

## Особенности флоры гор Коктау Калбинского нагорья

### Features of the flora of the Koktau Mountains in Kalbin Highlands

Котухов Ю. А., Данилова А. Н., Ануфриева О. А.

Kotuchov Yu. A., Danilova A. N., Anufrieva O. A.

*Алтайский ботанический сад, г. Риддер, Казахстан. E-mail: a-n-danilova@yandex.ru*

*Altai Botanical Garden, Ridder, Kazakhstan*

**Реферат.** В статье приводится флористический состав юго-западной и северо-восточной частей гор Коктау. Проведен таксономический и экологический анализ флоры цветковых и высших споровых растений в исследуемых регионах. Флора высших сосудистых растений юго-западной и северо-восточной частей гор Коктау представлена 576 видами, относящимся к 271 роду, 74 семействам, что составляет 10,29 % общей флоры Казахстана. В составе флоры выявлены эндемы и реликты. В таксономическом плане флора представлена тремя систематическими группами: папоротниковидными и хвощевидными, голосеменными и покрытосеменными. Определены ведущие семейства и роды. Установлено, что в составе жизненных форм флоры гор Коктау доминируют травянистые растения, древесно-кустарниковые виды представлены бедно. В экологическом плане флору гор Коктау формируют мезофиты, ксеромезофиты, ксерофиты, мезоксерофиты, мезопетрофиты, мезогигрофиты.

**Ключевые слова.** Арелал, вид, горы Коктау, жизненные формы, род, реликты, семейство, флора, эндемы.

**Summary.** The article presents the floristic composition of the southwestern and northeastern parts of the Koktau Mountains. A taxonomic and environmental analysis of the flora of flowering and higher spore plants in the studied regions is carried out. The flora of higher vascular plants in the southwestern and northeastern parts of the Koktau Mountains is represented by 576 species belonging to 271 genera and 74 families, which makes up 10.29 % of the total flora of Kazakhstan. Endemic and relicts are identified in the composition of the flora. Taxonomically the flora is represented by 3 systematic groups: Filicinae and Equisetales, gymnosperms and angiosperms. Leading families and genera are identified. It has been established that as part of the life forms of the flora of the Koktau Mountains, herbaceous plants dominate, tree and shrub species are poorly represented. Ecologically, the flora of the Koktau Mountains is formed by mesophytes, xeromesophytes, xerophytes, mesoxerophytes, mesopetrophytes, and mesohygrophytes.

**Key words.** Area, endemics, family, flora, genus, Koktau mountains, life forms, range, species, relics.

Приоритет изучения, сохранения и рационального использования биологического разнообразия растений мировой и отечественной флоры является общим для всех стран – участниц Конвенции биологического разнообразия (Конвенция о биологическом разнообразии, 1992). Особого внимания в этом плане заслуживают уникальные, малоизученные и в то же время интенсивно осваиваемые территории. Одним из таких регионов в Восточном Казахстане являются горы Коктау, расположенные в Калбинском нагорье в центре горно-лесной Восточной Калбы. Общая протяженность гор – 35 км при максимальной ширине 25–30 км, площадь – 875 км<sup>2</sup>. Рельеф гор сложный, неоднородный, 800–1200 м над ур. м. Представлен преимущественно грядово-гривастыми отрогами, сложенными девонскими и каменноугольными отложениями (глинистые сланцы, песчаники и др.). Значительные территории занимают широкие вогнутые внутригорные впадины (Сибинская, Чурменская, Урунхайская) (Джаналиева и др., 1998).

Климат резко континентальный. Годовая сумма радиационного баланса около 351 ккал/см<sup>2</sup> в год. Средняя температура самого теплого месяца (июль) +19... +22 °С, а самого холодного (январь) –14... –19 °С. Сумма суточных положительных температур – 2000–3100 °. Среднее годовое количество осадков 280–400 мм (Егорина и др., 2003). Реки гор Коктау относятся к смешанному типу питания с ярко выраженными весенними паводками. Все они являются левобережными притоками рр. Иртыш, Урунхай (Калачев, Лавренцева, 1965). Почвы гор Коктау в своем распространении подчинены законам

горизонтальной и вертикальной зональности. Вертикальная зональность проявляется в виде лесостепного, луговостепного, умеренно увлажненного пояса. Почвенный покров внутригорных впадин представлен островными массивами черноземов и каштановых почв (Соколов, 1977).

