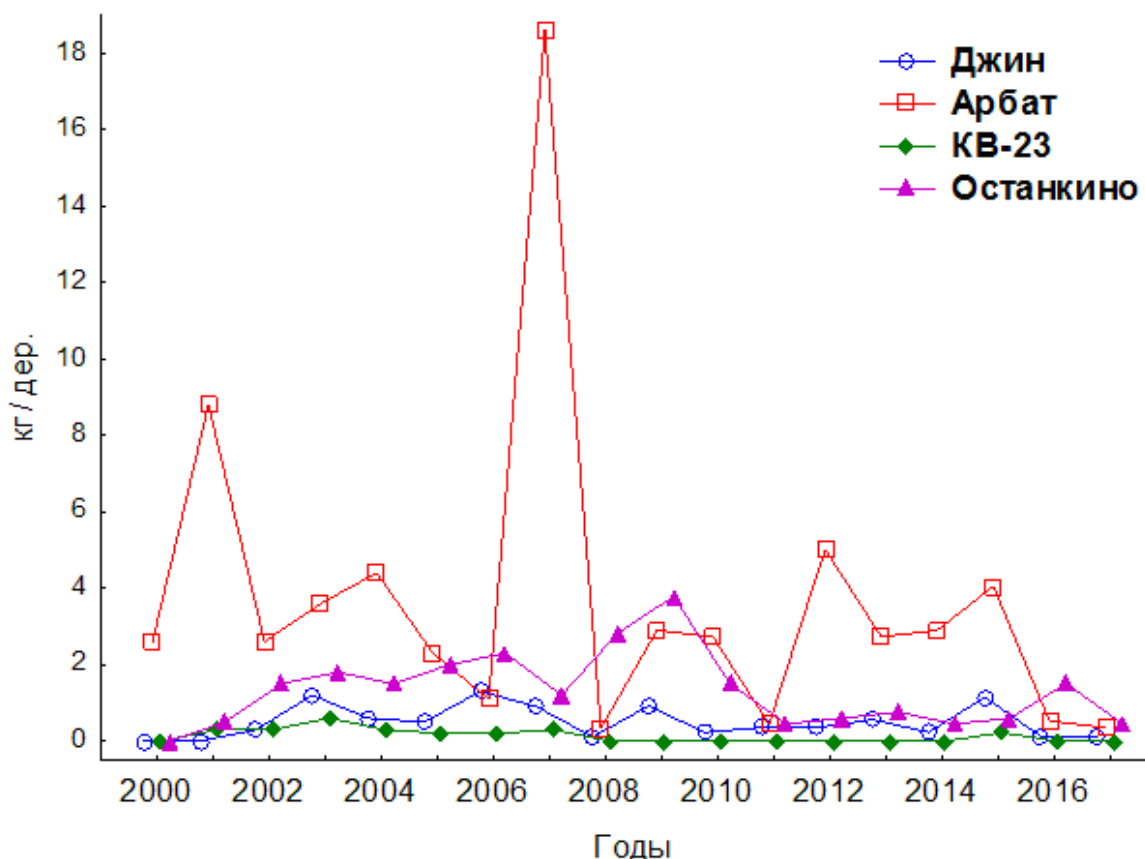


Рис. 1. Урожайность колонновидных сортов яблони в коллекционном участке Горного ботанического сада (Гунибское плато).

Fig. 1. Yield of columnar apple varieties in the collection section of the Mountain Botanical Garden (Gunib plateau).

Возможной причиной такой низкой урожайности сортов является размножение и выращивание сортов колонновидной яблони, не прошедших всесторонней оценки, что способствует наводнению рынка недостаточно проверенными саженцами, единственным достоинством которых была колонновидность [1].

Зимостойкость. Колонновидные сорта яблони считаются довольно зимостойкими. Отдельные их формы, по наблюдениям В.В. Кичина в Московской области, не подмерзают даже при температуре -44°C [3].

В условиях Гунибского плато в среднем за годы исследований по причине явного подмерзания у сорта КВ-67 не пробуждаются до 23,0% концевых почек, у сорта «Джин» – 5,3% и у «Арбата» – 4,2%. У сортов Останкино, КВА и КВ-23 повреждений не наблюдалось.

Таким образом, оценка сортов по зимостойкости показала, что горные условия Дагестана до 1900 м над ур.м. не оказывают существенного влияния на перезимовку колонновидных яблонь.

Колонновидный рост. Колонновидные сорта образуют очень мало боковых побегов, имеют короткие междоузлия, крупные темно-зеленые листья и полностью покрыты кольчатками [13].

По особенностям структуры надземной части, изучаемые сорта были разделены на 3 группы:

1. **Колонновидная** – КВА и KB-23. Только эти сорта создают колонну с одним стволом и густым расположением кольчаточных образований без особого вмешательства человека. Здесь образуется более упрощенное стеблестроение, которое можно классифицировать как осевые с подчинением им обрастающих укороченных ростовых и плодовых образований [14].

2. **Пирамидальная** – Арбат и Джин. Эти сорта не сохраняют без специальной формирования типично колонновидную форму кроны в один ствол. Ветки, образующие скелет дерева, расположены в основном мутовчато и ярусами, со средним углом отхождения от главной оси 18°.

3. **Узкопирамидальная** – Останкино и KB-67. Эти сорта занимают промежуточное положение между первыми группами, т.е. у них хорошо выраженный ствол (ось) с более слабо развитыми скелетными ветвями первого порядка. Эти сорта так же характеризуются пирамидальным ростом, но с менее выраженными скелетными ветвями и более острым углом отхождения от главной оси до 10°.

Формирование кроны колонновидных сортов тесно связано с дифференциацией растущих побегов с выделением лидерного побега, который формирует ствол дерева, являющийся основной частью скелетной системы [15].

В таблице 1, приведены основные параметры развития модельных деревьев, где видно, что группы сортов хорошо различаются по основным показателям роста. Если коротко охарактеризовать группы, то видны заметные различия между сортами по архитектонике ветвления. Так, сорт Джин, относящийся к пирамидальной группе роста, за семь лет после посадки образовал крону с высотой 340 см и диаметром 80 см, тогда как KB-23 с классической колонновидной формой эти показатели были меньше, особенно по диаметру кроны. Также сорт Джин образует много скелетных и полускелетных ветвей (7 и 31 соответственно), KB-23 не образует скелетных ветвей, и практически полускелетных (3). Сорт Останкино, отнесенного к «узкопирамидальному» типу кроны по этим показателям занимает промежуточное положение. По суммарному приросту на скелетную ветвь сорта Джин и Останкино также значительно превосходят сорт KB-23, причем сорт Останкино превосходит всех.

Таблица 1. Особенности роста колонновидных сортов яблони по группам естественного формирования кроны

Table 1. Specific features of growth of columnar apple varieties by groups of natural crown formation

Признаки / Signs	Сорта / Varieties		
	Джин / Dzhin	Останкино / Ostankino	KB-23 / KV-23
	Тип кроны / Crown type		
	пирамидальный / pyramidal	узкопирамидальный / narrowly-pyramidal	колонновидный / columnar
Размеры деревьев (высота/диаметр, см) / Tree size (height/diameter, cm)	340/100	348/80	288/28
Число ветвей на дереве (скелетных/полускелетных, шт.) Number of branches on the tree (skeletal / semi-skeletal, pcs.)	7/31	4/17	1/3

Угол отхождения скелетных ветвей от лидерного, град. / The angle of separation of skeletal branches from the leader, deg.	18°	10°	0°
Средний суммарный прирост обрастающих побегов на скелетную ветвь, см / The average total increment of growing shoots on the skeletal branch, cm	386	454	298
Среднее число почек на скелетную ветвь, шт. / The average number of kidneys per skeletal branch, pcs.	362	419	229
Из них: / Of them:			
Кольчатки, шт. (%) Spur, pcs. (%)	62 (17)	107 (25)	128 (56)
Спящие почки, шт. (%) Sleeping buds, pcs. (%)	300 (83)	312 (75)	101 (44)

Другая картина наблюдается при рассмотрении этих групп по типам почек приходящуюся на одну скелетную ветвь. Как и по побегообразованию, общее число заложённых почек больше формируют сорта Джин и Останкино, но по числу кольчаток уступают сорту КВ-23, причем в процентном отношении эти различия значительнее. У сорта КВ-23 за все годы наблюдений из всех почек сформировалось 56% кольчаток, у сорта Останкино соответственно 25%, а у сорта Джин эти значения еще меньше 17%.

Следовательно, сорта Джин и Останкино при большем числе скелетных и обрастающих ветвей образуют мало кольчаток, основная же часть почек остаются в спящем состоянии.

Генетические исследования показали, что на экспрессию гена колонновидности *Co*, могут оказывать влияние гены модификаторы, что в конечном итоге отражается на фактическом расщеплении. В результате в отдельных комбинациях скрещиваний могут выщепляться фенотипы промежуточного типа [16,6].

Важными сортовыми признаками для колонновидной яблони, является «степень компактности» (соотношение длины междоузлия и толщины побега) и ослабленная побегообразовательная способность [13].

Нами в 2005 году с целью селекции на скороплодность, колонновидность и другие важные признаки посеяны 1120 семян от свободного опыления колонновидных сортов яблони Арбат, Джин, Останкино и КВ-23. Первоначальный отбор у сеянцев был произведен по плотности расположения листьев и отсутствию разветвлений. По результатам весной 2012 года были отобраны 32 сеянца (6,3%) из 511 и пересажены на постоянное место.

Строгим соответствием «колонновидности», т.е. только с концевыми побегами без боковых разветвлений, отвечали только 6 из 32 сеянцев, что составило около 19%, а с одним концевым и одним боковым побегами 3 гибрида (9%). Остальные 72% гибридов имели 2–3 концевых и от 2 до 5 боковых побегов.

Дальнейшие исследования показали, что не все признаки колонновидности выявляются сразу: в первую очередь проявляется признак «отсутствие разветвлений», затем «густота расположения листьев на побегах», «толщина побегов» и «размеры листьев».

Оставшиеся 479 сеянца были пересажены для дальнейшей оценки на испытательное поле. В 2013 и 2014 годах из них были отобраны и пересажены еще 90 гибридных сеянцев, что с учетом ранее выделенных образцов составило 19%. В 2016 г плоды образовали селекционные образцы: №1а-р.1, №7-р.2, №4а-р.1, №4б-р.1, №5а-р.3, №15-р.1 от 1 до 60 штук со средними размерами от 40х45 до 50х70 мм. На сеянце №15-р.1, на отрезке кроны в 60 см, было плотно размещено до 60 плодов (рис. 2, 3).



Рис. 2. Гибриды колонновидной яблони № 16a-p.5 (слева), и №4a-p.1 (справа).
Гунибское плато, ГЭБ, 2015 год.

Fig. 2. Hybrids of the columnar apple tree № 16a-p.5 (on the left),
and №4a-p.1 (on the right). Gunib plateau, GES, 2015.

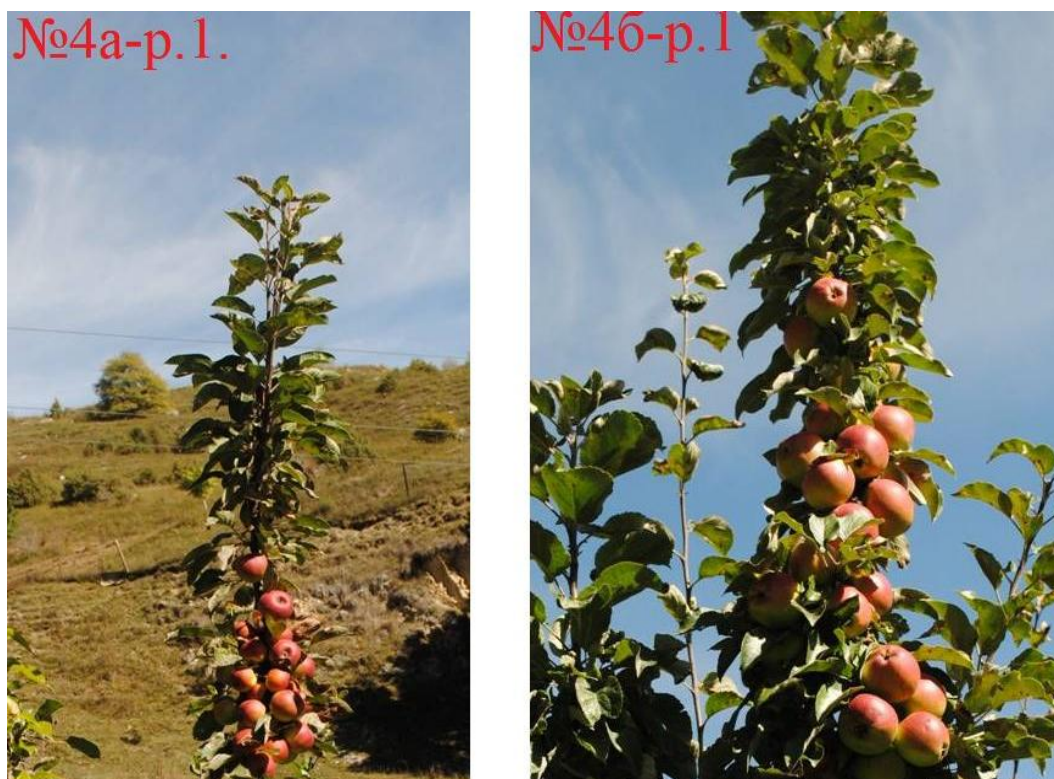


Рис. 3. Гибриды колонновидной яблони №4a-p.1. (слева), №4b-p.1. (справа).
Гунибское плато, ГЭБ, 2015 год.

Fig. 3. Hybrids of the columnar apple tree №4a-p.1. (left), No. 4b-p.1. (on right).
Gunib plateau, GES, 2015.

Гибриды №15-р.1 и №1а-р.1 имеют склонность к ежегодному плодоношению. Наиболее урожайными были гибриды, полученные из семян сорта Арбат №15-р.1 и №16а-р.5. Плоды урожайных гибридов №4а-р.1, №4б-р.1 и №5а-р.3 по цвету, форме плода и вкусу были похожи также на сорт Арбат. Это говорит о том, что плодовитость и скороплодность устойчиво передается потомству (таблица 2).

Таблица 2. Характеристика отобранных сеянцев колонновидных яблонь по признакам продуктивности и морфологическим особенностям
Table 2. Characteristics of selected seedlings of columnar apple trees on the basis of productivity and morphological features

№ п/п n/n	Материнский сорт / Maternal variety	Число плодов, шт / Number of fruits, pcs.	Размеры плодов, (высота/ ширина, мм) / Size of fruit, (height / width, mm)	Масса плода, кг Fruit weight, kg	Число коль- чаток, шт Number of rings, pcs.	Высота дерева, см Height of tree, cm	Высота фор- миро- вания плодов, см / Fruit for- mation height, cm	Отрезок кроны, где размес- тились плоды, см / The length of the crown, where the fruits were placed, cm
2014 год / 2014 year								
2-р.1	Арбат / Arbat	1	50x70	0,09	20	240	180	-
15-р.1	Арбат / Arbat	10	60x70	0,95	65	310	150	30
5-р.1	Арбат / Arbat	5	60x70	0,46	40	250	180	20
7-р.2	Арбат / Arbat	8	40x45	0,64	70	320	170	40
1а-р.1	Джин / Dzhin	13	52x65	1,21	60	320	155	30
2015 год / 2015 year								
15-р.1	Арбат / Arbat	60	42x50	3,90	45	330	175	60
6-р.1	Арбат / Arbat	1	33x42	0,06	55	210	-	-
16а-р.5	Арбат / Arbat	40	50x70	3,60	50	260	180	40
20-р.5	Арбат / Arbat	1	43x50	0,65	55	220	-	-
7а-р.5	КВ-23 / KV-23	3	40x45	0,24	40	270	180	-
4а-р.1	Арбат / Arbat	36	40x45	2,88	150	330	230	70
4б-р.1	Арбат / Arbat	25	47x52	1,88	100	280	110	110
7-р.2	Арбат / Arbat	4	33x45	0,25	70	340	170	-
5а-р.3	Арбат / Arbat	25	32x37	1,45	50	250	170	30
9а-р.1	Арбат / Arbat	2	34x48	0,12	30	240	170	-
2-р.1	Арбат / Arbat	8	42x53	0,55	30	260	175	20
1а-р.1	Джин / Dzhin	20	45x62	1,70	70	330	203	25

Как видно из таблицы наиболее оптимальное размещение плодов было у гибридов №4б-р.1 и №5а-р.3.

Таким образом, при выделении гибридных форм: а) высота расположения плодов от основания штамба желательно иметь в пределах 150–250 см, т.е. сформировать кольчатки вокруг ствола на этой высоте; б) не создавать строгую узкую пирамиду ствола выше 250–300 см; в) все боковые побеги, возникающие в период вегетации систематически прищипывать с целью создания кольчаток, и ограничения кроны вширь 45–50 см. Это не даст возможность деревьям разрастаться вширь с образованием боковых разветвлений типа скелетных ветвей.

