

УДК 581.92

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СООБЩЕСТВ С УЧАСТИЕМ *TAXUS BACCATA* L.

Омарова П.К.

ФГБУН «Горный ботанический сад» ДФИЦ РАН, Махачкала, e-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Систематический анализ изучения флоры является неотъемлемой частью комплексного подхода к решению проблемы рационального использования и охраны лесов. Проведена сравнительная систематическая характеристика популяций с участием редкого вида *Taxus baccata* в Предгорном и во Внутреннегорном районах Дагестана. Популяции Предгорного Дагестана изучались на примере Буйнакского района на высоте 1000 м, северо-восточный склон, Казбековского на высоте 1044 м, восточный склон, Кайтагского с высотой 800 м, западный склон и Внутреннегорная популяция на примере Хунзахского района на высоте 1570 м над уровнем моря, северный склон. Приведены некоторые природно-климатические условия и географические координаты мест произрастания. Проведен сбор гербарного материала. Составлен флористический список видов, изученных лесов. Зафиксированы 272 сосудистых растения, которые относятся к 240 родам, 81 семействам и 5 отделам (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*, *Lycopodiophyta*). Приведены результаты общих для двух районов таксонов, а также коэффициент сходства флористического состава фитоценозов (Kj). Выполнен анализ таксономии и отдельно для районов Предгорного Дагестана. Отмечено увеличение разнообразия видов растений по направлению от центрального к северо-западному району. Таксономический анализ был проведен по «Конспекту флоры Кавказа», 2009 г. Изучение популяций интересно тем, что в них произрастают редкие виды растений, свидетельствующие о древности описываемых сообществ.

Ключевые слова: *Taxus baccata*, анализ, популяция, флора, сообщество

TAXONOMIC ANALYSIS OF COMMUNITIES INVOLVING *TAXUS BACCATA* L.

Omarova P.K.

Of Federal state budgetary institution of science Mountain Botanical Garden of the Dagestan Federal research center of the Russian Academy of Sciences, Makhachkala, e-mail: parizat.omarova.87@mail.ru

Systematic analysis of the study of flora is an integral part of an integrated approach to solving the problem of rational use and protection of forests. A comparative systematic characterization of populations with the participation of a rare species of *Taxus baccata* in the Foothills and in the inner Mountainous regions of Dagestan was carried out. The study of populations of foothill Dagestan was studied on the example of buinak district at an altitude of 1000 m., the North-Eastern slope, Kazbekov at an altitude of 1044 m., the Eastern slope, Kaitag with a height of 800 m., the Western slope and the inner Mountain population on the example of Hunzakh district at an altitude of 1570 m. above sea level, the Northern slope. Given certain climatic conditions and the geographical coordinates of the places of growth. Herbarium material was collected. A floristic list of species studied in forests has been compiled. Recorded 272 vascular plants, which belong to 240 genera, 81 families and 5 departments (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*, *Lycopodiophyta*). The results of common taxa for the two regions, as well as the coefficient of similarity of floral composition of phytocenoses (Kj) are presented. The analysis of taxonomy and statistics for the regions of foothill Dagestan is carried out. There was an increase in the diversity of plant species in the direction from the Central to the North-Western region. The taxonomic analysis was carried out according to the «Synopsis of flora of the Caucasus», 2009. The study of populations is interesting because they grow rare species of plants, indicating the antiquity of the described communities.

Keywords: *Taxus baccata*, analysis, population, flora, community

Каждая флора имеет определенные виды растений, различающиеся по разным величинам: внешнему виду, географической характеристике, таксономической принадлежности, экологии и биологии вида и др.

Наряду с этим флористический анализ является одной из главных частей исследования растительности, имеющей важное, как практическое, так и теоретическое, значение, позволяющей выявить индивидуальные особенности, установить структуру, происхождение и склонности изменения его компонентов [1].

Цель исследования: изучить таксономическую структуру сообществ, позволяющую выявить оригинальность флор и взаимосвязь с их генезисом и трансформацией.

Актуальность проведенной работы в первую очередь связана с недостатком информации флористического анализа Предгорного и Внутреннегорного участков лесов Дагестана, с участием редкого вида *Taxus baccata* L.