Полевые работы проводились маршрутно-рекогносцировочным методом (Быков, 1960).

По результатам инвентаризации флоры Казахстанского Алтая в настоящее время во флоре Калбинского Алтая произрастает 1295 видов (53 % от общего числа видов Казахстанского Алтая), 330 родов (47,9 %), 115 семейств (88,5 %) (Котухов, 2005). Полевые исследования дали возможность выявить, что в составе флоры северо-восточной и юго-западной частей гор Коктау высшие споровые и цветковые растения представлены 576 видами, относящимися 271 роду, 74 семействам, в том числе 6 видам адвентивной флоры из 6 родов, 6 семейств, что составляет 10,29 % от общей флоры Казахстана и 23,0 % – Казахстанского Алтая.

Соотношение систематических групп во флоре гор Коктау отображено в таблице 1. По результатам инвентаризации установлено, что споровые (папоротники и хвощи) представлены 21 видом, что составляет 3,6 % от общего флористического разнообразия, голосеменные – 7 видов (1,2 %), покрытосеменные – 548 видами (95,2 %), в том числе однодольные растения – 112 видов (19,5 %), двудольные – 436 видов (75,7 %). Отношение численности однодольных и двудольных растений составляет 1:4, что, по сути, близко к небольшому по протяженности хребтом Азутау (Южный Алтай) – 1:3,8 и Бухтарминскими горами – 1:4 (Байтулин и др., 1991). Ведущими во флоре гор Коктау являются 20 семейств (табл. 2). По составу ведущих семейств исследованная флора типична для горных территорий умеренных широт, хотя и обладает некоторыми специфическими особенностями, связанными с географическим положением в центре Палеарктики. Спектр некоторых семейств, в целом, очень близок к таковым сибирских флор (Малышев, 1965; Ревушкин, 1988).

Таблица 1

Соотношение основных систематических групп во флоре гор Коктау

Систематическая группа	Число			% от общего числа видов
	семейств	родов	видов	
1	2	3	4	5
Папоротниковидные и хвощевидные	8	10	21	3,6
Голосеменные	3	4	7	1,2
Покрытосеменные, в том числе:	63	257	548	95,2
однодольные	8	44	112	19,5
двудольные	55	213	436	75,7

Особенностью флоры гор Коктау является очень высокое положение сем. Fabaceae за счет рода *Astragalus* – крупнейшего во флоре Средней Азии, а также значительна роль семейств Asteraceae, Rosaceae, Brassicaceae, Apiaceae, что характерно для горных бореальных и голарктических флор. Значительна роль семейств Lamiaceae, Caryophyllaceae, что обычно характерно для горных флор Древнесредиземноморья (Камелин, 1973). Роды *Carex*, *Ranunculus*, *Salix* отражают северные бореальные черты флоры. В то же время видовое разнообразие в родах *Astragalus* (13), *Artemisia* (13), *Stipa* (5), *Allium* (15) свидетельствует о влиянии горных систем Средней Азии и аридного климата Центральной Азии. Богатство представителей родов *Potentilla* (14), *Oxytropis* (5), *Thalictrum* (8) определяется преимущественно горным характером флоры.

По показателям насыщенности родов, согласно Л. И. Толмачева (1960), небольшое количество видов в роде свойственно аллохтонным флорам, а большое количество видов свидетельствует об автохтонности. Средний показатель насыщенности видами во флоре юго-западной и северо-восточной части гор Коктау низкий, равен 2,1, поэтому ее можно классифицировать как аллохтонную.