Выводы

Проведенное изучение колонновидных сортов яблони показало, что условия Горного Дагестана вполне соответствуют их экологическим характеристикам. Выявлено, что большинство интродуцированных сортов не обладают скороплодностью, высокой урожайностью и колонновидным габитусом. Скороплодными и урожайными оказались сорта Арбат, Останкино и Джин, малоурожайными и позднеплодными – КВ-67, КВ-23 и КВА. Типичным колонновидным габитусом обладали сорта КВА и КВ-23 создающими колонну с одним стволом и густым расположением кольчаточных образований без вмешательства человека.

При посеве семян от свободного опыления колонновидный габитус наследуют до 19% гибридов. При этом не все признаки колонновидности выявляются сразу: в первую очередь проявляется признак отсутствие разветвлений, затем густота расположения листьев на побегах, толщина побегов и размеры листьев. Путем селекции от этих сортов предварительно были отобраны шесть урожайных форм (15-р.1; 16а- р.5; 4а-р.1; 4б-р.1; 5а-р3 и 1а-р.1), по скороплодности и урожайности представляющих перспективу для возделывания в горных условиях Дагестана.

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

Литература

1. Качалкин М.В. Колонны, которые плодоносят. М., 2008. 32 с.
2. Кичина В.В. Колонновидные яблони: Все о яблонях колонновидного типа. М., 2002. 160 с.
3. Кичина В.В. Колонновидные яблони. М.: ВСТИСП, 2006. 162 с.
4. Ван-Ункан Н.Ю. Регенерация растений колонновидных слаборослых генотипов яблони из эксплантов различного происхождения // Дисс... канд. с/х. наук. Мичуринск, 2014. 132 с.
5. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М., Павел А.Р., Сидорова И.А., Ожерельева З.Е. Возделывание колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК // Достижения науки и техники АПК, 2012(12). С. 38–41
6. Савельева Н.Н. Генетический потенциал исходных форм яблони для создания устойчивых к парше и интенсивных колонновидных сортов // Дисс.... доктора биол. наук. Мичуринск, 2015. 351 с.
7. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидная яблоня в интенсивном саду. Орел: ВНИИСПК, 2013. 64 с.
8. Седов Е.Н., Серова З.М., Корнеева С.А., Макаркина М.А., Левгерова Н.С. Качество плодов колонновидных сортов яблони селекции ВНИИСПК // Вестник Российской сельскохозяйственной науки, № 1. 2015. С. 46–49.
9. Шидаков Р.С., Шидакова А.С., Эржибов А.Х. Селекция яблони на колонновидную форму кроны в предгорьях Северного Кавказа // Плодоводство и ягодоводство России. Т. 34(2). 2012. С. 386–391.
10. Газиев М.А., Асадулаев З.М., Абдуллатипов Р.А. Колонновидные яблони в Дагестане (биология, агротехника). Махачкала, 2008. 104 с.
11. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Мичуринск, 1973. 492 с.
12. Кичина В.В. Принципы улучшения садовых растений. М., 2011. 528 с.
13. Седов Е.Н., Корнеева С.А., Серова З.М. Колонновидные сорта яблони селекции ВНИИСПК, конструкции насаждений в интенсивных садах и пути их совершенствования // Электронный журнал «Современное садоводство», 2014 (3). С. 1–8.

14. *Нахумовский Е.А.* Осевая и побеговая системы семенных растений // Известия ТСХА, 1971. № 1. С. 54–66.
15. *Газиев М.А., Асадулаев З.М., Абдуллатипов Р.А.* Исследование внутрикронной архитектуры колонновидных сортов яблони на Гунибском плато // Труды Даг. отд. РБО, 2008. Вып. 1. С.65–70
16. *Lapins K.O.* Inheritance of compact growth type in apple // J. Am Soc. Hortic. Sci., 1976. P. 33–135.

References

1. *Kachalkin M.V.* Columns that bear fruit. Moscow, 2008. 32 p.
2. *Kichina V.V.* Column-shaped apple-trees: All about apple-trees of columnar type. Moscow, 2002. 160 p.
3. *Kichina V.V.* Column-shaped apple trees. Moscow: VSTISP, 2006. 162 p.
4. *Van-Unkan N.Y.* Regeneration of plants of columnar-shaped weak growth genotypes of apple trees from explants of various origin // Diss... kand. s/h. nauk. Michurinsk, 2014. 132 p.
5. *Sedov E.N., Korneeva S.A., Serova Z.M., Pavel A.R., Sidorova I.A., Ozherelyeva Z.E.* Cultivation of columnar cultivars of apple selection of VNIISPK // Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2012(12). P. 38–41
6. *Savelieva N.N.* Genetic potential of the initial forms of apple trees to create resistant to scab and intense columnar varieties // Diss... doktora biol. nauk. Michurinsk, 2015. 351 p.
7. *Sedov E.N., Korneeva S.A., Serova Z.M.* Column-shaped apple tree in an intensive garden. Orel: VNIISPK, 2013. 64 p.
8. *Sedov E.N., Serova Z.M., Korneeva S.A., Makarkina M.A., Levgerova N.S.* Quality of fruits of columnar varieties of apple trees of selection VNIISPK // Vestnik Ross. Selskhoz. Nauki, 2015. No. 1. P. 46–49.
9. *Shidakov RS, Shidakova AS, Erzhibov A.K.* Selection of apple trees on the columnar form of the crown in the foothills of the North Caucasus // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii. T. 34. No. 2. 2012. P. 386–391.
10. *Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Abdullatipov R.A.* Column-shaped apple trees in Dagestan (biology, agrotechnics). Makhachkala, 2008. 104 p.
11. Program and methodology for the variety research of fruit, berry and nut-bearing crops. Michurinsk, 1973. 492 p.
12. *Kichina V.V.* Principles of improving garden plants. Moscow, 2011. 528 p.
13. *Sedov E.N., Korneeva S.A., Serova Z.M.* Column-like varieties of apple-tree selection VNIISPK, plantings in intensive gardens and ways to improve them // Electronic Journal "Sovremennoe sadovodstvo", 2014. No. 3. P. 1–8.
14. *Nakhumovsky E.A.* Axial and runaway systems of seed plants // Izvestiya TSKHA, 1971. No. 1. P. 54–66.
15. *Gaziev M.A., Asadulaev Z.M., Abdullatipov R.A.* Investigation of the intra-crown architecture of columnar apple varieties on the Gunib plateau // Trudy Dag. otd. RBO, 2008. Vol. 1. P. 65–70
16. *Lapins K.O.* Inheritance of compact growth type in apple // J. Am. Soc. Hortic. Sci., 1976. P. 33–135.

УДК 633.81:581.5:581.15(470.67)

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ
Satureja hortensis (LAMIACEAE) В ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ ДАГЕСТАНА****М.К. Курамагомедов, З.А. Гусейнова, Г.К. Раджабов**

Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала

guseinovaz@mail.ru

Изучены структура изменчивости и внутривидовая дифференциация *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae) на основе комплекса морфологических признаков растения вдоль высотного градиента. Биоморфологические особенности изучались в трех географически отдаленных пунктах. Объем каждой выборки – 30 растений. Учтены размерные и количественные признаки. Определены сухая масса растений, облиственность и репродуктивное усилие.

Отмечено уменьшение размерных и количественных признаков *Satureja hortensis* с набором высоты над уровнем моря. В исследованных популяциях наблюдается высокая изменчивость числа как генеративных ($CV=26,9-30,0\%$), так и общего числа боковых ветвей ($CV=26,1-30,0\%$) на растение. С набором высоты увеличивается процент облиственности ($22,9-35,3\%$) и репродуктивное усилие ($4,2-16,2\%$).

В результате проведенных исследований выявлено, что существенный вклад в изменчивость признаков *Satureja hortensis* вносит комплекс абиотических и биотических факторов, обусловленных высотным градиентом. Коэффициент корреляции отображает отрицательную корреляционную связь всех учтенных признаков с высотным градиентом, за исключением массы соцветий. В изученных популяциях наблюдается высокая степень изменчивости по весовым признакам отдельных фракций и побега в целом.

Ключевые слова: *Satureja hortensis*, популяции, морфологические признаки, изменчивость, высотный градиент, Дагестан.

**VARIABILITY OF MORPHOLOGICAL FEATURES
OF *SATUREJA HORTENSIS* (LAMIACEAE) IN NATURAL POPULATIONS OF DAGESTAN****M.K. Kuramagomedov, Z.A. Guseynova, G.K. Radzhabov**

Mountain Botanical Garden of DSC RAS

The structure of variability and intraspecific differentiation of *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae) on the basis of a complex of morphological features of a plant along a high-rise gradient are studied. Biomorphological peculiarities in three geographically remote locations were studied. The volume of each sample is 30 plants. The dimensional and quantitative features are taken into account. The dry mass of plants, foliage and reproductive effort are determined.

A decrease in the dimensional and quantitative features of *Satureja hortensis* with a set of altitudes above sea level is noted. In the studied populations, a high variability in the number of generative ($CV = 26,9-30,0\%$) and the total number of lateral branches ($CV = 26,1-30,0\%$) per plant is observed. With a set of heights, the percentage of foliage ($22,9-35,3\%$) and reproductive effort ($4,2-16,2\%$) is increase.

As a result of the conducted studies, it was revealed that a significant contribution to variability of the *Satureja hortensis* features is made by a complex of abiotic and biotic factors caused by a high-altitude gradient. The correlation coefficient reflects the negative correlation of all the counted features with a high-altitude gradient, except on of the inflorescences mass. In the studied populations a high degree of variability on the weight characteristics of separate fractions and shoot as a whole is observed.

Keywords: *Satureja hortensis*, populations, morphological features, variability, altitude gradient, Dagestan.

Satureja hortensis L. (чабер садовый) – эфиромасличное растение сем. *Lamiaceae*. Произрастает в Южной и Юго-Восточной (Крым) Европе, Юго-Западной и Средней Азии. Чабер садовый повсеместно встречается на Кавказе, в том числе и в Дагестане, в среднем горном поясе. Культивируется во многих странах в качестве пряной приправы, а также как профилактическое средство применяется при различных заболеваниях [1–3].

В настоящее время достаточно много работ по изучению содержания и компонентного состава эфирного масла чабера садового в культуре [4–8]. И лишь немногими авторами рассматриваются с этой точки зрения природные популяции ч. садового. Известны работы по исследованию химического состава и фармакогностической активности листьев ч. садового, произрастающего в Грузии [9], турецких исследователей [10] по сравнительному исследованию эфирного масла ч. садового дикорастущего и в культуре и др.

Выход эфирного масла из надземной части ч. садового по литературным данным составляет до 3,2% [11–12]. Содержание эфирного масла в сырье зависит от многих факторов: вида, местопроизрастания, фазы развития растений, в которой оно было собрано, соотношения листовой и стеблевой массы растения. С увеличением массы листьев и цветков в образцах увеличивается, как правило, выход эфирного масла, что обусловлено малым количеством эфиромасличных железок на стеблях [13–14].

В этом отношении актуально изучение морфологических признаков, что позволит прогнозировать выход эфирного масла.

Нами изучена структура изменчивости и внутривидовой дифференциации *S. hortensis* на основе комплекса морфологических признаков растения вдоль высотного градиента, для оценки возможности интродукции и разработки рекомендаций по его культивированию в Дагестане в качестве перспективного эфиромасличного растения.

Материал и методика

Чабер садовый – однолетнее, ветвистое от основания, растение, высотой 15–30 (45) см. Стебли прижато волосистые. Корень тонкий, прямой, 10–15 см длины. Листочки линейные, острые 1,5–2,5 см длины. Цветки по 3–5 в пазушных ложных мутовках, верхние сидячие, нижние на коротких цветоножках. Цветоносы 0,3–0,6 мм длиной. Чашечка около 4 мм длиной с линейными зубцами, почти правильная, с прямой и ровной трубкой. Венчик около 6 мм длиной, снаружи коротко волосистый, светло-лиловый или розоватый; тычинки обычно короче верхней губы. Орешки яйцевидно-трехгранные, почти голые. Цветет и плодоносит с июля по октябрь [15]. В Дагестане произрастает на сухих щебнистых и каменистых склонах, по усохшим руслам рек, у дорог и в садах [16].

Материал для исследований был собран в августе 2015 года в трех географически изолированных пунктах на разных высотных уровнях:

1. Гунибский р-он, окр. с Кегер (985 м.)
2. Хунзахский р-он, окр. с. Заиб (1090 м.)
3. Рутульский р-он, окр. с. Хиях (1800 м.)

Местообитания *S. hortensis* в этих пунктах представляли собой осыпные склоны и обочины дорог с разреженной, или почти отсутствующей растительностью.

В каждой популяции на фазе цветения было взято по 30 растений. После учета некоторых размерных и количественных признаков (длина побега и толщину его в нижней части, количество междоузлий и боковых ветвей) растения фракционировались на структурные части: стебель, листья, соцветия и просушивались до воздушно-сухой массы. Определяли массу растения по фракциям, облиственность – доля листовой массы от общей [17] и репродуктивное усилие (Re) – доля массы соцветий от общей массы [18].

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием программы Statistica 5.5. Уровни варьирования приняты по Зайцеву [19]: $CV < 10\%$ – низкий, $CV = 10–20\%$ – средний, $CV > 20\%$ – высокий. Сила корреляции оценена в величинах: 0,7 (сильная), 0,3–0,7 (средняя), меньше 0,3 (слабая) [20].

Результаты и их обсуждение

Как видно по данным таблицы 1 средние значения размерных и количественных признаков у ч. садового уменьшаются с набором высоты над уровнем моря. Длина побега в объединенной выборке варьирует в пределах 12,0–48,2 см, изменчивость этого признака в исследованных популяциях почти одинаковая и находится на среднем уровне ($CV=18,1\text{--}19,1\%$).

Толщина стебля варьирует в пределах 0,8–4,3 мм, во всех трех популяциях степень изменчивости признака высокая (20,4–47,8%). Размах же варьирования размерных признаков *S. hortensis* по популяциям увеличивается с набором высоты над уровнем моря (длины побега с 2,1 до 2,3 раза, толщины стебля – с 3,1 до 5,4 раза). В Хияхской популяции (1800 м) среднее число междоузлий самое низкое – $10,6 \pm 0,18$ ($CV=9,4\%$). В этой популяции размах варьирования признака 9–12, но в основном встречаются растения с 10–11 междоузлиями. В Кегерской популяции коэффициент вариации признака тоже невысокий (9,5% при размахе варьирования 11–17), при этом 63,3% растений в выборке имеют 12–13 междоузлий и число междоузлий максимальное ($13,3 \pm 0,23$). По этому признаку степень изменчивости высокая в Заибской популяции (15,6%) с размахом варьирования 10–18.

Растения ч. садового сильно ветвятся. Учет числа боковых ветвей показал, что в популяциях, произрастающих в более суровых условиях (выше 1000 м над ур. моря) растения формируют исключительно генеративные боковые ветви. Размах варьирования общего числа боковых ветвей в объединенной выборке находится в пределах 3–17, генеративных – 3–16 штук. Изменчивость как генеративных ($CV=26,9\text{--}30,0\%$), так и общего числа боковых ветвей ($CV=26,1\text{--}30,0\%$) высокая во всех исследованных популяциях.