Леса Дагестана являются территорией многих реликтовых, эндемичных, ресурсных и редких видов, что является соэкологической основой их всестороннего познания.

При исследовании районов был собран гербарный материал сопутствующих основных доминантных видов растений, произрастающих в лесах с участием *Taxus baccata*.

В работе представлены результаты таксономического анализа лесов Предгорного

и Внутреннегорного Дагестана, выявлены различия по количеству таксонов между разными участками лесов.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились в лесах Предгорного (Буйнакский, Казбековский, Кайтагский районы) и Внутреннегорного (Хунзахский район) Дагестана.

Климат в трех районах Предгорного Дагестана: количество осадков в среднем варьирует от 400 до 800 мм в год. Средняя температура холодного месяца $-2,5^{\circ}$, средняя летняя температура 23°C .

Во Внутреннегорном Дагестане количество осадков за год выпадает 350–800 мм, средняя температура холодного месяца -7° , средняя летняя температура 16° .

Некоторые географические координаты представлены в табл. 1.

Для выявления флористического состава использованы собственные материалы.

Систематический анализ был проведен по «Конспекту флоры Кавказа», 2009 г. [2–4].

Результаты исследования и их обсуждение

Основой характеристики любой флоры является систематический состав, главным качественным показателем которого считается флористическое богатство, определяемое числом видов, родов, семейств. Большую фитоценологическую роль при этом играет расположение семейств,

отражающие особенности флоры. При этом самыми главными считаются первые десять семейств, при котором начальные три отражают важнейшие региональные особенности флоры [5].

Анализ наших исследований вывел 272 вида сосудистых растений, принадлежащих к 240 родам, 81 семейству и 5 отделам (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*, *Lycopodiophyta*).

Таксономический анализ (табл. 2) вывел небольшое различие по количеству таксонов между предгорными и внутреннегорными участками лесов Дагестана. В Предгорье зафиксированы 136 видов, относящихся к 104 родам и 57 семействам, что составляет 50,0% от общей флоры предгорных лесов. Во Внутреннегорном районе – 165 видов, относящихся к 137 родам и 61 семейству, что составляет 60,7% от общей флоры.

Основные семейства изученных районов, представлены в табл. 3.

Из 10 ведущих семейств наибольшим числом видов представлены *Asteraceae* – 26 видов, *Rosaceae*, в составе которого 24 вида из 20 родов. Семейства *Poaceae* и *Fabaceae* делят между собой третье место, в их составе по 17 видов.

Следом располагаются семейства *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Cyperaceae*, *Scrophulariaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*, *Orchidaceae*, *Betulaceae*.

Как видно, расположение главных семейств в спектре соответствует закономерности, присущей для бореальных флор [6].

Таблица 1

Географические координаты районов исследования

Популяция	Высота	Координаты	Склон
Кайтагская	800	СШ $43^{\circ} 03' 33,05''$ ВД $48^{\circ} 50' 00,1''$	западный
Буйнакская	1000	СШ $42^{\circ} 44,2' 23''$ ВД $47^{\circ} 59,8' 99''$	северо-восточный
Казбековская	1044	СШ $43^{\circ} 58' 04,4''$ ВД $46^{\circ} 35' 40,4''$	восточный
Хунзахская	1570	СШ $43^{\circ} 36' 47,6''$ ВД $47^{\circ} 29' 11,0''$	северный

Таблица 2

Таксономический состав лесов Предгорного и Внутреннегорного Дагестана

Район	Количество таксонов					
	видов		родов		семейств	
	всего	%	всего	%	всего	%
Предгорный Дагестан	136	50,0	104	43,3	57	70,4
Внутреннегорный Дагестан	165	60,7	137	57,1	61	75,3

При анализе спектров главных семейств отдельно для предгорных и внутреннегорных лесов обнаруживаются небольшие отличия в порядке расположения ведущих семейств (табл. 4, 5). В Предгорье на первое место выходит семейство *Rosaceae*, а во внутреннегорных – *Asteraceae*, занимающее в предгорных сообществах 2 место.