Таблица 2

## Перечень ведущих семейств флоры гор Коктау

Семейство	Позиция по численности родов	Число родов		Число видов	
		Шт.	% от общего числа родов	Шт.	% от общего числа родов
Asteraceae	1	31	11,44	69	11,98
Poaceae	2	29	10,70	62	10,76
Brassicaceae	3	19	7,01	37	6,42
Rosaceae	4	19	7,01	46	7,99
Lamiaceae	5	15	5,54	23	3,99
Fabaceae	6	14	5,17	45	7,82
Ranunculaceae	7	12	4,42	30	5,21
Apiaceae	8	10	3,69	17	2,95
Boraginaceae	9	9	3,32	21	3,64
Scrophulariaceae	10	9	3,32	21	3,64
Caryophyllaceae	11	7	2,58	12	2,08
Liliaceae	12	6	2,21	14	2,43
Polygonaceae	13	5	1,84	5	0,87
Chenopodiaceae	14	4	1,48	5	0,87
Salicaceae	15	2	0,73	15	2,65
Cyperaceae	16	2	0,73	15	1,91
Violaceae	17	1	0,34	8	1,39
Alliaceae	18	1	0,34	15	2,65
Euphorbiaceae	19	1	0,34	8	1,39
Equisetaceae	20	1	0,34	5	0,87
Итого		197	72,69	461	80,13

Ведущее место во флоре гор Коктау принадлежит родам преимущественно северного (*Carex*, *Salix*, *Poa*), южного (*Astragalus*, *Allium*) и промежуточного родства (*Artemisia*, *Potentilla*, *Ranunculus*). В целом, родовой спектр флоры гор Коктау близок к установленным для других регионов Алтая (Куминова, 1960), выделяясь лишь по относительному богатству родов *Allium*, *Veronica*, *Potentilla*, *Astragalus*, что сближает флору гор Коктау с более южными регионами, Казахским мелкосопочником, в некоторой степени со степной частью Центрального Казахстана (Карамышева, Рачковская, 1973).

Анализ географического распространения видов во флоре гор Коктау выявил четыре группы ареалов: космополитная, бореальная, горно-азиатская, турано-центрально-азиатская, что свидетельствует о том, что флора исследуемого региона сформировалась за счет проникновения видов из разных флористических центров. При этом высокая концентрация видов отмечена в горно-азиатской группе ареалов.

Анализ эндемичных видов дает возможность более конкретно судить о происхождении, возрасте и самобытности современной флоры. В ходе полевых исследований во флоре гор Коктау выявлено произрастание семи видов эндемиков: *Tulipa heteropetala* Ledeb., *Betula reznichenkoana* (Litv.) Schischk., *Agropyron tarbagataicum* N. Plotnikov, *Elymus sibiricus* Kotuch., *Elymotrigia kalbica* Kotuck., *Daphne altaica* Pall., *Iris ludwigii* Maxim. Малочисленность эндемичных видов связана с тем, что горы Коктау не представляют обособленную горную систему, а лишь условно ограничены от хребта Калбинский. Эндемизм гор Коктау в ранге рода отсутствует. По характеру ареалов эндемизм распределен в четыре группы: алтайская (узколокальная) – *Elymotrigia kalbica*, *Elymus sibiricus*; тарбагатае-алтайская – *Agropyron tarbagataicum*, *Tulipa heteropetala*; южноалтайско-калбинская – *Iris ludwigii*; джунгаро-тарбагатае-алтайская – *Betula reznichenkoana*, *Daphne altaica*.

Рассматривая флору любой территории как историческое явление, выделяют реликтовые элементы, отражающие как бы исторические стадии участия в формировании флоры (Толмачев, 1960). В пределах гор Коктау выявлены рефугиумы двух реликтовых флор. Неморально-реликтовый комплекс

размещен на северо-западном склоне г. Медведка, 1200 м над ур. м. Входит в состав пихтового леса (*Abies sibirica* Ledeb.) с хорошо развитым подлеском из *Caragana arborescens* Lam. Постоянными представителями пихтово-караганового сообщества являются: *Polystichum braunii* (Spenn.) Fée, *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth, *Festuca altissima* All., *F. gigantea* (L.) Vill., *Daphne altaica* Pall. Миоцен-плиоценовый нагорно-ксерофильный древнесредиземноморский комплекс выявлен на юго-восточном склоне г. Медведка. В него входят: *Iris ludwigii* Maxim., *I. glaucescens* Bunge, *Spiraea trilobata* L., *Thalictrum foetidum* L., *T. isopyroides* C. A. Mey., *Agropyron tarbagataicum* N. Plotn., *Allium nutans* L., *Tulipa heteropetala* Ledeb., *Hedysarum songoricum* Bong., *Melica transsilvanica* Schur, *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Betula reznizenkoana* (Litv.) Schischk., *Allium hymenorhizum* Ledeb., *A. altaicum* Pall.