Таблица 1. Сравнительная характеристика *Satureja hortensis*

по морфологическим признакам

Table 1. Comparative characteristics of *Satureja hortensis*
in terms of morphological traits

Выборки/Samples Признаки/Signs		Параметры Parameters	Кегер, 985 м Keger	Заиб, 1090 м Zaib	Хиях, 1800 м Khiyakh	Объединенная Combined
Длина побега, см Length of shoot, cm		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$33,6 \pm 1,16$	$28,2 \pm 0,93$	$18,6 \pm 0,65$	$26,8 \pm 0,85$
		CV, %	19,0	18,1	19,1	29,9
Толщина стебля, мм Stem thickness, mm		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$2,5 \pm 0,14$	$1,5 \pm 0,13$	$1,3 \pm 0,05$	$1,8 \pm 0,08$
		CV, %	30,7	47,8	20,4	45,3
Число боковых ген. ветвей, шт. The number of lateral generative branches		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$8,6 \pm 0,42$	$9,8 \pm 0,49$	$5,2 \pm 0,29$	$7,9 \pm 0,31$
		CV, %	26,9	27,2	30,0	37,5
Число боковых ветвей, шт. Number of lateral branches, pc.		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$11,1 \pm 0,53$	$9,8 \pm 0,49$	$5,2 \pm 0,29$	$8,7 \pm 0,37$
		CV, %	26,1	27,3	30,0	40,4
Число междоузлий, шт. Number of internodes		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$13,3 \pm 0,23$	$12,8 \pm 0,36$	$10,6 \pm 0,18$	$12,2 \pm 0,20$
		CV, %	9,5	15,6	9,4	15,2
Масса, мг Weighr, mg	Листьев Leaves	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$468,9 \pm 56,87$	$265,5 \pm 46,64$	$185,8 \pm 22,95$	$306,7 \pm 28,36$
		CV, %	66,4	96,2	67,7	87,7
	Соцветий Inflorescence	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$86,6 \pm 11,70$	$39,7 \pm 5,95$	$85,2 \pm 10,57$	$70,5 \pm 6,02$
		CV, %	74,0	82,1	68,0	81,0
	Стеблей Stems	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$1468,1 \pm 184,20$	$552,1 \pm 117,92$	$255,6 \pm 29,90$	$758,6 \pm 91,0$
		CV, %	68,7	117,0	64,1	113,8
	Побега Shoot	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$2045,3 \pm 245,19$	$857,3 \pm 159,08$	$526,6 \pm 58,63$	$1143,1 \pm 120,10$
		CV, %	65,7	101,6	61,0	99,7

В исследованных популяциях очень высокая степень изменчивости установлена для весовых признаков, как по фракциям, так и по побегу в целом. В двух популяциях она более высокая по соцветиям относительно других фракций, в одной (Заибской) изменчивость выше по стеблевой массе. Средние данные сухой массы листьев по популяциям колеблются в пределах 185,8–468,9 мг, соцветий – 39,7–86,6 мг, стеблей – 255,6–1468,1 мг и побега в целом – 526,6–2045,3 мг. Масса одного растения, по нашим данным, доходит в единичных случаях до 5,6 г. А в культуре сырьевая продуктивность ч. садового намного выше. По данным исследований в Ленинградской области сухая масса одного растения сорта «Бриз» составляла 8,0–8,5 г [7].

Выявленные закономерности изменчивости морфологических признаков ч. садового, в целом, подтверждают тенденцию уменьшения роста растений с набором высоты над уровнем моря, что связано с более суровыми условиями местообитаний (понижение температуры, сильные ветры, значительно укороченный вегетационный сезон и др.). С набором высоты увеличиваются, как процент облиственности (22,9–35,3%), так и репродуктивное усилие (4,2–16,2%) за счет значительного уменьшения стеблевой массы (почти в 6 раз) (табл. 2).

Таблица 2. Облиственность и репродуктивное усилие побегов *Satureja hortensis*
Table 2. Foliage and reproductive effort of shoots *Satureja hortensis*

Географический пункт, высота над ур. моря Geographical point, height a.s.l.	Облиственность, % Foliage, %	Репродуктивное усилие, Re % Reproductive effort, Re %
Кегер, 985 м. / Keger	22,9	4,2
Заиб, 1090 м. / Zaib	30,9	4,6
Хиях, 1800 м. / Khiyakh	35,3	16,2

Корреляционный анализ, проведенный по морфологическим признакам *S. hortensis*, показал наличие, значимой на уровне $P \leq 0,05$, положительной корреляционной связи по большинству пар учтенных признаков (табл. 3). Слабая корреляционная связь выявлена лишь в паре число боковых ветвей – масса соцветий.

Таблица 3. Корреляционные связи между признаками *Satureja hortensis* в объединенной выборке
Table 3. Correlations between of the traits *Satureja hortensis* in the combined sample

Признаки Signs	Длина побега Length of shoot	Толщ. стебля Stem thickness	Число бок. ген. ветвей Number of later. gen. branches	Число бок. ветв. Number of lateral branches	Число междо- узлий Number of inter- nodes	Масса листьев Leaves weight	Масса со- цветий Inflorescence weight	Масса стеблей Stems weight
Толщина стебля / Stem thickness	,78*							
Число бок. ген. ветвей / Number of later. gen. branches	,62*	,47*						

Число бок. ветвей / Numb. of later. branches	,73*	,61*	,91*					
Число междоузлий / Numb. of internodes	,71*	,51*	,49*	,58*				
Масса листьев / Leaves weight	,58*	,74*	,49*	,56*	,38*			
Масса соцветий / Inflorescence weight	,13	,39*	,10	,11	,06	,62*		
Масса стеблей / Stems weight	,74*	,81*	,39*	,53*	,53*	,86*	,54*	
Масса побега / Shoot weight	,71*	,81*	,42*	,54*	,50*	,92*	,61*	,99*

Однофакторный дисперсионный анализ выявил степень влияния высотного уровня на изменчивость морфологических признаков (табл. 4). Результаты свидетельствуют о вкладе межгрупповых компонент дисперсии в общую вариабельность признаков: h^2 – для однофакторной модели и r^2 – для модели с учетом линейной регрессии [21].

Незначительная разница между h^2 и r^2 у большинства исследованных признаков говорит о существенном вкладе фактора высотного градиента, как такового, в комплексе абиотических и биотических факторов, в изменчивость признаков. Коэффициент корреляции r_{xy} в целом, отображает отрицательную корреляционную связь всех учтенных признаков с высотным градиентом, за исключением массы соцветий.

Таблица 4. Итоговые результаты однофакторного дисперсионного и регрессионного анализов признаков *Satureja hortensis*
Table 4. Final results of one-factorial dispersive and regression analyses of traits of *Satureja hortensis*

Признаки	h^2	r^2	r_{xy}
Длина побега, см / Length of shoot, cm	59,9***	56,4***	-0,75***
Толщина стебля, мм / Stem thickness, mm	41,1***	19,9***	-0,45***
Число боковых генеративных ветвей / Number of lateral generative branches	44,1***	38,5***	-0,62***
Число боковых ветвей, шт. / Number of lateral branches, pc.	52,6***	52,1***	-0,72***
Число междоузлий на побег, шт. / Number of internodes, pc.	38,1***	38,0***	-0,62***
Масса листьев, мг / Leaves weight, mg.	19,9***	12,5***	-0,35***
Масса соцветий, мг / Inflorescence weight, mg.	14,7***	2,0	0,14
Масса стеблей, мг / Stems weight, mg.	36,1***	21,4***	-0,46***
Масса побега, мг / Shoot weight, mg.	33,1***	18,7***	-0,43***

Примечание: h^2 – сила влияния фактора, r^2 – коэффициент детерминации, r_{xy} – коэффициент корреляции между высотным уровнем и изучаемым признаком; * - достоверность на уровне $p \leq 0,05$; ** – на уровне $p \leq 0,01$; *** – на уровне $p \leq 0,001$.

Таким образом, в результате проведенных исследований выявлено, что с набором высоты над уровнем моря у *Satureja hortensis*, как и у других видов, растения становятся низкорослыми. Соответственно, уменьшается и масса растений. В Хияхской популяции она почти в 4 раза меньше, чем в Кегерской, где отмечена максимальная потенциальная сырьевая продуктивность. При этом процент облиственности и репродуктивное усилие с набором высоты увеличиваются, вероятно, за счет значительного уменьшения стеблевой массы.

Выводы

Существенный вклад в изменчивость признаков вносит комплекс абиотических и биотических факторов, обусловленных высотным градиентом;

Коэффициент корреляции в целом отображает отрицательную корреляционную связь всех учетных признаков с высотным градиентом, за исключением массы соцветий;

Большая часть учетных признаков находится в положительной корреляционной связи между собой;

Высокая степень изменчивости у изученных популяций наблюдается по весовым признакам, как фракций, так и побега в целом.

Литература

1. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Сем. *Hippuridaceae* – *Lobeliaceae*. Санкт-Петербург: Наука, 1991. 198 с.
2. Полная энциклопедия лекарственных растений Т. 2. Санкт-Петербург: Издат. дом «Нева»; М.: Олма-Пресс, 1999. 815 с.
3. Танская Ю.В. Фармакогностическое изучение чабера садового (*Satureja hortensis* L.), интродуцированного в ставропольском крае // Автореф. дисс. ... канд. фарм. наук. Пятигорск, 2009. 22 с
4. Танская Ю.В., Попова О.И. Определение эфирного масла в образцах чабера садового (*Satureja hortensis* L., сем. *Lamiaceae*) // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Серия: Химия. Биология. Фармация. 2006. № 2. С. 371–372.
5. Танская Ю.В., Попова О.И., Куянцева А.М. Исследование элементного состава травы чабера садового // Фармация и общественное здоровье: материалы конф. Екатеринбург, 2008. С. 299–300.
6. Mihajlov-Krstev T., Radnović D., Kitić D., Zlatković B., Branković S. Chemical composition and antimicrobial activity of *Satureja hortensis* L. essential oil // Cent. Eur. J. Biol. 2009. No. 4. P. 411–416.
7. Найдя Н.М. Изучение чабера садового (*Satureja hortensis* L.) в Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2016. № 42. С. 11–15.
8. Солопов С.Г., Сундуков А.Н., Маланкина Е.Л. Особенности накопления эфирного масла в надземной части чабера садового (*Satureja hortensis* L.) // Молодые ученые и фармация XXI века: сборник науч. тр. IV науч.-практ. конф. Москва, 2016. С. 126–127.
9. Кемертелидзе Э.П., Сагареишвили Т.Г., Сыров В.Н., Хушбактова З.А. Химический состав и фармакологическая активность листьев чабера садового (*Satureja hortensis* L.), произрастающего в Грузии // Химико-фармацевтический журнал. 2004. Т. 38, № 6. С. 33–35.
10. Başer K.H.C., Özek T., Kirimer N., Tümen G. A comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis* L. // J. Essent. Oil Res. Sep. 2004. No 16. P. 422–424.
11. Горяев М.И. Эфирные масла флоры СССР. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1952. 380 с.
12. Дикорастущие полезные растения. Санкт-Петербург: Изд-во СПХФА, 2001. 663 с.
13. Попов А.И., Дементьев Ю.Н., Попков Е.А. Эфирное масло чабера садового (*Satureja hortensis* L.), выращенного в условиях Кузбасса // Тенденция сельскохозяйственного

- производства в современной России: материалы XII Междунар науч.-прак. конф. Кемерово, 2013. Электронный ресурс.
14. Стоянова А., Георгиева А., Георгиев Е. Содержание эфирного масла в сырье чабера горного и тимьяна ползучего // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 2000. № 5–6. С. 15–16.
 15. Флора СССР. Т. 21. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 704 с.
 16. Муртазалиев Р.А. Конспект флоры Дагестана. Махачкала: Изд. дом «Эпоха», 2009. Т. 3. 304 с.
 17. Методические указания по изучению коллекций многолетних кормовых трав. Л.: ВИР, 1975. 19 с.
 18. Злобин Ю.А. Анализ роста растений. Агрономический аспект // Журн. с/х биологии. 1982. № 3. С. 36–41.
 19. Зайцев Г.М. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
 20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта М.: Колос, 1973. 336 с.
 21. Афифи А., Эйзен С. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ. М.: Мир, 1982. 488 с.

References

1. Plant resources of the USSR. Flowering plants, their chemical composition, use. Fam. Hippuridaceae – Lobeliaceae. St.–Petersburg: Science, 1991. 198 p.
2. Complete encyclopedia of medicinal plants. Vol. 2. St. Petersburg: Neva; Moscow: Olma-Press, 1999. 815 p.
3. Tanskaya Yu.V. Pharmacognostic study of the *Satureja hortensis* L., introduced in the Stavropol Territory // Author's abstract. Diss. ... cand. farm. nauk. Pyatigorsk, 2009. 22 p.
4. Tanskaya Yu.V., Popova O.I. Determination of essential oil in the samples of the *Satureja hortensis* L. (Lamiaceae) // Vestnik Voronezh. Gos. Univ. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya. 2006. No 2. P. 371–372.
5. Tanskaya Yu.V., Popova O.I., Kuyantseva A.M. Investigation of the elemental composition of the grass *Satureja hortensis* L. // Pharmacia and public health: materials of conf. Ekaterinburg, 2008. P. 299–300.
6. Mihajilov-Krstev T., Radnović D., Kitić D., Zlatković B., Branković S. Chemical composition and antimicrobial activity of *Satureja hortensis* L. essential oil // Cent. Eur. J. Biol. 2009. No. 4. P. 411–416.
7. Naida N.M. The study of the *Satureja hortensis* L. in the Leningrad region // Izvestiya Sank-Petr. Gos. Agrar. Univ. 2016. No. 42. P. 11–15.
8. Solopov S.G., Sundukov A.N., Malankina E.L. Features of the accumulation of essential oil in the aerial part of the *Satureja hortensis* L. // Young scientists and pharmacy of the XXI century: tr. IV scientific-practical. conf. Moscow, 2016. P. 126–127.
9. Kemertelidze E.P., Sagareishvili T.G., Syrov V.N., Khushbaktova Z.A. Chemical composition and pharmacological activity of the leaves of the *Satureja hortensis* L., which grows in Georgia // Chemical-pharmaceutical journ. 2004. Vol. 38, No. 6. P. 33–35.
10. Başer K.H.C., Özek T., Kirimer N., Tümen G.A. comparative study of the essential oils of wild and cultivated *Satureja hortensis* L. // J. Essent. Oil Res. Sep. 2004. No 16. P. 422–424.
11. Gorjaev M.I. Essential oils of the flora of the USSR. Alma-Ata: AN Kaz.SSR, 1952. 380 p.
12. Wild plants useful. St. Petersburg: Publishing House of the SPKhFA, 2001. 663 p.
13. Popov A.I., Dementiev Yu.N., Popkov E.A. Essential oil of the *Satureja hortensis* L., grown under the conditions of Kuzbass // The trend of agricultural production in modern Russia: materials XII International Scientific-practical. conf. Kemerovo, 2013. Electronic resource.

14. Stoyanova A., Georgieva A., Georgiev E. Contents of essential oil in the raw material of the *Satureja montana* L. and *Thymus serpyllum* L. // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Pischevaya tekhnologiya. 2000. No 5–6. P. 15–16.
15. Flora of the USSR. Vol. XXI. M.-L.: AN SSSR, 1954. 704 p.
16. Murtazaliev R.A. Conspectus of the flora of Dagestan. Makhachkala: Epokha, 2009. Vol. 3. 304 p.
17. Methodical instructions for studying collections of perennial forage grasses. L.: VIR, 1975. 19 p.
18. Zlobin Yu.A. Analysis of plant growth. Agronomical aspect // Journ. Selskokhoz. Biologii. 1982. No 3. P. 36–41.
19. Zaitsev G.M. Mathematical statistics in experimental botany. Moscow: Nauka, 1984. 424 p.
20. Dospechov B.A. Methodology of field experience. M.: Kolos, 1973. 336 p.
21. Afifi A., Eisen S. Statistical analysis. Approach using a computer. Moscow: Mir, 1982. 488 p.

УДК 581.526.53 (479)

**ЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ СТЕПЕЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ
ЧАСТИ БОЛЬШОГО КАВКАЗА****С.А. Литвинская**

Кубанский государственный университет, РФ, г. Краснодар

litvinsky@yandex.ru

Степная растительность Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья довольно разнообразна и имеет ряд географических особенностей. С одной стороны, она связана флорогенезом с Кавказской горной страной, с другой – прослеживается влияние средиземноморской флоры. Всего в регионе выделено 12 зон сохранившихся степных рефугиумов. В современном растительном покрове можно выделить ряд фрагментированных региональных вариантов степной растительности: северо-западнопредкавказские типичные дерновиннозлаковые (ковыльные, келериевые, типчаковые и др.), разнотравно-дерновиннозлаковые (типчаково-разнотравные, житняково-типчаково-разнотравные, келериево-типчаково-разнотравные, злаково-полынные и др.) степи, полупустынные типчаково-полынные с камфоросмой, галофильные степи с солянками и сведами на солонцеватых черноземах, псаммофильный вариант типчаково-ковыльной степи с эфедрой и степным разнотравьем на каштановых супесях, петрофитные кальцефильные степи с элементами нагорно-ксерофильной и томилярной растительности, горные степи с субсредиземноморскими элементами, горно-луговые, бородачевые степи с субальпийским высокотравьем, асфоделиново-ковыльно-разнотравные степи западных отрогов Ставропольской возвышенности. Следует отметить высокий уровень разнообразия степных рефугиумов рассматриваемого региона. Насыщенность редкими видами свидетельствует о природоохранной значимости сохранившихся фрагментов степной растительности.

Ключевые слова: Западное Предкавказье, Северо-Западное Закавказье, степные рефугиумы, разнообразие степей, эдификаторы, характерные виды, охрана.