Таблица 3

Спектр ведущих семейств исследуемых лесов Дагестана

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Asteraceae</i>	23	26	9,6
2	<i>Rosaceae</i>	20	24	8,8
3	<i>Poaceae</i>	11	17	6,3
4	<i>Fabaceae</i>	10	17	6,3
5	<i>Lamiaceae</i>	8	11	4,0
6	<i>Apiaceae</i>	9	10	3,4
7	<i>Cyperaceae</i>	1	8	2,9
8	<i>Scrophulariaceae</i>	6	7	2,6
9	<i>Brassicaceae</i>	6	7	2,6
10	<i>Caryophyllaceae</i>	6	7	2,6
11	<i>Orchidaceae</i>	5	7	2,6
12	<i>Betulaceae</i>	3	7	2,6
Всего		108	148	54,3

Таблица 4

Спектр ведущих семейств предгорных лесов

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Rosaceae</i>	9	12	8,8
2	<i>Asteraceae</i>	10	11	8,1
3	<i>Poaceae</i>	6	7	5,1
4	<i>Fabaceae</i>	4	6	4,4
5	<i>Lamiaceae</i>	4	5	3,7
6	<i>Orchidaceae</i>	4	5	3,7
7	<i>Cyperaceae</i>	1	5	3,7
8	<i>Violaceae</i>	1	5	3,7
9	<i>Brassicaceae</i>	3	4	2,9
10	<i>Scrophulariaceae</i>	2	3	2,2
Всего		44	63	46,3

Таблица 5

Спектр ведущих семейств во внутреннегорных лесах

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Asteraceae</i>	13	15	9,1
2	<i>Fabaceae</i>	10	14	8,5
3	<i>Rosaceae</i>	11	13	7,9
4	<i>Poaceae</i>	8	12	7,3
5	<i>Apiaceae</i>	6	7	4,2
6	<i>Lamiaceae</i>	6	7	4,2
7	<i>Caryophyllaceae</i>	6	6	3,6
8	<i>Ranunculaceae</i>	5	5	3,0
9	<i>Betulaceae</i>	3	5	3,0
10	<i>Dryopteridaceae</i>	4	4	2,4
11	<i>Scrophulariaceae</i>	4	4	2,4
Всего		76	92	55,6

Появление семейства *Orchidaceae* в предгорных лесах говорит о благоприятных условиях вегетации этого семейства в данной местности.

Обычно это семейство в спектре ведущих характерно для тропических флор Старого света.

В составе спектра семейств для внутренних горных лесов появляются семейства *Caryophyllaceae* и *Dryopteridaceae*, занимающие 7 и 10 места соответственно.

Результаты наших исследований показывают, что, в общем, для лесов Дагестана набор этих семейств аналогичен, как и для бореальных флор.

Обнаруживаются различия по расположению семейств в спектре при рассмотрении предгорных и внутреннегорных лесов. Встречаются семейства, не присущие бореальной флоре, что выражает индивидуальность состава флоры лесов, с участием *Taxus baccata*.

В табл. 6 показано количество сходства флористического состава двух фитоценозов.

Всего общими для двух участков лесов выявились 29 видов, что составляет 10,7%, количество общих родов 29 (12,1%), общих семейств 27 (33,3%). Значение коэффициента Жаккара составило 0,11, что указывает на низкое сходство исследуемых участков.

В лесах Предгорья распространены следующие семейства: *Araceae*, *Araliaceae*, *Asclepiadaceae*, *Convallariaceae*, *Cornaceae*, *Corylaceae*, *Dioscoreaceae*, *Ericaceae*, *Fagaceae*, *Fumariaceae*, *Hyacinthaceae*, *Orobanchaceae*, *Pyrolaceae*, *Sambucaceae*, *Smilacaceae*, *Solanaceae*, *Trilliaceae*, *Ulmaceae*, *Vitaceae*.