Следует отметить, что на горе Коктау находится уникальный памятник природы – Синегорская пихтовая роща, где в травянистом покрове отмечено произрастание редких видов растений, включенных в Красную книгу Казахстана, реликтов широколиственных лесов эпохи плиоцена (Мырзагалиева, 2006; Красная книга Казахстана, 2014).

Таким образом, флора гор Коктау содержит реликты разного возраста и генезиса. Это свидетельствует о сложности становления и развития видового состава, является ареной взаимодействия и взаимопроникновения северных бореальных и южных древнесредиземноморских и субтропических флор. Возможно, также является зоной гибридизации представителей этих флор.

В составе жизненных форм во флоре гор Коктау доминируют травянистые растения, которые включают многолетники – 457 видов (79,34 %), однолетники – 71 видов (12,33 %). Древесно-кустарниковая флора в горах Коктау представлена бедно: деревья – 8 видов (1,39 %), кустарники – 40 видов (6,94 %).

В экологическом отношении во флоре доминируют мезофиты – 275 видов (47,7 %), на втором плане ксеропетрофиты – 99 видов (17,3 %), далее ксерофиты – 59 (10,2 %), мезоксерофиты – 57 видов (9,9 %), доля ксеромезофитов – 48 видов (8,3 %), мезоигрофитов – 20 видов (3,5 %), мезопетрофитов – 18 видов (3,1 %).

Резюмируя вышесказанное, следует, что по своему составу флора северо-восточной и юго-западной частей гор Коктау смешанная и сформировалась за счет проникновения видов из разных флористических центров. По составу ведущих семейств, жизненным формам и экологическому составу исследованная флора гор Коктау типична для горных территорий умеренных широт.

**Благодарности.** Изучение флоры юго-западной и северо-восточной частей и гор Коктау выполнено в рамках грантового проекта AP05133050 «Изучение флоры гор Коктау как потенциального объекта сохранения биологического разнообразия Калбинского нагорья» и является результатом двухлетних исследований (2018–2019 гг.).

## ЛИТЕРАТУРА

- Байтулин И. О., Котухов Ю. А., Иващенко А. А.** Флора хребта Азутау // Флора Восточного Казахстана. Алма-Ата, 1991. – С. 24–135.
- Быков Б. А.** Доминанты растительного покрова СССР. – Алма-Ата: Из-во АН КазССР, 1960. – Т. 1. – 316 с.
- Джаналиева К. М., Будникова Т. И., Веселов Е. Н.** Физическая география Республики Казахстан. – Алматы: Қазақ университеті, 1998. – 266 с.
- Егорина А. В., Зинченко Ю. К., Зинченко Е. С.** Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск: Альфа-Пресс, 2003. – 187 с.
- Калачев Н. С., Лаврентьева Л. Д.** Водноэнергетический кадастр рек Восточного Казахстана. – Алма-Ата, 1965. – 430 с.
- Камелин Р. В.** Флористический анализ естественной флоры Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 355 с.
- Карамышева З. В., Рачковская Л. И.** Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1973. – 277 с.
- Конвенция о биологическом разнообразии от 05.02.1992 // Конференц. ООН по окружающей среде. – Рио-де-Жанейро, 1992.

- Котухов Ю. А.** Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Бот. исслед. Сибири и Казахстана. – Барнаул, 2005. – Вып. 11. – С. 11–83.
- Красная книга Казахстана. Т. 2. Часть 1. Растения. – Астана, 2014. – 448 с.
- Куминова А. В.** Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
- Малышев Л. И.** Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.-Л., 1965. – 367 с.
- Мырзагалиева А. Б.** Уникальный памятник природы – Синегорская пихтовая роща Калбинского хребта // Известия НАН РК. Серия биологическая, 2006. – № 6. – С. 16–18.
- Ревушкин А. С.** Высокогорная флора Алтая. – Томск, 1988. – 318 с.
- Соколов А. А.** Особенности почвообразования и почв Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1977. – 232 с.
- Толмачев Л. И.** Роль миграций и автохтонности развития в формировании высокогорных флор земного шара // Проблемы ботаники. – М.-Л., 1960. – С. 18–31.