**CENOETHIC DIVERSITY OF THE STEPPES OF THE NORTH WESTERN PART
OF THE GREAT CAUCASUS****S.A. Litvinskaya**

Kuban State University

Steppe vegetation of the Western Ciscaucasia and North-Western Transcaucasia is quite diverse and has a number of geographic features. On the one hand, it is connected with the Caucasian mountainous florogenesis, on the other – the influence of the Mediterranean flora is traced. In total, 12 zones of preserved steppe refugia have been identified in the region. A number of fragmented regional variants of steppe vegetation can be distinguished in the present vegetation cover: the north-west-typical Caucasian soddy grass (feather grass, kelerium, fescue, etc.), mixed-grass-turf grass (fescue-grass, herbaceous-fescue-grass, Kelerian-fescue-grass, Zlakovo-wormwood, etc.) steppes, semi-desert fescue-wormwood with camphorosm, halophilic steppes with solyanki and svides on solonetsous chernozems, Steppa psammophytosa with ephedra and steppe motley grass on chestnut sandy loam, Petrophyton steppes with elements of the mountainous-xerophilic and tomillar vegetation, mountainous steppe with sub-Mediterranean elements, mountain meadow, bearded steppes with subalpine high-grass, asphodelin-feather grass and herbage of the western spurs of the Stavropol Upland. It should be noted the high level of diversity of the steppe refugia of the region under consideration. Saturation with rare species testifies to the conservation significance of the preserved fragments of steppe vegetation.

Keywords: Western Ciscaucasia, North-Western Transcaucasia, steppe refugia, variety of steppes, edificators, characteristic species, protection.

Степи Западного Предкавказья и горные степи Северо-Западного Закавказья являются наименее изученными во флористическом и ценотическом отношениях. Первые ботанические работы появились в 30-годах XX в. [1–3]. В 1931 г. в книгоиздательстве «Северный Кавказ» для школ повышенного типа на Северном Кавказе выходит небольшая брошюра А.Ф. Флерова и В.Н. Баландина «Степи Северо-Кавказского края». Уже в те годы авторы отмечали значительную распаханность и густую заселенность степей [4]. П. Роговской на основе наблюдений, пытался подойти к вопросу о доагрикультурной растительности Прикубанья. В Ученых записках Кабардинского государственного педагогического и учительского института он публикует интересную статью «К процессу демуляции в Прикубанской степи» [5]. Особая роль в изучении растительного покрова степей Северного Кавказа и его северо-западной части принадлежит Е.В. Шифферс [6, 7]. Далее в течение 20–30 лет степная растительность Западного Предкавказья не привлекала внимание ботаников. В начале XXI в. появляется ряд небольших статей о степной флоре и растительности. В последнее десятилетие степная флора начинает привлекать внимание специалистов. В 2015 г. появляется интереснейшая работа В.И. Щурова «Антропогенные рефугиумы степной биоты важные для сохранения естественного биоразнообразия Краснодарского края» [8], сведения о плотности некоторых степных видов и разнообразии сообществ приводятся в работе коллектива авторов «К изучению степных фитоценозов Краснодарского края» [9]. Мною в ряде работ поднимается вопрос о необходимости сохранения степного генофонда [10–15]. В эти же годы выходит статья о роли степных ландшафтов в истории народов Северного Кавказа [16].

Материал и методика

Материалом для настоящей работы послужили собственные полевые исследования в природных ландшафтах, гербарные сборы (май–август, 2016–2017 гг.), авторская компьютерная база данных по степному генофонду. Методы исследований: полевое обследование территорий; геоботанические и популяционные описания; фотофиксация; GPS-навигация; картирование, гербаризация.

Результаты и их обсуждение

Степи – засушливые экосистемы умеренного пояса, в которых растительный покров образован главным образом разными жизненными формами травянистых растений, среди которых самое видное место занимают дерновинные злаки. Это особый тип растительности, где господствуют полидоминантные сообщества ксерофильных дерновинных видов, в которых доминируют дерновинные злаки из родов *Stipa*, *Festuca*, *Agropyron*, *Koeleria*, *Melica* и др. В разных экологических условиях формируются сообщества из некоторых дерновинных осок (*Carex supina* Willd. ex Wahl., *Carex hallerana* Asso), разнотравья (из родов *Salvia*, *Nepeta*, *Phlomis*, *Astragalus*, *Centaurea*, *Euphorbia* и др.), полукустарничков (из родов *Artemisia*, *Thymus*) и кустарников (из родов *Amygdalus*, *Caragana*, *Prunus*, *Rosa* и др.) [17].

Хотя ковыльно-разнотравные кубано-приазовские степи в регионе практически уничтожены и антропогенно фрагментированы, степная растительность Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья довольно разнообразна и имеет ряд географических особенностей. Прежде всего, с одной стороны, она флорогенезом связана с Кавказской горной страной, с другой – прослеживается влияние средиземноморской флоры. Всего в регионе выделено 12 зон сохранившихся степных рефугиумов (рис. 1).

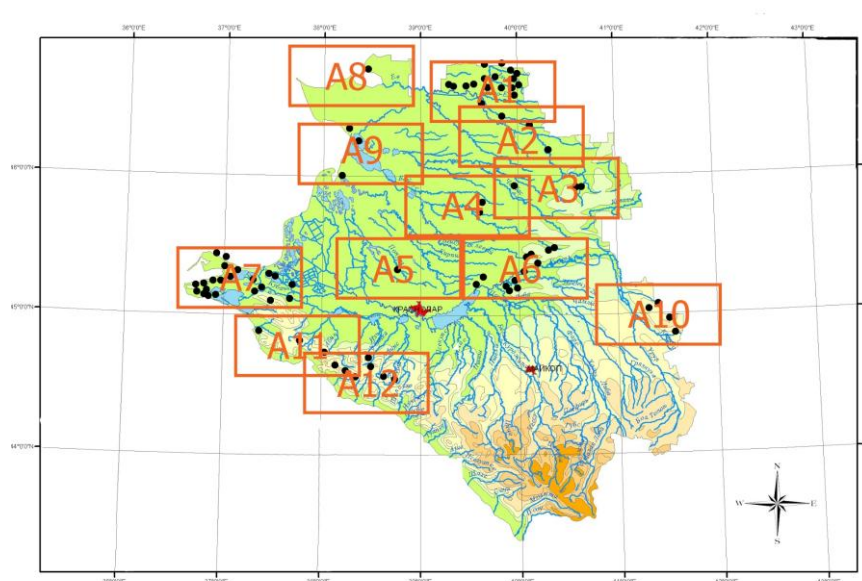


Рис. 1. Обзорная карта расположения зон степных рефугиумов.

Fig. 1. Overview map of location of zones of steppe refugium.

В современном растительном покрове можно выделить ряд фрагментированных региональных вариантов степной растительности: северо-западнопредкавказские типичные дерновиннозлаковые (ковыльные, келериевые, типчаковые и др.) (рис. 2), разнотравно-дерновиннозлаковые (типчаково-разнотравные, житняково-типчаково-разнотравные, келериево-типчаково-разнотравные, злаково-полынные и др.) степи, полупустынные типчаково-полынные с камфоросмой, галофильные степи с солянками и сведами на солонцеватых черноземах, псаммофильный вариант типчаково-ковыльной степи с эфедрой и степным разнотравьем на каштановых супесях, петрофитные кальцефильные степи с элементами нагорно-ксерофильной и томилярной растительности, горные степи с субсредиземноморскими элементами, горно-луговые, бородачевые степи с субальпийским высокотравьем, асфоделиново-ковыльно-разнотравные степи западных отрогов Ставропольской возвышенности.

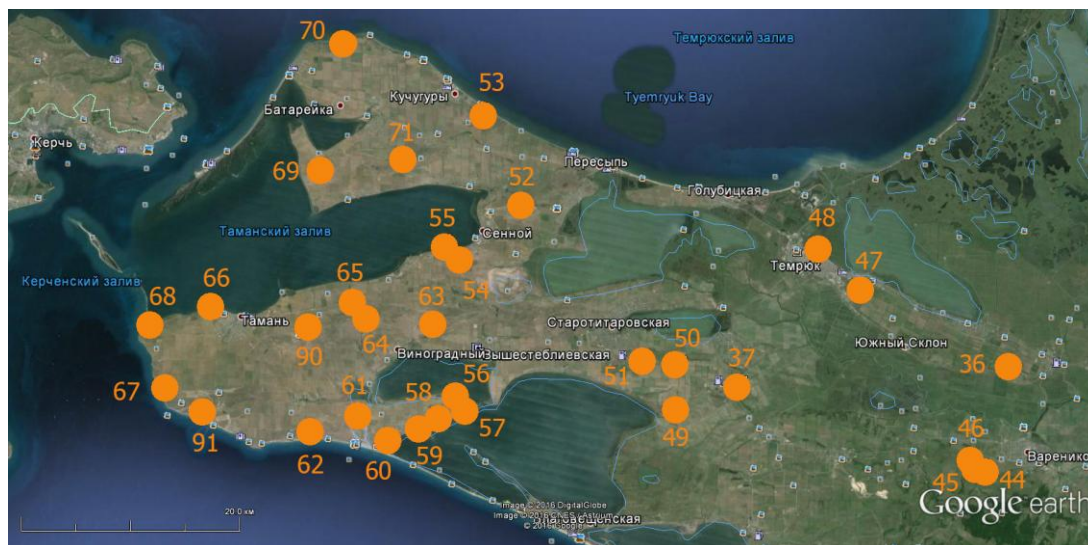


Рис. 2. Ковыльная степь в ур. Крутая балка.

Fig. 2. Feather-grass steppe in Krutaya Balka.

Типичные дерновиннозлаково-разнотравные и кустарниковые степи встречаются по долинам степных рек северных районов Западного Предкавказья (зона А1, А2, А3: ур. Крутая балка, ур. Бугеры, Куго-Ея и др.). Первые доходят до р. Ей и являются продолжением разнотравно-типчаково-ковыльных восточнопричерноморских степей Ростовской области (Азово-Егорлыкский район) [18, 19]. Южнее в растительном покрове доминирование переходит к кустарниковой степи. Эдификаторами типичных степей выступают *Stipa capillata* L., *S. pennata* L., *S. lessingiana* Trin. et Rupr. *Stipa capillata* отличается значительной экологической пластичностью, большей по сравнению с другими видами ковылей стойкостью к выпасу. Он формирует сообщества в долине р. Куго-Ея, на Таманском п-ове, в предгорьях, на отрогах Ставропольской возвышенности в пределах Западного Предкавказья. Они приурочены к пологим склонам балок, вершинам с горными коричневыми карбонатными и слабовыщелоченными почвами, подстилаемыми известняками и со среднесуглинистыми черноземами на равнинных участках. В долине р. Ея хорошо сохранились фрагменты кустарниковых степей с *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Calophaca wolgensis* (L. fil.) DC, *Amygdalus nana* L. Из разнотравья здесь произрастают *Iris notha* M. Bieb., *Phlomis pungens* Willd., *Salvia aethiopis* L., *S. nutans* L., *Adonis vernalis* L.

Таманский п-ов характеризуется самым значительным количеством сохранившихся степных рефугиумов (зона А7) (рис. 3). Шифферс Е.В. относил таманскую степь к зоне разнотравно-злаковой степи с доминированием *Stipa capillata*, *S. lessingiana* и с преобладанием *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) Beauv. и объединял ее с растительностью Керченского п-ова [7].



Примечание: 36. Высокий берег западнее пос. Красный Октябрь; 37. Высокий берег Якушкино Гирло; 44. Балка Чекупс Северная; 45. Балка Чекупс Восточная; 46. Балка Чекупс Западная; 47. Гора Гнилая; 48. Гора Миска; 49. Гора Гирляная; 50. Гора Камышеватая; 51. Гора Нефтяная; 52. Гора Цымбалы; 53. Гора Педеновка – гора Тиздар; 54. Гора Шапурская; 55. Берег Таманского залива западнее поселка Сенной; 56. Горы Лысая у лимана Цокур (урочище Красноселовка); 57. Гора Макотра; 58. Гора Поливадина; 59. Урочище Веселовка; 60. Гряда лимана Горький; 61. Берега озера Солёное; 62. Гора Круглая – балка южного склона – мыс Железный Рог; 63. Курган Близнецы – балка Общественная; 64. Гора Чиркова; 65. Балка Хреева; 66. Гора Лысая – урочище Белый Обрыв; 67. Урочище Холодная Долина; 68. Берег озера Тузла; 69. Гора Горелая – урочище Малый Кут; 70. Берег Темрюкского залива между мысами Ахиллеон и Пеклы; 71. Козловы балки; 90. Горка Круглая Карabetка – Гора Комендантская; 91. Гора Зеленого.

Рис. 3. Расположение степных рефугиумов в зоне А7.

Fig. 3. The location of the steppe refuges in zone A7.

На Таманском п-ове имеют место луговые мезоксерофильные и типичные дерновинно-злаковые степи, представленные сообществами с эдификаторной ролью ковылей (*Stipa capillata*, *S. pennata*, *S. lessingiana*), *Festuca valesiaca*, *Agropyron pectinatum*, *Koeleria cristata* (L.) Pers. Сообщества с эдификаторной ролью ковыля перистого распространены на

Таманском п-ове, г. Армавир, по долинам рек Уруп и Лаба. В значительной степени они деградировали. Синтаксономическое разнообразие их невысокое. Содоминантами из злаков является *Festuca valesiaca*, из разнотравья: *Galium verum* L., *Inula ensifolia* L. Проективное покрытие сообществ в различных ассоциациях до 70%. По склонам балок и холмов в окр. Голубицкой представлены луговые степи (*Steppa subpratensis*) с формациями *Stipeta pennatae*, *Festuceta valesiaca*, *Koeleria cristata*. В таманских степях произрастают *Bellevia speciosa* Woronow ex Grossh., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., в ур. Козловы балки высокую численность имеет *Palimbia rediviva* (Pall.) Thell., на берегу Таманского залива, на степных склонах грязевых вулканах произрастают *Onosma tinctorium* M. Bieb. и *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel., *Ziziphora capitata* L. Степи Таманского п-ва отличаются присутствием средиземноморских элементов.

Западнопредкавказские псаммофитные степи (*Steppa psammophytosa*) (зона А7) формируются на песчаных побережьях Восточного Приазовья, на слабогумусированных песчаных массивах в окр. ур. Турецкий водопровод, в окр. ст. Сенная, в окр. Пересыпи по берегам Витязевского лимана. В псаммофитных вариантах степных сообществ ценообразователями являются *Elytrigia obtusiflora* (DC.) Tzvel., *Leymus sabulosus* (M. Bieb.) Tzvel., *Agropyron cimmericum* Nevski, *Taeniatherum asperum* (Simonk.) Nevski, *Glycyrrhiza glabra* L., *Ephedra distachya* L., *Artemisia tschernieviana* Bess., *Medicago romanica* Prodan. Из разнотравья произрастают *Lotus angustissimus* L., *Astragalus borysthenticus* Klokov, *Heliotropium ellipticum* Ledeb., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench.

В Восточном Приазовье распространены галофитные степи (зона А9) к которым относятся сообщества формации пырея тупоцветкового – *Elytrigia obtusiflora*. Эти сообщества развиваются на недоразвитых солонцеватых черноземах на гипсоносных серых глинах и относятся к засоленным степям. Эдификатору часто сопутствуют *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Bromus squarrosus* L. Флористическая насыщенность низкая. Сообщества ассоциации *Elytrigia obtusiflora* + *Festuca valesiaca* распространены на солончаковых экотопах. Проективное покрытие – 70%, покрытие *Elytrigia obtusiflora* (DC.) Tzvel. – 36–50%. Флористическая насыщенность – 14 видов. Кроме типичных степантов (*Eryngium campestre* L., *Artemisia austriaca* Jacq., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Achillea setacea* Waldst. et Kit.) отмечены типичные галофиты (*Halimione verrucifera* (M. Bieb.) Aell., *Salicornia herbacea* L., *Kochia prostrata*, *Peganum harmala* L., *Limonium latifolium* (Smith) Kuntze, *Artemisia taurica* Willd., *Limonium gmelinii* (Willd.) Kuntze), редко петрофиты (*Trigonella gladiata* Stev.). На теневых северных склонах балок на недоразвитых почвах на третичных глинах развиваются сообщества ассоциации *Elytrigietum (elongatae)* – *Stiposum (capillatae)*. Значительное участие в них принимают *Elytrigia repens*, *Artemisia taurica*, *Lotus corniculatus* L., *Bromus squarrosus*, *Limonium gmelinii*. Формация отличается узкой эколого-ценотической амплитудой эдификатора, что отражается на небольшом разнообразии сообществ. В галофитной сухой степи в окрестностях хут. Огородный представлены сообщества: *Festuca valesiaca* + *Malabaila graveolens* (рис. 4); *Festuca valesiaca* + *Artemisia santonica*; *Festuca valesiaca* + *Seseli tortuosum*; *Festuca valesiaca* + *Eryngium planum*. Здесь произрастают *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult., *Iris halophila* Pall., *Eryngium planum* L., *Ferula euxina* Pimenov, *Stemmacantha serratuloides* (Georgi) Dittrich.

Горные степи Северо-Западного Закавказья (зона А11, А12) относятся к особому типу гемитермных (средиземноморских) степей, значительно отличающихся флористически, экологически и ценотически. Среди них выделяются петрофитные и гемипетрофитные варианты степей (*Steppa gemipetrophytica*, *Steppa petrophytica caespitoso-graminosa*), где значительную роль играют полукустарнички и средиземноморские геоэлементы из разнотравья.