Представители семейств *Anacardiaceae*, *Berberidaceae*, *Boraginaceae*, *Cistaceae*, *Crassulaceae*, *Cupressaceae*, *Dipsacaceae*, *Gentianaceae*, *Grossulaceae*, *Hypericaceae*, *Juncaceae*, *Linaceae*, *Melanthiaceae*, *Pinaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygalaceae*, *Polygonaceae*, *Polypodiaceae*, *Saxifragaceae*, *Selaginellaceae*, *Thymelaeaceae*, *Valerianaceae*, *Woodsiaceae* встречаются во Внутреннегорном Дагестане, но отсутствуют в Предгорных лесах.

Предгорные леса с участием *Taxus baccata* L. отличаются присутствием

в них следующих видов: *Arum consobrinum* Schott., *Arum orientale* Bieb., *Hedera pastuchowii* Woronow ex Grossh., *Periploca graeca* L., *Vincetoxicum schmalhauseni* (Kusn.) Stank., *Polygonatum glaberrimum* C.Koch., *Polygonatum orientale* Desf., *Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh., *Cornus mas* L., *Corylus avellana* L., *Tamus communis* L., *Rhododendron luteum* Sweet., *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus petraea* L. ex Liebl., *Corydalis angustifolia* (Bieb.) DC., *Corydalis marschalliana* (Pall.) Pers., *Scilla siberica* Haw., *Orobanche flava* C. Mart. ex F.W. Schultz, *Pyrola media* Sw., *Pyrola rotundifolia* L., *Sambucus ebulus* L., *Sambucus nigra* L., *Smilax excelsa* L., *Atropa caucasica* Kreyer, *Physalis alkekengi* L., *Paris quadrifolia* L., *Ulmus glabra* Huds., *Vitis silvestris* C.C. Gmel.

Леса Внутреннегорного Дагестана отличаются присутствием в них следующих видов: *Cotinus coggygria* Scop., *Berberis vulgaris* L., *Lycopsis orientalis* L., *Myosotis alpestris* F.W. Schmidt, *Symphytum asperum* Lepech., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Sedum oppositifolium* Sims, *Sedum subulatum* (C.A. Mey.) Boiss., *Sempervivum caucasicum* Rupr. ex Boiss., *Juniperus communis oblonga* M. Bieb., *Cephalaria gigantea* (Ledeb.) Bobrov, *Knautia montana* (M. Bieb.) DC., *Scabiosa caucasica* M. Bieb., *Gentiana cruciata* L., *Lappula barbata* (M. Bieb.) Gurke, *Ribes uva-crispa reclinatorum* (L.) Mill., *Hypericum perforatum* L., *Luzula pilosa* (L.) Willd., *Linum hypericifolium* Salisb., *Veratrum album* L., *Pinus kochiana* Klotzsch ex K. Koch, *Plantago major* L., *Plantago media* L., *Polygala anatolica* Boiss. & Heldr., *Polygonum aviculare* L., *Polygonum carneum* K. Koch., *Rumex acetosa* L., *Polypodium vulgare* L., *Saxifraga cartilaginea* Willd. ex Sternb., *Selaginella helvetica* (L.) Spring., *Daphne glomerata* Lam., *Valeriana alliarifolia* Adams., *Woodsia fragilis* (Trev.) T. Moore.

Анализ систематики лесов трех районов Предгорья (табл. 7) показывает увеличение разнообразия видов от центрального к северо-западному району, что возможно связано с улучшением количества осадков в данной территории в целом.

Таблица 6

Сходство флор лесов Предгорного и Высокогорного Дагестана

Количество общих таксонов						Коэффициент Жаккара
виды		роды		семейства		
всего	%	Всего	%	всего	%	
29	10,7	29	12,1	27	33,3	0,11

Таблица 7

Таксономический состав лесов Предгорного Дагестана

Подрайоны	Количество таксонов					
	виды		роды		семейства	
	всего	%	всего	%	всего	%
Центральный	58	42,6	46	44,2	31	54,4
Юго-восточный	73	53,7	60	57,7	40	72,2
Северо-западный	76	55,9	59	56,7	39	68,4

Таблица 8

Сходство флор лесов Предгорного Дагестана

Район исследования	Количество общих таксонов						K _j
	виды		роды		семейства		
	всего	%	всего	%	всего	%	
Северо-западный / Центральный	22	16,2	17	16,3	15	26,3	0,20
Центральный / Юго-восточный	19	14,1	14	13,5	13	22,8	0,17
Юго-восточный / Северо-западный	39	28,7	32	30,8	25	43,9	0,35

