

Г.А. Садырова¹, Д.К. Байжигитов²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан
(E-mail: gulbanu-s@mail.ru)

Разнообразие флоры петрофильного флористического комплекса на территории хребта Кетпен-Темирлик

В статье приведен анализ биоразнообразия петрофильного флористического комплекса хребта Кетпен-Темирлик. Флора петрофильного комплекса представлена 845 видами, которые относятся к 298 родам и 69 семействам. Двудольных растений насчитывается 712 видов, однодольных растений всего 111 вида. Автохтонные тенденции в развитии петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик практически не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов и почти полное отсутствие полиморфных родов. Отрицательное значение показателя автономности (–0,592) свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии петрофильной флоры исследуемой территории. Анализ крупнейших семейств хребта Кетпен-Темирлик показал, что наиболее богато представлены семейства Asteraceae (19,1 %), Fabaceae (8,75 %), Brassicaceae (7,1 %), Poaceae (6,74 %), Lamiaceae (5,62 %), Caryophyllaceae (5,32 %), Chenopodiaceae (5,0 %), Rosaceae (4,85 %), Boraginaceae (3,31 %), Scrophulariaceae (3,31 %). Богатыми по числу видов оказались представители родов *Artemisia* (3,07 %), *Astragalus* (2,72 %), *Allium* (2,36 %), *Oxytropis* (2,01 %), *Dracopcephalum* (1,77 %), *Caragana* (1,65 %), *Potentilla* (1,53 %), *Saussurea* (1,42 %), *Taraxacum* (1,42 %), *Draba* (1,3 %), *Veronica* (1,18 %), *Gagea* (1,18 %), *Silene* (1,18 %). Анализ состава петрофильного комплекса по типам ареалов показал, что больше половины видов (339; 66,4 %) имеют ареал, ограниченный территориями горной Средней Азии.

Ключевые слова: биоразнообразие, флора, хребет Кетпен-Темирлик, флористические комплексы.

Введение

Изучение флоры горных территорий в настоящее время представляет большой научный интерес. Особенно актуально изучение флоры отдельных, малоизученных регионов, расположенных в районах пустынной зоны. Одним из таких регионов Северного Тянь-Шаня является хребет Кетпен-Темирлик. Хребет расположен на территории двух государств – Казахстана и Китая. Восточная его часть, находящаяся на территории Казахстана, носит название Кетпен; западная, китайская, называется Темирлик. Хребет Кетпен-Темирлик представляет собой горную страну, четко очерченную в географическом и историческом плане. Он имеет довольно богатую флору, отличную от флор смежных регионов, с концентрацией реликтовых элементов различных времен, различного генезиса и различной истории. Тщательное его исследование позволит составить полное представление об общем развитии горной флоры Северного Тянь-Шаня.

Углубленные флористические исследования отдельных природных регионов приобретают особую актуальность и в связи чрезмерной и длительной эксплуатацией горных пастбищ, приводящей в ряде случаев к необратимым изменениям первозданных биоценозов, сокращению ареалов и исчезновению редких видов растений. Для сохранения и рационального использования растительного богатства того или иного района крайне важно выявление, по возможности, полного состава его флоры. Первостепенное значение при этом приобретают исследования региональных флор позволяющие охарактеризовать флору с количественной и качественной стороны [1].

Сравнительный анализ флоры западной и восточной части хребта Кетпен-Темирлик позволил выявить особенности ее гетерогенной флоры, становление которой явилось результатом воздействия различных флористических центров и разновозрастности формирования отдельных таксонов, а также влияния на нее пустынь Средней и Центральной Азии. Первым и главным условием познания конкретной флоры является выявление флористических комплексов [1]. Согласно А.И. Толмачеву, флористический комплекс, складывающийся на давно заселенном растениями пространстве и затем продолжающий свое развитие объединяет элементы четырех основных категорий:

1. Пережитки флоры иного типа, сохраняющиеся на месте в более или менее неизменном состоянии и в какой-то степени не гармонирующие по своей природе с новыми условиями развития флоры и ее обликом (реликтовые элементы). Эти компоненты флоры заведомо старше ее как комплекса;

2. Древнее ядро флоры — виды, гармонирующие с современным обликом флоры и условиями ее развития, перешедшие в ее состав из состава более ранней местной флоры, в котором они могли занимать малозаметное положение, будучи приурочены к каким-либо выделявшимся своими особенностями местообитаниям, или оформившиеся в связи с ее становлением. Эти виды частично старше флоры как комплекса или частично разновозрастны «моменту» ее становления.