Рис. 4. Галофильная степь: *Festuca valesiaca*+*Malabaila graveolens*.

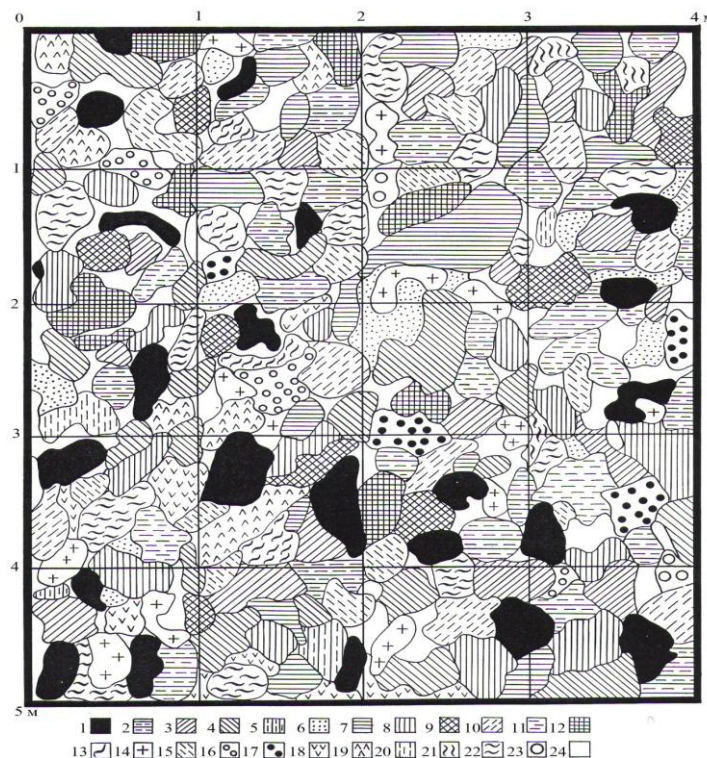
Fig. 4. Halophilic steppe: *Festuca valesiaca*+*Malabaila graveolens*.

Это древние реликтовые степи, имевшие некогда более широкое распространение. В их флороценотической структуре прослеживается связь с субсредиземноморскими редколесьями, отмечается проникновение крымско-кавказских и средиземноморских кальцефильных геоэлементов. Горные степи распространены в пределах высот 400–900 м над ур. м и представлены на хребтах Маркотх, Коцехур и ряде горных вершин (Шизе, Папай, Михайловка, Совербаш, Облиго, Лысая в верховьях Дефань, Острая, Агой, Небуг, Афипис, Лысая и др.). В степи Северо-Западного Закавказья проникают крымско-кавказские и средиземноморские ксерофильные элементы: *Sideritis taurica* Steph. ex Willd., *Salvia ringens* Sibth. et Sm., *Hedysarum tauricum* Pall. ex Willd., *Asperula cretacea* Ledeb. и ряд редких эндемиков.

Здесь развиты ковыльные (*Stipa pulcherrima* C. Koch), овсяницевые (*Festuca valesiaca* Gaud.), сеслериевые (*Sesleria alba* Smith), злаково-разнотравные сообщества, обогащенные средиземноморскими гемиксерофильными видами. Как и во всех степях, здесь доминируют дерновинные злаки: ковыль, типчак. Ковыль красивейший наиболее часто образует сообщества с участием *Brachypodium rupestre* и *Festuca valesiaca*. Коротконожково-ковыльные ценозы распространены на "лысых" вершинах, занимают склоны южных экспозиций крутизной 35°. Проективное покрытие 90–95%, истинное покрытие 60–70%. На 1 м² количество дернин ковыля составляет 8–10 особей со средним диаметром 11 см. Первый ярус (50–70 см) сформирован коротконожкой, ковылем красивейшим, шалфеем мутовчатым, зопником клубеносным. Второй ярус (30–40 см) диффузный, представлен разнотравьем: *Anthemis subtinctoria* Dobrocz. *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr., *Achillea setacea*, *Geranium sanguineum* L. Третий ярус состоит из низкотравных растений и видов с пониженной жизненностью: *Alyssum murale* Waldst. et Kit., *Veronica arvensis* L., *Plantago media* L., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Filipendula vulgaris* L. Четвертый ярус (10–15 см) выражен не всегда, здесь отмечаются *Thesium ramosum* Hayne, *Viola arvensis* Murr. Благодаря содоминированию *Brachypodium rupestre* (Host) Roem., являющуюся характерным эдификатором послелесных остепненных лугов, в данных сообществах наряду со степантами растут марганты и пратанты: *Hypericum perforatum* L., *Dianthus capitatus* Balb., *Potentilla recta* L., *Galium mollugo* L., *Ornithogalum arcuatum* Stev., *Anthemis subtinctoria*.

Сообщества ассоциации *Stipetum (pulcherrimae)–Festucesum (valesiaca)* имеют широкое распространение на высоте 500–600 м над у. м. Видовая насыщенность их 23–34 вида. Верные виды: *Falcaria vulgaris*, *Brachypodium rupestre*, *Jasminum fruticans* L. Флористическое ядро составляют евразийские степные и средиземноморские виды: *Brizochloa humilis* (M.

Bieb.) Chrtek et Hadač, *Sideritis montana* L., *Alyssum obtusifolium* Stev., *Allium decipiens* Fisch. ex Roem., *Dianthus capitatus*, *Carex hallerana*. Травостой двухярусный: первый (30–40 см) состоит из *Stipa pulcherrima*, *Falcaria vulgaris*, второй (10–20 см) – из *Asperula cretacea* Ledeb., *Teucrium chamaedrys* L., *Agropyron pectinatum*. Ниже представлена закартированная трансекта ковыльно-типчакового ценоза горы Лысой в долине р. Небуг (рис. 5). Проективное покрытие более 90%.



Условные обозначения: 1 – *Stipa pulcherrima*; 2 – *Sideritis montana*; 3 – *Sideritis taurica*; 4 – *Festuca valesiaca*; 5 – *Scabiosa ucrainica*; 6 – *Cruciata taurica*; 7 – *Thymus markhotensis*; 8 – *Stipa pennata*; 9 – *Teucrium polium*; 10 – *Galium verum*; 11 – *Jasminum fruticans*; 12 – *Onobrychis miniata*; 13 – *Thesium ramosum*; 14 – *Inula aspera*; 15 – *Hippocrepis emeroides*; 16 – *Erodium ciconium*; 17 – *Medicago lupulina*; 18 – *Euphorbia sareptana*; 19 – *Agropyron pinifolium*; 20 – *Psephellus declinatus*; 21 – *Seseli ponticum*; 22 – *Dianthus pallens*; 23 – *Alyssum tortuosum*; 24 – открытый грунт.

Рис. 4. Горизонтальная проекция ковыльно-типчаково-разнотравного сообщества.

Fig. 4. The horizontal projection of the feather-grass-fescue-grassland community.

Среди горных степей довольно распространены кринитариево-жасминово-ковыльные сообщества с *Galatella villosa* (L.) Rchb. Из злаков, кроме *Stipa pulcherrima*, здесь произрастают *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng., *Melica taurica* C. Koch, эндемичный *Agropyron pinifolium* Nevski, *Aegilops cylindrica* Host, *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Brizochloa humilis* (M. Bieb.) Chrtek et Hadač, из разнотравья – *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *Allium globosum* M. Bieb. ex Redoute, *Marrubium peregrinum* L., *Sideritis montana* L., *Salvia verticillata* L., *Eryngium campestris* и многие другие. Вершины, крутые южные склоны покрыты горностепными сообществами с *Stipa pulcherrima* и средиземноморскими гемиксерофилами: *Salvia ringens*, *Sideritis taurica*, *Fibigia eriocarpa* Boiss., *Convolvulus canthabrica* L., *Jasminum fruticans*.

Разнотравье в северо-западно-закавказских степях представлено совершенно другими видами: *Asperula cretacea* Ledeb., *Salvia ringens* Sibth. et Sm., *Iris pumila* L., *Seseli ponticum* Lipsky, *Ferulago campestris* (Bess.) Grecescu, *Eremurus spectabilis* M. Bieb., *Asphodeline lutea* (L.) Reichenb., *A. taurica* (Pall. ex M. Bieb.) Kunth, *Galatella villosa* (L.) Rchb. f., *Inula ensifolia* L., *Phlomis taurica* Hartwiss ex Bunge, *Veronica multifida* L., *Artemisia caucasica* Willd. В горностепных сообществах произрастает немало видов эндемичных – *Thymus helendzhicus* Klok. et Shost., *T. markhotensis* Maleev, *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f. subsp. *fomini* (Kem.-Nath.) Tzvel., *Eremurus tauricus* Stev., *Veronica filifolia* Lipsky, *Campanula komarovii* Maleev, *Anthemis*

markhotensis Fed., редкие средиземноморские виды: *Sideritis taurica*, *Onosma polyphyllum* Ledeb., *Astragalus utriger* Pall. и др.

Петрофитные кальцефильные степи являются переходными к томилярам и нагорноксерофитным группировкам и развиваются в условиях, близких к ним: сильно эродированным мергелистым субстратам. Эдификатором петрофитных вариантов степей нередко выступает *Sesleria alba* Smith, в связи с чем эти сообщества насыщены, с одной стороны, степняками, с другой – петрофантами средиземноморского происхождения. *Sesleria alba* формирует сообщества на высоте до 900 м над ур. м. на склонах южных экспозиций различной крутизны, предпочитая однако более 30°. Они приурочены к перегнойно-карбонатным олуговевшим сильно эродированным почвам, что дает формации узкую эколого-ценотическую амплитуду. Ведущим фактором в дифференциации ее является изменение эдафических условий. В петрофитных вариантах степных сообществ Северо-Западного Закавказья представлены ценозы с доминированием *Agropyron pectinatum*, в качестве содоминантов выступают *Asphodeline taurica*, *Jasminum fruticans*, *Thymus markhotensis*, *Salvia ringens*, *Psephellus declinatus* (M. Bieb.) C. Koch, *Stipa lessingiana*, *Asphodeline taurica*, *Genista humifusa* L., *Stipa pulcherrima*. Эти сообщества обогащены средиземноморскими элементами, что связано с их непосредственным контактом с томилярами, фриганоидными группировками, насыщенными средиземноморскими гемиксерофильными видами. Однако значительных площадей они не образуют, встречаются фрагментарно среди других видов. Например, сообщества ассоциации *Agropyretum asphodelinosum* (*tauricae*) описаны на высоте 490 м над ур. м. на склоне южной экспозиции крутизной 20°. Видовая насыщенность – 34 вида. Проективное покрытие 60%. Флористическое ядро составляют петрофанты – 43% от всего видового состава ассоциации: *Fumana procumbens* (Dunal.) Gren. et Godr., *Asperula taurica*, *Teucrium polium* L., *Psephellus declinatus*, *Silene cserie* Baumg., *Sideritis taurica*.

Одним из самых оригинальных сообществ хребта Маркотх являются асфоделиновоковыльные сообщества. *Stipa pulcherrima* и асфоделины (*Asphodeline taurica* и *A. lutea* (L.) Reichb.) покрывают щебнистые склоны и придают своеобразный аспект склонам в мае. Это редчайшие реликтовые сообщества, которые должны подлежать строгой охране, ибо в России имеют ограниченное распространение (Крым).

Полупустынные типчаково-полынные солонцеватые степи (*Steppa gemideserta*) фрагментарно представлены на Таманском п-ове на глинистых и сопочных обнажениях грязевых вулканов. Ценозообразователями являются полукустарнички *Camphorosma monspeliaca* L., *Artemisia taurica* Willd., *Kochia prostrata*, из злаков – *Stipa lessingiana*, *Festuca valesiaca*, *Agropyron pectinatum*, *Elytrigia ruthenica* (Griseb.) Prokud.

Уникальны лугово-степные и гипсово-петрофитные степные сообщества хребта Герпегем, в состав которых, наряду с обычными степными элементами (*Stipa pulcherrima*, *S. pennata*, *Festuca valesiaca*, *Falcaria vulgaris*, *Thymus marschallianus*), входят локальные эндемики – *Allium psebaicum* Mikheev, *Asphodeline tenuior* (Fisch. ex M. Bieb.) Ledeb., *Thymus pulchellus* C.A. Mey. [11]. Здесь не произрастают *Bellevallia speciosa*, *Caragana frutex* (L.) C. Koch, *Calophaca wolgarica* (L. fil.) DC.

На западных отрогах Ставропольской возвышенности (зона A10) представлены ковыльные и дерновинно-разнотравные кустарниковые степи с *Rhamnus pallasii* Fisch. et Mey. Интересны фрагменты степи, где представлены уникальные дерновинные ковыльно-эремурусовые (*Stipa lessingiana*, *Eremurus spectabilis*) степные ценозы. Здесь сосредоточены самые крупные сохранившиеся популяции *Tulipa gesneriana* L., *Iris furcata* M. Bieb., *Paeonia tenuifolia* L., *Astragalus calycinus* M. Bieb., *Echium russicum* J. F. Gmelin., *Adonis vernalis* L., *Centaurea trinervia* Steph. ex Willd., *Ajuga laxmannii* (L.) Benth.

Степи восточных районов Северо-Западного Кавказа отличаются господством формации *Botriochloa ischaemi*, *Stipeta lessingianae*. Бородач более распространен в восточных и центральных районах Северного Кавказа (до 600–700 м над ур. м.), в западной части встречается редко на щебнистых склонах и галечниках в долине Лабы, Фарса, Псекупса. В окр. ст. Каладжинской описаны сообщества *Botriochloa ischaetum* + *Teucrium polium* – типичные

степные ценозы с участием *Origanum vulgare* L., *Clinopodlum vulgare* L., *Lotus corniculatus* L. Иногда по степным склонам р. Лаба *Botriochloa ischaetum* образует монодоминантные ценозы с проективным покрытием 100%. На Джелтмесских высотах доминируют бородачевые степи, отличающиеся присутствием субальпийских элементов, совершенно другой эколого-географической структурой. Эти варианты степей не изучены до настоящего времени. В окрестностях ст. Кавказская в правобережье р. Кубань произрастают дерновинно-разнотравные степи со *Stipa pulcherrima* и *S. pennata* и богатым разнотравьем: *Onobrychis vassilczekoi* Grossh., *Ziziphora capitata* L., *Crupina vulgaris* L., *Veronica spicata* L., *Dianthus lanceolatus* Stev. ex Reichb., *Potentilla argentea* L., *Nonea pulla* (L.) DC., *Phlomis pungens*, *Astragalus onobrychis* L., *Nepeta pannonica* L., *Thymus marschallianus* Willd.

Выводы

Резюмируя изложенное, следует отметить высокий уровень фиторазнообразия степных рефугиумов рассматриваемого региона. Насыщенность редкими видами свидетельствует о природоохранной значимости сохранившихся фрагментов степной растительности [12, 15]. С целью сохранения степных кластеров необходима их детальная инвентаризация, полное флороценотическое описание и экологический мониторинг на уровне видов и ценозов. Охрана степей имеет важное патриотическое, эстетическое, научное, рекреационное значение. Со степями связан целый ряд возобновляемых и условно возобновляемых природных ресурсов – почв (чернозёмы), объектов охоты, дикорастущих лекарственных растений, медоносов, дендрофлоры и др. В будущем – это единственный путь восстановления плодородия кубанских черноземов через экологизацию сельскохозяйственного природопользования.

Благодарности

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-45-230298 «Фитоценотическая структура и флористическое разнообразие исчезающего степного биома Западного Предкавказья и Северо-Западного Закавказья».

Литература

1. Косенко И.С. Процесс восстановления целины по данным из наблюдений над «заказником» Кубанской опытной станции // Тр. Кубанского сельскохозяйственного ин-та. Краснодар, 1925. № 3. С. 3–15.
2. Косенко И.С. К познанию растительности Таманского полуострова // Тр. Кубанского сельскохозяйственного ин-та. Краснодар, 1927. Вып. 5. С. 121–147.
3. Мищенко П.И. К истории леса и степи на Кубани // Дневник Всесоюз. съезда ботаников. Л., 1928. С. 119–120.
4. Флеров А.Ф., Баландин В.Н. Степи Северо-Кавказского края. Новочеркасск: Книгоизд-во «Северный Кавказ», 1931. 127 с.
5. Роговской П. К вопросу демутиации в Прикубанской степи // Учен. зап. Кавказского гос. ин-та. 1949. Вып. 2. С. 51–75.
6. Шифферс Е.В. Таманский полуостров и северо-восточная часть Керченского // Изв. Главного ботанического сада СССР. М., 1928. Т. 27. Вып. 2. С. 105–145.
7. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М.; Л., 1953. 399 с.
8. Щуров В.И. Антропогенные рефугиумы степной биоты важные для сохранения естественного биоразнообразия Краснодарского края // Биоразнообразие. Биоконсервация. Биомониторинг: сборник материалов II Междунар. науч.-практ. конф. Майкоп, 2015. С. 158–163.