Для Северо-западного подрайона специфичными видами являются 29: *Allium paradoxum* (M. Bieb.) G. Don., *Carex pediformis* C.A. Mey., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch., *Corydalis angustifolia* (M. Bieb.) DC., *Dactylis glomerata* L., *Dactylorhiza flavescens* (K. Koch) Verm., *Lapsana commutata* L., *Lathyrus hirsutus* L., *Lilium monadelphum* M. Bieb., *Limodorum abortivum* (L.) Sw., *Melica picta* K. Koch. и др.

Специфичными для Центрального подрайона являются 30 видов: *Ajuga reptans* L., *Astragalus cicer* L., *Atropa caucasica* Kreyer., *Chamerion angustifolium* (L.) Scop., *Chelidonium majus* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Epilobium monthanum* L., *Erigeron canadensis* (L.) Cronquist., *Erigeron orientalis* Boiss., *Euphorbia helioscopia* L., *Populus tremula* L.

Специфичны для Юго-восточного подрайона 31 видов: *Calycocorsus tuberosus* (Fisch. & C.A. Mey. ex DC.) Rauschert., *Campanula hohenseckeri* Fisch. & C.A. Mey., *Carex tomentosa* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Equisetum telmateia* Ehrh., *Frangula alnus* Mill., *Hedera pastuchowii* Woronow., *Hierochloa arctica* C. Presl., *Orobancha flava* C. Mart. ex F.W. Schultz., *Periploca graeca* L., *Petasites albus* (L.) Gaertn.

В Центральном подрайоне встречаются следующие семейства, отсутствующие в других подрайонах: *Euphorbiaceae*, *Geraniaceae*, *Onagraceae*, *Oxalidaceae*, *Papaveraceae*, *Salicaceae*, *Solanaceae*, *Urticaceae*; в Юго-восточном – *Araliaceae*, *Campanulaceae*, *Dryopteridaceae*, *Equisetaceae*, *Orobanchaceae*, *Rhamnaceae*, *Smilacaceae*, *Vi-*

burnaceae, *Vitaceae*; в Северо-западном подрайоне: *Alliaceae*, *Ericaceae*, *Geraniaceae*, *Liliaceae*, *Pyrolaceae*, *Trilliaceae*.

Для трех предгорных подрайонов общими оказались 18 видов, 13 родов и 12 семейств.

В табл. 8 приведены результаты оценки общности флор лесов Предгорного Дагестана. Из трех районов исследования наибольшее сходство видов имеет Юго-восточный подрайон с Северо-западным, где коэффициент Жаккара составил 0,35. В целом у всех сравниваемых групп наблюдаются невысокие значения коэффициента Жаккара.

При сравнении семейств трех участков лесов выводятся небольшие отличия (табл. 9–11). Первое и второе место в северо-западном и юго-восточном подрайоне занимает сем. *Rosaceae* (около 7%) и *Roaceae* (3%), в отличие от Центрального, где на первом месте семейство *Asteraceae*, а на втором *Lamiaceae*.

Семейство *Asteraceae* в Северо-Западном и Юго-Восточном подрайонах располагается на 3 и 10 месте. Появляется семейство *Fagaceae* с двумя видами и двумя родами.

На долю главных семейств приходится от 25,8 до 30,6% от флоры лесов различных подрайонов Предгорного Дагестана. Выявившиеся отклонения в спектрах по расположению семейств в трех предгорных подрайонах в отличие от флор бореальных областей указывают на индивидуальные условия, характерные для лесов с произрастанием *Taxus baccata*, что и сказывается на характерном наборе видов в них.