9. Шумкова О.А., Криворотов С.Б., Нагалецкий М.В., Кассанелли Д.П. О распространении некоторых редких и охраняемых видов растений на территории Краснодарского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2016. С. 75–81.
10. Литвинская С.А. Проблема сохранения степных экосистем Западного Предкавказья и Северо-Западного Кавказа // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 10-летию гос. природного заповедника "Ростовский". Ростов н/Д., 2006. С. 215–219.
11. Литвинская С.А. Хребет Герпегем – рефугиум редких видов растений // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий: материалы XXI межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 2008. С. 53–56.
12. Литвинская С.А. Созологическая характеристика редких видов растений Приазовья: материалы к Красной книге // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе, 2012. № 11. С. 52–57.
13. Литвинская С.А. Справочная база данных географического распространения видов растений степного флорокомплекса в Западном Предкавказье // Промышленная экология. Донецк, 2016. С. 15–27.
14. Литвинская С.А., Кулюзин А.Е., Давыдова О.А. О произрастании *Bellevallia speciosa* Woronow ex Grossh. в Западном Предкавказье // Географические исследования в Краснодарском крае: сб. науч. трудов. Вып. 10. 2016. С. 182–188.
15. Литвинская С.А., Кулюзин А.Е. О внесении степных видов в новое издание Красной книги Краснодарского края // Материалы международной научной конференции, посвященной 175-летию Сухумского ботанического субтропического дендропарка, 85-летию проф. Г.Г. Айба и 110-летию проф. А.А. Колоковского «Роль ботанических садов в сохранении и мониторинге биоразнообразия Кавказа». Сухум, 2016в. С. 275–282.
16. Литвинская С.А., Эльмурзаев Р.С. Роль степных ландшафтов в истории народов Северного Кавказа // II ежегодная итоговая конференция профессорско-преподавательского состава Чеченского государственного университета. Грозный, 2013. С. 160–174.
17. Лавренко Е.М. Степи Евразии. Л.: Наука, 1991. 148 с.
18. Зозулин Г.М., Пашков Г.Д. Геоботаническое районирование: Нижний Дон (Ростовская область) // Растительные ресурсы. Ч. 1. Леса. Ростов н/Д., 1980. С. 40–48.
19. Демина О. Н. Восточно-причерноморские степи и их территориальная охрана. М.: ИП Скороходов В.А., 2016. 64 с.

References

1. Kosenko I.S. The process of virgin lands restoration from data from observations of the "reserve" of the Kuban experimental station // Trudy Kuban. selskhoz. Instituta. Krasnodar, 1925. No. 3. P. 3–15.
2. Kosenko I.S. To the knowledge of the vegetation of the Taman peninsula // Trudy Kuban. selskhoz. Instituta. Krasnodar, 1927. Issue 5. P. 121–147.
3. Mischenko P.I. To the history of the forest and steppe in the Kuban // Diary of the All-Union. congress of botanists.. Leningrad, 1928. P. 119–120.
4. Flerov A.F., Balandin V.N. Steppes of the North Caucasus. Novocherkassk: «Severniy Kavkaz», 1931. 127 p.
5. Rogovskaya P. On the issue of demutation in the Prikubansky steppe // Uchen. zap. Kabardinskogo gos. instituta. 1949. Issue 2. P. 51–75.
6. Shiffers E.V. Tamansky Peninsula and the Northeastern Part of Kerch // Izv. Glavnogo bot. sada SSSR. M., 1928. Vol. 27. Issue. 2. P. 105–145.
7. Shiffers E.V. Vegetation of the North Caucasus and its natural feeding grounds. M.-L., 1953. 399 p.

8. *Shchurov V.I.* Anthropogenic refuges of steppe biota important for conservation of natural biodiversity of the Krasnodar Territory // Biodiversity. Bioconservation. Biomonitoring: a collection of materials II Intern. scientific-practical. conf. Maykop, 2015. P. 158–163.
9. *Shumkova O.A., Krivorotov S.B., Nagalevsky M.V., Cassanelli D.P.* On the spread of some rare and protected plant species in the Krasnodar Territory // Actual problems of ecology and nature conservation in the southern regions of Russia and adjacent territories. Krasnodar, 2016. P. 75–81.
10. *Litvinskaya S.A.* The problem of conservation of steppe ecosystems of the Western Ciscaucasia and the North-West Caucasus // The role of specially protected natural territories in biodiversity conservation: materials of the Intern. scientific-practical. Conf. Rostov n/D., 2006. P. 215–219.
11. *Litvinskaya S.A.* The Herpegem ridge – refugium of rare plant species // Topical issues of ecology and nature conservation of ecosystems in southern regions of Russia and adjacent territories: materials of XXI interregional scientific-practical. Conf. Krasnodar, 2008. P. 53–56.
12. *Litvinskaya S.A.* Zoological Characteristics of Rare Plant Species of the Azov Sea Region: Materials for the Red Book // *Zashita okruzh. sredy v nefte–gaz. komplekse*, 2012. No. 11. P. 52–57.
13. *Litvinskaya S.A.* A reference database of the geographical distribution of plant species of the steppe florocomplex in the Western Ciscaucasia // *Prom. ecol. Donetsk*, 2016. P. 15–27.
14. *Litvinskaya S.A., Kulyuzin A.E., Davydova O.A.* About the growth *Bellevia speciosa* Woronow ex Grossh. in the Western Ciscaucasia // *Geographical studies in the Krasnodar Territory: Sat. sci. works*. 2016. Issue 10. P. 182–188.
15. *Litvinskaya S.A., Kulyuzin A.E.* On the introduction of steppe species in the new edition of the Red Data Book of the Krasnodar Territory // *Proceedings of the international scientific conference dedicated to the 175th anniversary of the Sukhumi Botanical subtropic arboretum, the 85th anniversary of prof. G.G. Aiba and the 110th anniversary of prof. A.A. Kolokovsky "The role of botanical gardens in the conservation and monitoring of biodiversity in the Caucasus."* Sukhum, 2016. P. 275–282.
16. *Litvinskaya S.A., Elmurzaev R.S.* The role of steppe landscapes in the history of the peoples of the North Caucasus // II annual final conference of the faculty of the Chechen State University. Grozniy, 2013. P. 160–174.
17. *Lavrenko E.M.* The Steppes of Eurasia. L.: Nauka, 1991. 148 p.
18. *Zozulin G.M., Pashkov G.D.* Geobotanical zoning: the Lower Don (Rostov region) // *Rast. res.* Part 1. Forests. Rostov n / D, 1980. P. 40–48.
19. *Demina O. N.* East-Black Sea steppes and their territorial protection. Moscow: Skorokhodov V.A., 2016. 64 p.

УДК 57: 574.3

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КУСТОВ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПЛОДОВ И СЕМЯН *JASMINUM FRUTICANS* L. В ПРЕДГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ**П.К. Омарова**Горный ботанический сад ДНЦ РАН, РФ, г. Махачкала
parizat.omarova.87@mail.ru

В работе представлен анализ биометрических показателей кустов и изменчивости признаков плодов и семян редкого вида *Jasminum fruticans* L. в двух изолированных (дубкинской и миатлинской) ценопопуляциях Предгорного Дагестана

Измерены высота и диаметр кроны 30 кустов, длина, ширина и масса плодов и семян (по 10 плодов с куста), амплитуда изменчивости которых определена по методике С.А Мамаева (1973) [1].

С помощью двухфакторного дисперсионного анализа оценены межкустовые и межсклоновые различия кустов, доля в этом различии условий склонов определена по коэффициенту детерминации (r^2). Достоверность различий показателей плодов и семян по склонам оценена по t-критерию. Выявлены признаки, имеющие меньшую и большую зависимость от микроусловий мест произрастания с наибольшими значениями на северо-восточном склоне.

Ключевые слова: *Jasminum fruticans*, популяция, склон, плоды, изменчивость, биоморфология.

BIOMETRICAL CHARACTERISTICS OF SHRUBS AND VARIABILITY OF FRUITS AND SEEDS OF *JASMINUM FRUTICANS* L. IN THE FOOTHILL DAGESTAN**P.K. Omarova**

Mountain Botanical Garden

The paper presents analysis of biometric indicators of the bushes and variability characteristics of fruits and seeds of rare species *Jasminum fruticans* L. in the two isolated (dubkinskiy and miatlin-skiy) populations of foothill Dagestan.

The measured characteristics are: height and crown diameter of 30 bushes, length, width and weight of fruits and seeds (10 fruit per Bush). The amplitude variation of which are determined by the method of S.A. Mamaev (1973) [1].

The differences between the bushes and a slope were assessed by two-factor analysis of variance. The share in this difference on slope conditions is determined by the coefficient of determination (r^2). The significance of differences in fruit and seed characteristics on slopes is estimated by t-criterion. It is revealed signs which are lower dependent and more dependent from immediate part environment with the highest values in the North-Eastern slope.

Key words: *Jasminum fruticans*, population, slope, fruits, variability, biomorphology.

Jasminum fruticans L. – один из редких древесных растений во флоре Дагестана [2], с локальными, изолированными популяциями в предгорной части, изучение которых представляет значительный интерес.

При изучении популяций редких видов растений важно уделить внимание выявлению численности, точных координат мест произрастания, оценке состояния особей и изменчивости признаков плодов и семян. Такая оценка позволяет установить влияние условий на адаптивные процессы, связанные с изоляцией или разнообразием эколого-географических условий [3, 4].

Литературные данные по изменчивости признаков плодов и по структуре популяций *J. fruticans* на территории Дагестана в настоящее время отсутствуют, что и послужило основанием для проведения настоящей работы.

Материал и методика

Исследованы две предгорные ценопопуляции *J. fruticans*. Первая ценопопуляция произрастает в Казбековском районе Дагестана, в окрестностях п. Дубки. Координаты: 42°59'5.17" с.ш., 46°52'4.26" в.д., высота над уровнем моря – 532 м. Склоны северо-западный и северо-восточный с крутизной 40°. Почвы маломощные, на известняках с выходом материнских пород. Растительное сообщество представлено аридным редколесьем с доминированием *Juniperus polycarpus*. Здесь *J. fruticans* встречается на щебнистых участках, осыпях, в расщелинах скал.

Вторая ценопопуляция произрастает в Кизилюртовском районе Дагестана, в окрестности п. Миатли. Координаты: СШ 43°03'90,2" ВД 46° 49' 86,1", высота над уровнем моря – 175 м. Склон северный, крутизна 45°. Почва маломощная, крупнощебнистая с выходом известняков. Растительное сообщество представлено аридным редколесьем с доминированием *J. polycarpus*.

Оценена индивидуальная изменчивость высоты и диаметра кроны кустов. Последний признак измерен в двух – наибольшем (1) и наименьшем (2) направлениях. Плоды для изучения собраны в сентябре, в стадии полной зрелости с двух склонов в окрестности п. Дубки, у которых определены ширина, длина и масса (по 10 измерений с 30 кустов). Весовые признаки измерены на электронных весах «Ohaus» с точностью до 1 мг; размерные – штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Изменчивость количественных признаков оценена по методике С.А. Мамаева (1973) [1]. Для статистической обработки результатов измерения признаков была использована программа Statistica 10.0. Оценка влияния комплекса факторов на различие между кустами и между склонами по показателям признаков плода и семян изучаемой популяции проведена с применением двухфакторного дисперсионного анализа (h^2), а долю в этом влиянии, обусловленное различием межсклоновых условий оценена по коэффициенту детерминации (r^2).

Результаты и их обсуждение

Изменчивость признаков кустов *J. fruticans* высокая (40,8–47,4%), кроме высоты кустов в миатлинской (27,8%) и на северо-западном склоне дубкинской (25,3%) ценопопуляций, что объясняется, прежде всего, их разновозрастностью, так как показатели нами получены путем измерения кустов вдоль транссекты без учета их возрастных и иных особенностей. Для получения более точной информации учет признаков кустов необходимо проводить отдельно для каждой возрастной группы, что для растений, образующих куртины, является трудной задачей (табл. 1).

При сравнении средних значений наиболее крупные кусты обнаружены в дубкинской ценопопуляции. Здесь средняя высота кустов и диаметр кроны больше, чем высоты и диаметра кроны кустов в миатлинской ценопопуляции. Различия эти, видимо, обусловлены более благоприятными экологическими условиями места произрастания первой ценопопуляции, связанными с большей высотой над уровнем моря, с меньшей крутизной склона и меньшей доступностью для пастбы скота.

При сравнении средних значений признаков плодов и семян у кустов дубкинской популяции обращает на себя внимание, прежде всего, наиболее высокие показатели на северо-восточном склоне по сравнению с северо-западным склоном, кроме числа и массы семян (табл. 2).

Таблица 1. Биометрические показатели кустов *Jasminum fruticans* в зависимости от условий произрастания
Table 1. The biometrics indices of *Jasminum fruticans* shrubs in depending of growth conditions

Ценопопуляции Cenopopulation		Высота куста, см Bush height, cm		Диаметр кроны куста (1), см The diameter of the bush crown (1), cm		Диаметр кроны куста (2), см The diameter of the bush crown (2), cm	
		X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%	X±Sx	CV,%
Дубкинская (532 м) Dubkinskaya (532 m)	CB NE	83,4±7,21	47,4	170,0±13,00	43,4	93,3±7,88	46,2
	C3 NW	64,9±3,00	25,3	190,0±14,00	41,5	110,0±11,00	54,6
Миатлинская (175 м) Miatlinskaya (175 m)	C N	50,2±2,55	27,8	120,0±11,00	47,1	67,9±5,06	40,8

Примечание: N= 30 кустов

Note: N= 30 bushes

Таблица 2. Изменчивость признаков плодов *Jasminum fruticans* на склонах разных экспозиций в дубкинской популяции
Table 2. The variability characteristics of fruits of *Jasminum fruticans* on the slopes of different expositions in dubkinskiy population

Признаки Signs	Статистические параметры Statistical parameters	Склон Slope		t-критерий t-criterion
		CB NE	C3 NW	
Длина плода, мм Fruit lenght, mm	X±Sx	6,4±0,04	6,3±0,04	1,7
	CV,%	10,1	10,4	
Ширина плода, мм Fruit width, mm	X±Sx	6,8±0,05	6,6±0,05	2,8*
	CV,%	12,0	12,0	
Масса плода, мг Fruit weight, mg	X±Sx	196,3±5,06	179,8±3,77	2,6*
	CV,%	44,7	37,0	
Кол-во семян, шт. Number of seeds	X±Sx	1,1±0,02	1,2±0,02	3,5*
	CV,%	31,5	33,2	
Длина семян, мм Seeds length, mm	X±Sx	5,5±0,04	5,5±0,03	0
	CV,%	12,8	10,1	
Ширина семян, мм Seeds width, mm	X±Sx	2,5±0,02	2,4±0,02	3,5*
	CV,%	15,4	15,0	
Масса семян, мг. Seeds weight, mg	X±Sx	41,9±0,92	44,2±0,90	1,8
	CV,%	40,6	39,3	

Примечание: СВ – северо-восточный, СЗ – северо-западный склоны; N= 30 кустов и по 300 плодов и семян.

Note: NE – North-East, NW – North-Western slopes; N= 30 bushes and 300 fruits and seeds.

По нашим наблюдениям, северо-восточный склон отличается общим большим проективным покрытием растительности, что возможно и является объяснением лучших показателей плодов *J. fruticans* на этом склоне по сравнению с северо-западным склоном, где растительности меньше, и она представлена более ксерофитными видами. Оценка достоверности различий показателей плодов и семян с двух склонов была проведена по t-критерию. Достоверные различия выявлены по показателям ширины плода, массы плода, числа семян и ширины семян, что подтверждает влияние микроусловий склонов на развитие растений *J. fruticans*. Отсутствие достоверных различий между показателями длины и массы семян у кустов с разных склонов свидетельствует, прежде всего, об однотипности реакции этих признаков на условия произрастания.

Важным статистическим показателем, отражающим состояние признаков, является коэффициент вариации (CV). По изменчивости морфологических признаков плодов кусты *J. fruticans* на двух склонах сильно не отличаются. Длина плода, ширина плода, длина семени и ширина семени имеют низкий уровень варьирования (10,1–15,4 %). Высокой изменчивостью характеризуются масса плода (37,0–44,7%), число семян (31,5–33,2%) и масса семян (39,3–40,6%). Последние три признака зависят не только от состояния кустов и от условий их произрастания, но и от места прикрепления плодов в кроне. Высокая изменчивость последних признаков, говорит об их чувствительности к различиям почвенно-климатических микроусловий мест произрастания и питания.

Для получения более полной информации о степени внутрипопуляционных межкустовых и межсклоновых различий по всем признакам нами использованы процедуры дисперсионного и регрессионного анализов (табл. 3).

Таблица 3. Результаты дисперсионного и однофакторного регрессионного анализов для признаков плодов *Jasminum fruticans*
Table 3. The results of variance and univariate regression analyses for characteristics of the fruit *Jasminum fruticans*

Признаки Signs	Фактор Factor	F-критерий F-criterion	h ² , %	r ² , %
Длина плода, мм Fruit length, mm	кусты bushes	2,9***	8,6	
	склон slope	10,6**	2,8	1,7**
Ширина плода, мм Fruit width, mm	кусты bushes	3,3***	9,8	
	склон slope	10,5**	2,8	1,5**
Масса плода, мг Fruit weight, mg	кусты bushes	1,7*	3,3	
	склон slope	7,5**	2,0	1,2**
Кол-во семян, шт. Number of seeds	кусты bushes	1,9**	4,3	
	склон slope	3,5*	0,8	0,6*
Длина семени, мм Seed length, mm	кусты bushes	2,6***	7,3	
	склон slope	4,0*	0,9	0,4*
Ширина семени, мм Seed width, mm	кусты bushes	3,6***	10,6	
	склон slope	25,0***	6,6	2,5***
Масса семян, мг. Seeds weight, mg	кусты bushes	2,3***	6,0	
	склон slope	4,3*	1,0	0,3

Все учтенные признаки плодов *J. fruticans* характеризуются несколько большим вкладом в межкустовую и несколько меньшим, но достоверным вкладом в межсклоновую изменчивость. Наибольший вклад в межсклоновые различия вносят показатели признака «ширина семени» (6,6%), а наименьший – показатели признака «число семян» и «длина семени». В межкустовые различия более высокий вклад вносят также показатели признака «ширина семени» (10,6 %), а наименьший – масса плода. В целом, различия, обусловленные условиями

склонов очень незначительны (r^2 от 0,4 до 2,5 %), хотя и достоверны, масса семян от условий склонов вовсе не зависят.

Понятно, что на изменчивость параметров генеративных признаков оказывает влияние не только неоднородность среды, в котором они произрастают, но и возрастные и генетические особенности кустов [5], учитывать которые в нашем случае было трудно. В целом можно признать, что влияние условий склонов на признаки плодов и семян *J. fruticans* меньше в силу небольших размеров изученной ценопопуляции, общностью ее происхождения, отсутствием экологических и географических преград для внутрипопуляционных дифференциаций по территориям склонов. На межкустовые различия большое влияние оказывают как возрастные особенности кустов, так и микроусловия их произрастания, чем в целом влияние условий северо-западного и северо-восточного макросклонов.

Выводы

Кусты *J. fruticans* в дубкинской популяции крупнее, чем в миатлинской, что может быть связано с большей высотой над уровнем моря места произрастания, меньшей крутизной склона первой популяции и большей доступностью второй популяции для пастбы скота.

В дубкинской популяции показатели плодов и семян *J. fruticans* имеют наибольшие значения на северо-восточном склоне, что можно объяснить более благоприятными условиями произрастания по сравнению с северо-западным склоном.

Наибольший вклад в различие между кустами *J. fruticans* независимо от условий произрастания на северо-западном или северо-восточном склонах вносят показатели признака «ширина семени».

Низкая вариабельность средних значений признаков генеративных органов *J. fruticans* (кроме массы плода и семян) говорит, с одной стороны, о высокой генетической детерминированности линейных признаков плодов и семян, с другой стороны, об относительной стабильности почвенно-климатических условий мест произрастания.

Литература

1. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. М.: Наука, 1973. 284 с.
2. Красная книга Республики Дагестан. Махачкала, 2009. 552 с.
3. Майр. Э. Популяция, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 464 с.
4. Soule M.E. Allometric variation. I. The theory and some consequences // Amer. Naturalist, 1982. Vol. 120. № 6. P. 751–764.
5. Потемкин О.Н. Эколого-географическая обусловленность в эндогенной изменчивости морфологических признаков у представителей рода *Picea* // Экология, 1998. № 6. С. 428–434.

References

1. Mamaev S.A. Forms of intraspecific variation of woody plants. Moscow: Nauka, 1973. 284 p.
2. The red book of the Republic of Dagestan. Makhachkala, 2009. 552 p.
3. Mayr. E. Population, species and evolution. Moscow: Mir, 1974. 464 p.
4. Soule M.E. Allometric variation. I. The theory and some consequences // Amer. Naturalist, 1982. Vol. 120. No. 6. P. 751–764.
5. Potemkin O.N. Ecological and geographical conditionality of the endogenous variability of morphological characters in representatives of the genus *Picea* // Ecology. 1998. No. 6. P. 428–434.

УДК 581.9

**ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ НАХОДКИ НА ТЕРРИТОРИИ
АДЖАРИИ (ГРУЗИЯ)**

И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев, Б.С. Туниев
Сочинский национальный парк, РФ, г. Сочи
timukhin77@mail.ru

Впервые указывается произрастание на Кавказе *Sisyrinchium montanum* Greene и естественного гибрида *Paeonia macrophylla* (Albov) Lomakin x *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz. Для Аджарии впервые приводятся, либо подтверждаются достоверными находками *Senecio renifolius* (C.A. Mey.) Sch. Bip., *Minuartia imbricata* (M. Bieb.) Woronow, *Gentiana angulifera* M. Bieb., *Stachys recta* L. subsp. *atherocalyx* (C. Koch) Devris-Sokolova, *Orchis pallens* L., *Androsace albana* Stev., *Astragalus czorochensis* Khar., *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Ranunculus rionii* Lagger, *Pedicularis armena* Boiss. et Huet. и указываются новые места произрастания *Bupleurum rotundifolium* L., *Aristolochia pontica* Lam., *Vincetoxicum albobianum* (Kusn.) Pobed., *Helichrysum graveolens* (M. Bieb.) Sweet., *Helichrysum plicatum* DC., *Leontodon caucasicus* (M. Bieb.) Fisch., *Psephellus adjaricus* (Albov) Mikheev, *Tripleurospermum rupestre* (Somm. et Levier) Pobed., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Onosma ambigens* Lacaita subsp. *zurabiana* Khokhr. et Mazur, *Campanula pontica* Albov, *Silene gallica* L., *Stellaria graminea* L., *Convolvulus cantabrica* L., *Sedum album* L., *Bellevallia paradoxa* (Fisch. et C.A. Mey.) Boiss., *Puschkinia scilloides* Adams., *Scutellaria woronowii* Juz., *Gagea alexeenkoana* Misch., *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub., *Lilium szovitsianum* Fisch. et Ave-Lall., *Saxifraga rotundifolia* L., *Paris quadrifolia* L., *Viola oreades* M. Bieb., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Borean.

Ключевые слова: Республика Аджария, флористические находки.

FLORISTIC DISCOVERIES IN ADZHARIA (GEORGIA)

I.N. Timukhin, Kh.U. Aliev, B.S. Tuniyev
Sochi National Park

For the first time in the Flora of Caucasus are found *Sisyrinchium montanum* Greene and natural hybrid *Paeonia macrophylla* (Albov) Lomakin x *Paeonia caucasica* (Schipcz.). For the first time in the Flora of Adzharia are found or confirmed by reliable discovery such species as *Senecio renifolius* (C.A. Mey.) Sch. Bip., *Minuartia imbricata* (M. Bieb.) Woronow, *Gentiana angulifera* M. Bieb., *Stachys recta* L. subsp. *atherocalyx* (C. Koch) Devris-Sokolova, *Orchis pallens* L., *Androsace albana* Stev., *Astragalus czorochensis* Khar., *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Ranunculus rionii* Lagger, *Pedicularis armena* Boiss. et Huet. There are specified the new growing location for *Bupleurum rotundifolium* L., *Aristolochia pontica* Lam., *Vincetoxicum albobianum* (Kusn.) Pobed., *Helichrysum graveolens* (M. Bieb.) Sweet., *Helichrysum plicatum* DC., *Leontodon caucasicus* (M. Bieb.) Fischer, *Psephellus adjaricus* (Albov) Mikheev, *Tripleurospermum rupestre* (Somm. et Levier) Pobed., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Onosma ambigens* Lacaita subsp. *zurabiana* Khokhr. et Mazur, *Campanula pontica* Albov, *Silene gallica* L., *Stellaria graminea* L., *Convolvulus cantabrica* L., *Sedum album* L., *Bellevallia paradoxa* (Fisch. et C.A. Mey.) Boiss., *Puschkinia scilloides* Adams., *Scutellaria woronowii* Juz., *Gagea alexeenkoana* Misch., *Lilium szovitsianum* Fisch. et Ave-Lall., *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub., *Saxifraga rotundifolia* L., *Paris quadrifolia* L., *Viola oreades* M. Bieb., *Viola reichenbachiana* Jord. ex Borean.

Keywords: Republic of Adzharia, new floristic discoveries.

Дмитриева А.А. [5,6] во втором издании «Определителя растений Аджарии» указала 1749 видов. В настоящее время флора сосудистых растений Аджарской автономной республики включает по разным данным от 1837 видов [10] до 1888 видов [8].

Наше обследование преимущественно горных районов Аджарии в периоды май 2016 и май-июнь 2017 гг. позволили выявить 12 видов сосудистых растений ранее не известных для этого региона, в том числе 2 – новых для Кавказа. Также отмечены новые места произрастания для 25 видов. Новые находки широко распространенных в Аджарии видов нами не приводятся. Гербарий хранится в научном отделе Сочинского национального парка (SNP). Все приведенные в статье снимки сделаны в Аджарии.

Сем. *Apiaceae*

Vupleurum rotundifolium L. – володушка округлолистная. Хелвачаурский р-н. Старая дорога по скальному участку между с. Квариати и с. Сарпи, 30.05.2017, И.Н. Тимухин Б.С. Туниев; Хулойский р-н, бассейн р. Аджарисцкали, ущелье р. Схалта, окр. с. Пуртио, на скалах, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев; Кедский р-н, Шавшетский хр., выше с. Дидваке, на скалах, 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриева А.А. [5] указывала вид только с территории Батумского парка.

Сем. *Aristolochiaceae*

Aristolochia pontica Lam. – кирказон понтийский. Кобулетский р-н, гора Мтирала, ольховый каштанник потийско-рододендроновый, 09.05.2015, Б.С. Туниев; Хелвачаурский р-н, среднее течение р. Чарнали, 08.05.2016, Б.С. Туниев; верховья р. Чарнали, 30.05.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев, Х.У. Алиев; бассейн р. Чорох, окр. с. Мараиди, 01.06.2017, Х.У. Алиев, И.Н. Тимухин.

Дмитриева А.А. [5] указывает находки в ущельях рр. Чаквисцкали, Кинтриши, Королисцкали, Чваны, до 1300 – 1600 м над ур. м.

Сем. *Asclepiadaceae*

Vincetoxicum albovianum (Kusn.) Pobed. – ластовень Альбова. Приводится новый локалитет в Хуломском р-не: бассейн р. Аджарисцкали, ущелье р. Схалта, окр. с. Пуртио, на скалах, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Ранее из ущ. р. Аджарисцкали указывался в окр. с. Шуахеви, с. Замлети, пос. Хуло [5].

Сем. *Asteraceae*

Helichrysum graveolens (M. Bieb.) Sweet. – цмин сильнопахнущий. Хелвачаурский р-н, верхнее течение р. Чарнали, 800 м над ур. м. 30.05.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Ранее указывался, как редкое растение субальпийского пояса, произрастающее на скалах, щебнистых обнажениях Сары-Чаир, Чируки, Магалмта, яйлы Тхилвана [6]. Наша находка относится к субтропическому смешаному широколиственному лесу с вечнозеленым подлеском.

Helichrysum plicatum DC. – цмин складчатый. Шуахевский р-н, Шавшетский хр., в окр. с. Дидваке. 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Указан А.А. Дмитриевой [6], как *H. polyphyllum* Led. для щебнистых обнажений верхнего лесного и субальпийского поясов (опушки хвойного леса, букового криволесья, заросли рододендрона кавказского, можжевельника) в окр. сёл Магалмта, Наомари, Грмани, Тхилвани, Тетроби.

Leontodon caucasicus (M. Bieb.) Fisch. – кульбаба кавказская. Шуахевский р-н, Шавшетский хр., субальпийский пояс в окр. пос. Дидваке, 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев. Ранее указывался только для Годердзского перевала [6].

Psephellus adjaricus (Albov) Mikheev – псефеллюс аджарский. Хулойский р-н, Шавшетский хр., на скалах в окр. с. Чируки (Маретти), 08.06.2017, Алиев Х.У., Тимухин И.Н. Указывался для сёл Хино, Сарбиела [6].

Senecio renifolius (C.A. Mey.) Sch. Bip. – крестовник почковидный. Хелвачаурский р-н, окр. с. Сарпи, на приморских скалах, 30.05.2017, Туниев Б.С., Алиев Х.У., Тимухин И.Н. (рис. 1).

Для Аджарии указывались сборы Д.И. Сосновского розеточных стадий вида с двух мест: в окр. пос. Кеда и пос. Хуло [6]. В «Конспекте флоры Кавказа» [3] для ЗЗ Аджария не указывается.

Tripleurospermum rupestre (Somm. et Levier) Pobed. – трехреберник скальный. Хулойский р-н, бассейн Аджарисцкали, ущелье р. Схалта, в окр. с. Пуртио, на скалах, 05.06.2017, Тимухин И.Н., Алиев Х.У.

Был указан с сухих скал ряда населенных пунктов бассейна среднего течения Аджарисцкали: Чвана, Хичаури, Шуахеви, Алме, Хуло, Тбети [5].

Сем. Betulaceae

Ostrya carpinifolia Scop. – хмелеграб обыкновенный. Редкий реликтовый вид, известный из ряда локалитетов бассейна среднего течения р. Аджарисцкали, Кинтришского ущелья (окр. пос. Дидваке), до 1000 м над ур. м. [5]. Новая находка сделана в Хулойском р-не, бассейн Аджарисцкали, ущ. р. Схалта, на скалах в окр. с. Пуртио, 05.06.2017, Х.У. Алиев, И.Н. Тимухин.

Сем. Boraginaceae

Onosma ambigens Lacaita subsp. *zurabiana* Khokhr. et Mazur. – оносма Зураба. Эндемик. Хулойский р-н, ущелье р. Чирукисцкали, в окр. с. Тамашети, на скалах лесного пояса, 06.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев (рис. 2).

Описан с субальпийских лугов горы Чируки [9].

Сем. Campanulaceae

Campanula pontica Albov – колокольчик понтийский. Вид указан из ряда населенных пунктов средней части ущелья р. Аджарисцкали: окр. Шуахеви, Замлети, Хуло, Оладаури [5], к которым добавились наших две новые находки – Хулойский р-н, бассейн р. Аджарисцкали, на скалах ущ. р. Схалта и в окр. с. Пуртио. 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Сем. Caryophyllaceae

Minuartia imbricata (M. Bieb.) Woronow – минуарция черепитчатая. Хулойский р-н, Годердзский перевал, на каменистых местах субальпийских лугов, 03.06.2017, И.Н. Тимухин И.Н., Б.С. Туниев. В Аджарии вид не был известен, указывался, как редкий, с пика Сакорния (2758 м.) в Гурии [6].

Silene gallica L. – смолевка французская. Заносной вид. Хелвачаурский р-н, окр. с. Зеда Чарнали, на послелесных полянах, 30.05.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Дмитриевой А.А. [6] приводится на сорных местах, как *Silene anglica* L. от морского песчаного побережья до предгорий (Ботанический сад, Чаква, Хала, Кобулет, Кеда-Мериси).

Stellaria graminea L. – звездчатка злаковая. Хелвачаурский р-н, бассейн р. Чарнали, в окр. с. Зеда Чарнали, на послелесных полянах, 31.05.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев. Ранее указывалась только для приморских склонов между с. Сарпи и с. Гонио [6].

Сем. Convolvulaceae

Convolvulus cantabrica L. – вьюнок кантабрийский. Хулойский р-н, бассейн р. Аджарисцкали, окр. с. Пуртио, ущ. р. Схалта, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриева А.А. [5] считала вид исчезнувшим с приморских террас и сохранившимся в бассейне р. Аджарисцкали до среднего пояса, включительно, но без указания конкретных локалитетов.

Сем. Crassulaceae

Sedum album L. – очиток белый. Хулойский р-н, левый берег р. Аджарисцкали, окр. с. Пуртио, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Ранее был известен в ущ. Махунцета в правобережье р. Аджарисцкали [5].



Рис. 1. *Senecio renifolius* (C.A. Mey.) Sch. Bip.



Рис. 2. *Onosma ambigens* Lacaita subsp. *zurabiana* Khokhr. et Mazur.