Таблица 9

Ведущие семейства Центрального предгорного подрайона

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Asteraceae</i>	5	6	4,4
2	<i>Lamiaceae</i>	3	4	2,9
3	<i>Onagraceae</i>	3	3	2,2
4	<i>Brassicaceae</i>	2	3	2,2
5	<i>Rosaceae</i>	2	2	1,5
6	<i>Caryophyllaceae</i>	2	2	1,5
7	<i>Fabaceae</i>	2	2	1,5
8	<i>Solanaceae</i>	2	2	1,5
9	<i>Violaceae</i>	1	4	2,9
10	<i>Celastraceae</i>	1	3	2,2
11	<i>Scrophulariaceae</i>	2	2	1,5
12	<i>Salicaceae</i>	2	2	1,5
Всего		27	35	25,8

Таблица 10

Ведущие семейства Северо-западного предгорного подрайона

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Rosaceae</i>	8	9	6,6
2	<i>Poaceae</i>	5	5	3,4
3	<i>Brassicaceae</i>	3	4	2,9
4	<i>Orchidaceae</i>	3	3	2,2
5	<i>Betulaceae</i>	2	3	2,2
6	<i>Fabaceae</i>	2	3	2,2
7	<i>Aceraceae</i>	1	3	2,2
8	<i>Cyperaceae</i>	1	3	2,2
9	<i>Violaceae</i>	1	3	2,2
10	<i>Asteraceae</i>	2	2	1,5
11	<i>Fagaceae</i>	2	2	1,5
12	<i>Fumariaceae</i>	1	2	1,5
Всего		31	42	30,6

Таблица 11

Ведущие семейства Юго-восточного предгорного подрайона

Место во флоре	Семейство	Роды	Виды	% от общего числа видов
1	<i>Rosaceae</i>	6	8	5,9
2	<i>Poaceae</i>	4	4	2,9
3	<i>Asteraceae</i>	3	3	2,2
4	<i>Brassicaceae</i>	2	3	2,2
5	<i>Aceraceae</i>	1	3	2,2
6	<i>Celastraceae</i>	1	3	2,2
7	<i>Oleaceae</i>	2	3	2,2
8	<i>Orchidaceae</i>	2	2	1,5
9	<i>Aspleniaceae</i>	2	2	1,5
10	<i>Fabaceae</i>	2	2	1,5
11	<i>Fagaceae</i>	2	2	1,5
12	<i>Asclepiadaceae</i>	2	2	1,5
13	<i>Cornaceae</i>	2	2	1,5
Всего		31	39	28,8

В общем, спектр с незначительными отклонениями в расположении семейств Предгорных подрайонов характерен для флор бореальных областей.

Выводы

Проведен сравнительный таксономический анализ флор двух изолированных массивов лесов Дагестана.

1. Всего на изучаемых участках лесов отмечено 272 вида растений, относящихся к 240 родам, 81 семейству и 5 отделам (*Equisetophyta*, *Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*, *Lycopodiophyta*).

2. Систематический анализ между предгорными и внутреннегорными участками лесов Дагестана выявил спектр, характерный для бореальных флор.

3. Анализ трех районов Предгорья выявил увеличение разнообразия видов от центрального к северо-западному району, что связано с улучшением условий и увеличением количества осадков.

Наблюдающиеся отклонения в спектрах по расположению семейств в трех предгор-

ных подрайонах в отличие от флор бореальных областей указывают на индивидуальные условия, характерные для лесов с произрастанием *Taxus baccata*, что и сказывается на определенном наборе видов в них.

Полученные результаты могут быть использованы при решении вопросов флогогенеза лесной растительности Дагестана.

Список литературы

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос, 2000. 264 с.
2. Конспект флоры Кавказа. Т. 1. / Отв. ред. акад. А.Л. Тахтаджян. СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2009. 204 с.
3. Конспект флоры Кавказа: Т. 2. / Отв. ред. акад. А.Л. Тахтаджян. СПб.: Изд-во С.- Петерб. ун-та, 2009. 467 с.
4. Конспект флоры Кавказа: Т. 3. / Отв. ред. акад. А.Л. Тахтаджян. СПб.; М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 469 с.
5. Хохряков А.П. Таксономические спектры и их роль в сравнительной флористике // Ботанический журнал. 2000. Т. 85. № 5. С. 1–11.
6. Портениер Н.Н. Флора и ботаническая география Северного Кавказа. Избранные труды. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2012. 294 с.