Сем. Fabaceae

Astragalus czorochensis Kharadze – астрагал чорохский. Приводится первая достоверная находка во флоре Аджарии: Хулойский р-н, Шавшетский хр., окр. с. Чируки (Маретти), 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев (рис. 3).

Возможность произрастания вида в приграничных районах предполагалась А.А. Дмитриевой [5].

Сем. Fumariaceae

Corydalis marschalliana (Pall. ex Willd.) Pers. – хохлатка Маршалла. Является достоверным образцом из Аджарии: Хулойский р-н, Годердзский перевал, в букняках субальпийского пояса, 04.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриевой А.А. [5] для Годердзского перевала и Бешуми не приводится, а в «Конспекте флоры Кавказа» [4] вид не указан для Аджарии.

Сем. Gentianaceae

Gentiana angulosa M. Bieb. – горечавка угловатая. Новый вид для флоры Аджарии. Хулойский р-н, Годердзский перевал, выше Зеленого озера, субальпийские каменистые луга, 03.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев (рис. 4).



Рис. 3. *Astragalus czorochensis* Kharadze.



Рис. 4. *Gentiana angulosa* M. Bieb.

Сем. Hyacinthaceae

Bellevallia paradoxa (Fisch. et C.A. Mey.) Boiss. – беллевалия удивительная. Хулойский р-н, в окр. с. Бешуми, хр. Хорманский, на субальпийских лугах, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев (рис. 5).

Ранее указывался А. А. Дмитриевой [6] ниже Годердзского перевала, с гор Хино, Сарбиела, Насмари и Сакорния в Гурии.

Puschkinia scilloides Adams. – пушкиния пролесковидная. Хулойский р-н, Годердзский перевал на субальпийских лугах, 04.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриева А.А. [6], со ссылкой на А.А. Гроссгейма, указывает, как редкий вид, в верховьях р. Аджарисцкали.

Сем. Iridaceae

Sisyrinchium montanum Greene – сисюринхиум горный. Североамериканский вид. Новый вид для флоры Кавказа. Хелвачаурский р-н, бассейн р. Чарнали, в окр. с. Зеда Чарнали, послелесные поляны, 31.05.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев, Х.У. Алиев.

Сем. Lamiaceae

Scutellaria woronowii Juz. – шлемник Воронова. Приводится новая точка в ущ. Аджарисцкали: Кедский р-н, ущелье Аджарисцкали, окр. с. Октомбери, на скалах, 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Stachys recta L. subsp. *atherocalyx* (C. Koch) Devris-Sokolova – чистец остисточашечный. Новый вид для флоры Аджарии. Кедский р-н, ущелье р. Аджарисцкали, окр. с. Октомбери, 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев. По нашим наблюдениям, распространен по ущелью р. Аджарисцкали от Хелвачаури до Буртуруали.

Сем. Liliaceae

Gagea alexeenkoana Misch. – гусинный лук Алексеенко. Хулойский р-н, окр. с. Бешуми, Хорманский хр., 05.06.2017, Coll. И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Указывается для субальпийских лугов горы Сары-Чаир и пика Сакорния в Гурии, редко [6]. В «Конспекте флоры Кавказа» [2] вид для 33 не указан.

Lilium szovitsianum Fisch. et Ave-Lall. – лилия Шовица, понтийская. Отмечена с ранее не указывавшейся точки: Кедский р-н, Шавшетский хр., под скалами выше с. Дидваке.

Сем. Lycopodiaceae

Diphasiastrum tristachyum (Pursh) Holub. – дифазиаструм трехколосковый. Хелвачаурский р-н, бассейн р. Чарнали, окр. с. Зеда Чарнали, на выходах песчаника по послелесным полянам, 30.05.2017, Б.С. Туниев, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев (рис. 6). Вид описан из Северной Америки [1]. Отмечен в бассейне р. Чарнали, на склоне западной экспозиции под *Rhododendron ponticum* L., редко.

Дмитриева А.А. [5] указывает для приморской низменности в зарослях рододендрона понтийского у Бобоквати) и в субальпийском поясе горы Сакорния (Гурия) – в зарослях рододендрона кавказского.

Lycopodium clavatum L. – плаун булавовидный. Приводится новый локалитет: Кедский р-н, Шавшетский хр., выше с. Дидваке, субальпийский пояс, 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Сем. Orchidaceae

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch – пыльцеголовник длиннолистный. Хулойский р-н, ущелье р. Чирукитскали в окр. с. Томашети, 06.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриевой А.А. [5], как редкий вид указан из Аламбари и Нагвареви.

Dactylorhiza euxina Nevski – пальчатокоренник черноморский. Хулойский р-н, Шавшетский хр., субальпийские луга в окр. с. Чируки (Маретти), 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев. Ранее указывался для Хино-Сарбиела [6].



Рис. 5. *Bellevalia paradoxa* (Fisch. et C.A. Mey.) Boiss.



Рис. 6. *Diphasiastrum tristachyum* (Pursh) Holub.

Dactylorhiza flavescens (C. Koch) Holub – пальчатокоренник желтоватый. Кедский р-н, Шавшетский хр., субальпийские луга горы Дидваке, 02.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев. Указывался для окр. пос. Шуахеви, Алме, Хуло [6] от нижнего до субальпийского пояса.

Orchis pallens L. – ятрышник бледный. Хулойский р-н, Шавшетский хр., субальпийский пояс в окр. с. Чируки (Маретти), 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев (рис. 7).

Приводится А.П. Хохряковым с соавторами [8] с гор Сакулаперди, Канли-Даг, на высотах 2000–2400 м над ур. м. Отсутствует в определителе флоры Аджарии [5] и в «Конспекте флоры Кавказа» [2] для 33: Аджария не указывается.



Рис. 7. *Orchis pallens* L.

Сем. Paeoniaceae

Paeonia macrophylla (Albov) Lomakin x *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz. – новый естественный гибрид для флоры Аджарии: Кедский р-н, Шавшетский хр., субальпийские поляны выше с. Дидваке, подошва горы Дидваке, 08.06.2017, Х.У. Алиев, И.Н. Тимухин (рис. 8).



Рис. 8. *Paeonia macrophylla* (Albov) Lomakin
x *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz.

Сем. Primulaceae

Androsace albana Stev. – проломник албанский. Новый вид для Аджарии. Хулойский р-н, окр. с. Бешуми, Хорманский хр., субальпийский пояс, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Указывается А.А. Дмитриевой [6] с пика Сакорния, расположенного в Гурии.

Сем. Ranunculaceae

Ranunculus rionii Lagget – лютик рионский. Новый вид для флоры Аджарии: Кобулетский р-н, в приморской полосе, водоем у с. Уреки.

В «Конспекте флоры Кавказа» [4] и А.А. Дмитриевой [5] для Аджарии вид не указан.

Сем. Saxifragaceae

Saxifraga rotundifolia L. – камнеломка округлолистная. Хулойский р-н, бассейн р. Аджарисцкали, ущ. р. Схалта в окр. с. Пуртио, на скалах, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев; Кедский р-н, Шавшетский хр., на скалах выше с. Дидваке, 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриевой А.А. [5] указывается как *Saxifraga coriifolia* (Somm. et Levier) Grossh. и *S. repanda* Willd. ex Stern. для всего горного пояса до субальпийского, включительно. Села Дидваке и Пуртио являются новыми локалитетами вида.

Сем. Scrophulariaceae

Pedicularis armena Boiss. et Huet. – мытник армянский. Новый вид для флоры Аджарии. Хулойский р-н, Годердзский перевал, субальпийский пояс, на лугах, 05.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

Дмитриева А.А. [5] считала указания А.А. Гроссгейма относящимися к субальпийскому поясу восточнее Аджарии (с. 234). Сам же А.А. Гроссгейм [7] в перечне географических районов указывает и Аджарию (с. 319).

Сем. Trilliaceae

Paris quadrifolia L. – вороний глаз четырехлистный. Хулойский р-н, Шавшетский хр., елово-буковый лес в окр. с. Чируки (Маретти), 06.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев. Приводится А.А. Дмитриевой [6] для сёл Сары, Чаир, Бешуми. Редко. Данная находка является новым достоверным местом произрастания вида для Аджарии. В «Конспекте флоры Кавказа» [2] для Аджарии указывается только Бешуми.

Сем. Violaceae

Viola oreades M. Bieb. – фиалка горная. Является достоверной находкой в Аджарии: Хулойский р-н, Годердзский перевал, на субальпийских лугах в окр. Зеленого озера, 03.06.2017, И.Н. Тимухин, Б.С. Туниев.

Указан А.А. Дмитриевой [5], как редкое для Хино, и пика Сакорния (Гурия).

Viola reichenbachiana Jord. ex Borean. – фиалка Рейхенбаха. Кедский р-н, выше с. Дидваке, на скалах, 08.06.2017, И.Н. Тимухин, Х.У. Алиев.

А.А. Дмитриева [5] с сомнением относил к этому виду свой материал из Чируки, Мацквалта, Бешуми. Редко.

Благодарности

Авторы выражают благодарность В.И. Дорофееву за помощь в определении рода *Sisyrinchium*, а также А.С. Зернову, Э.Ц. Габриелян за консультации в определении видов. Отдельную благодарность авторы выражают Г.Н. Иремашвили за помощь в организации и сопровождение в экспедициях по территории Аджарии.

Литература

1. Конспект флоры Кавказа: в 3 томах / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. Т. 1 / под ред. Ю.Л. Меницкий, Т.Н. Попова. СПб. 2003. 204 с.
2. Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. Т. 2 / под ред. Ю.Л. Меницкий, Т.Н. Попова. СПб. 2006. 467 с.
3. Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. Т. 3 (1) / под ред. Ю.Л. Меницкий, Т.Н. Попова, Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанов. СПб. 2008. 469 с.
4. Конспект флоры Кавказа: в 3 Т. / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. Т. 3(2) / под ред. Г.Л. Кудряшова, И.В. Татанов. СПб.; М., 2012. 623 с.
5. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Изд. 2: в 2 т. / Под ред. Н.М. Шарашидзе Т.1. «Мецниереба» Тбилиси, 1990а. 328 с.
6. *Дмитриева А.А.* Определитель растений Аджарии. Изд. 2: в 2 т. / Под ред. А.А. Коларковского. Т.2. «Мецниереба» Тбилиси, 1990б. 278 с.
7. *Гроссгейм А.А.* Определитель растений Кавказа. М. 1949. 747 с.
8. *Хохряков А.П., Манвелидзе З.К., Мемиадзе Н.В.* Дополнения к дикой флоре Аджарской автономной республики // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, 2005. Т. 110. Вып. 6. С.58–62.
9. *Хохряков А.П., Мазуренко М.Т.* Новая оносма (*Onosma* L., *Boraginaceae*) из Аджарии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический, 1993. Т. 98. Вып. 6. С. 112.
10. *Васадзе Т.Т., Мемиадзе Н.В., Долидзе К.Г.* Редкие папоротники флоры Аджарии / Современные проблемы науки и образования. Издательский Дом «Академия Естествознания», Пенза. 2016. № 5. С. 332.

References

1. Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 1 / Ed. J.L. Menitsky, T.N. Popova. SPb. 2003. 204 p.
2. Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 2 / Ed. J.L. Menitsky, T.N. Popova. SPb. 2006. 467 p.
3. Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 3 (1) / Ed. J.L. Menitsky, T.N. Popova, G.L. Kudryashov, I.V. Tatanov. SPb., 2008. 469 p.
4. Caucasian Flora Conspectus: in 3 Vol. / Executive ed. A.L. Tahtadzhan. Vol. 3 (2) / Ed. G.L. Kudryashov, I.V. Tatanov. St. Petersburg.; Moscow, 2012. 623 p.
5. *Dmitrieva A.A.* Guide of the plants of Adzharia: in 2 Vol. / Ed. N. Sharashidze. Vol. 1. "Metsniereba", Tbilisi, 1990a. 328 p.
6. *Dmitrieva A.A.* Guide of the plants of Adzharia: in 2 Vol. / Ed. A.A. Kolakovsky. Vol. 2. "Metsniereba", Tbilisi, 1990b. 278 p.
7. *Grossgeym A.A.* Guide of the plants of the Caucasus. Moscow, 1949. 747 p.
8. *Khokhryakov A.P., Manvelidze Z.K., Memiadze N.V.* Additions to wild Flora of Adzharia Autonomous Republic // Bulletin Mosk. Obsch. ispit. prir. Otdel boil., 2005. Vol. 110. Issue. 6. P. 58–62.
9. *Khokhryakov A.P., Mazurenko M.T.* New onosma (*Onosma* L., *Boraginaceae*) from Adzharia // Bulletin Mosk. Obsch. ispit. prir. Otdel boil., 1993. Vol. 98. Issue. 6. P. 112.
10. *Vasadze T.T., Memiadze N.V., Dolidze K.G.* Rare ferns flora of Adzharia. Modern problems of science and education. Publishing House "Academy of Natural Science", Penza. 2016., No. 5. P. 332.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Алиев Хабагин Укаилович, к.б.н., 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

Анатов Джалалудин Магомедович, к.б.н., научный сотрудник лаборатории флоры и растительных ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Ярагского, 75; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: djalal@list.ru

Асадулаев Загирбег Магомедович, д.б.н., профессор, директор 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: asgorbs@mail.ru

Гаджиатаев Магомед Габибуллаевич, 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. Ярагского, 75; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: gadzhiataev@mail.ru

Газиев Махач Абдулмананович, к.с/х.н., 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

Гусейнова Зиярат Агамирзоевна, к.б.н., старший научный сотрудник, лаборатории флоры и растительных ресурсов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Ярагского, 75; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: guseinovaz@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

Курамагомедов Магомед Курамагомедович, к.б.н., старший научный сотрудник лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Ярагского, 75; тел./факс: (8722) 67-58-77.

Литвинская Светлана Анатольевна, д.б.н., проф. кафедры геоэкологии и природопользования Кубанского государственного университета; Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149; e-mail: litvinsky@yandex.ru

Раджабов Гаджи Камалудинович, научный сотрудник лаборатории фитохимии и медицинской ботаники Федерального государственного бюджетного учреждения науки Горного ботанического сада ДНЦ РАН; Россия, 367000, г. Махачкала, ул. Ярагского, 75; тел./факс: (8722) 67-58-77; e-mail: chemfarm@mail.ru

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

Туниев Борис Сакович, д.б.н., зам. директора по научно-исследовательской работе Сочинского национального парка; Россия, 354000, г. Сочи, ул. Московская, 21; e-mail: btuniyev@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. Gadjiev str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: alievxu@mail.ru

Anatov Dzhahaludin Magomedovich, Candidate of Biology, scientific researcher of the laboratory of flora and plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: djalal@list.ru

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

Gadzhiaev Magomed Gabibullaevich, junior researcher of laboratory introduction and genetic resources of woody plants of Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: gadzhiaev@mail.ru

Gaziev Makhach Abdulmanapovich, Candidate of agriculture, senior 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. Gadjiev str., 45; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: gaziev.makhatch@yandex.ru

Guseynova Ziyarat Agamirzoevna, Candidate of Biology, the senior scientific researcher of the laboratory of flora and plant resources of Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: guseinovaz@mail.ru

Kuramagomedov Magomed Kuramagodovich, Candidate of Biology, the senior scientific researcher of the laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 67-58-77.

Litvinskaya Svetlana Anatolievna, Doctor of Biology, professor of Kuban State University; 350040, Russia, Krasnodar, Stavropolskaya str., 149; e-mail: litvinsky@yandex.ru

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

Radjabov Gadji Kamaludinovich, the researcher of the laboratory of phytochemistry and medical botany of Mountain Botanical Garden of Dagestan Scientific Centre of Russian Academy of Sciences; Russia, 367000 Makhachkala, Yaragskogo str., 75; tel.: (8722) 67-58-77; e-mail: chem-farm@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 "Sochi National Park", 354000, Russia, Sochi, Moskovskaya str., 21; e-mail: btuniyev@mail.ru

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

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

Автор А.А., Автор Б.Б., Автор В.В. Название статьи // Название журнала, 2005. Вып. 10, № 2. С. 24–31.

References

Avtor A.A., Avtor B.B., Avtor V.V. Title of article. Title of Journal, 2005. Vol. 10, No. 2. P. 24–31.

Примеры оформления источников:

Монография:

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

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

Статья в журнале:

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

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

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.

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:

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

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

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

Редактор английского текста *Л.А. Габидуллаева*
Компьютерная верстка *О.А. Сулейманов*

Подписано в печать 18.12.2017.
Формат 60х84 ¹/₈. Печать офсетная.
Гарнитура «Times New Roman». Усл. п. л. 10,25. Бумага офсетная № 1.
Тираж 100 экз. Цена свободная.



Отпечатано в типографии АЛЕФ, ИП Овчинников М.А.
367000, РД, г. Махачкала, ул. С.Стальского 50
Тел.: +7-903-477-55-64, +7-988-2000-164
www.alefgraf.ru, e-mail: alefgraf@mail.ru