3. Миграционные элементы, разновозрастные как по времени своего возникновения, так и по времени внедрения в состав данной флоры, но в качестве ее компонентов более молодые, чем виды предыдущих категорий.

4. Автохтонные новообразования, возникшие как производные второго и третьего видов. Они полностью моложе времени первоначального формирования флоры.

Группы 1 и 2 могут условно объединяться как первичные элементы флоры, группы 3 и 4 — как вторичные [1]. Значительное влияние на набор видов во флористическом комплексе оказывают климатические особенности. Смены климата в геологические эпохи были основной причиной вымирания, трансформации и, в итоге, становления новых флор, стимулировали вымирание одних видов и новообразование других. Вместе с тем они вызвали прогрессивное и регрессивное изменение ареалов, слагающих флору видов [2].

Целью настоящего исследования является изучение разнообразия флоры петрофильного флористического комплекса на территории хребта Кетпен-Темирлик.

Материалы и методы исследования

Основными методами полевых исследований флоры хребта Кетпен-Темирлик были общепринятые классические методики ботанических и флористических исследований: в полевых условиях использовался традиционный метод маршрутно-рекогносцировочный. Сбор и обработка гербарного материала проводились по общепринятой методике. Экземпляры древесных, кустарниковых и травянистых растений собирались в гербарные папки с описанием мест сбора (зафиксированные с помощью GPS), даты и коллектора. Сбор и обработка гербарного материала были проведены по общепринятой методике А.К. Скворцова [3]. В процессе определения гербария в качестве источников были использованы многотомные сводки: «Флора СССР» [4], «Деревья и кустарники СССР» [5], «Флора Казахстана» [6], «Деревья и кустарники Казахстана» [7], «Растения Центральной Азии» [8], «Определитель растений Средней Азии» [9], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [10]. Для уточнения видовых и родовых названий были использованы последние сводки С.К. Черепанова [11], С.А. Абдулиной [12], А.Л. Тахтаджяна [13]. Типы ареалов исследуемых видов растений нами выделены согласно классификациям, разработанным Е.П. Лавренко, А.И. Толмачевым, Р.В. Камелиным, В.П. Голоскоковым [14–17].

Результаты исследования и их обсуждение

По результатам проведенных многолетних флористических исследований на территории хребта Кетпен-Темирлик в пределах Казахстана и Китая нами выделены следующие типы высотной ландшафтной растительности: пустынный, пустынно-степной, лугово-лесной, лиственно-лесной, хвойно-лесной, криофильно-луговой, кустарниковый. Выделение их как флористических комплексов является закономерным, так как они являются зональными для хребта Кетпен-Темирлик, растительный покров которого отличается комплексностью и мозаичностью, т.е. здесь присуще гетерогенность исследуемой флоры. Представленные выше флористические комплексы природной флоры хребта Кетпен-Темирлик объединяют виды, тяготеющие по своим эколого-ценотическим признакам и характеру распространения к однородным в ботанико-географическом отношении природным территориальным комплексам (ландшафтам) [18].

В петрофильном флористическом комплексе насчитывается 845 видов, которые относятся к 298 родам и 69 семействам. Двудольных насчитывается 712 видов, однодольных всего 111 вида. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет 1:6,4. Численное соотношение флоры петрофильного флористического комплекса равно 69:298:845. В среднем на каждый род приходится 2,7 вида. Видовая насыщенность семейств петрофильной флоры характеризуется средним показателем и составляет 13,2. Автохтонные тенденции в развитии петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик практически не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов, и почти полное отсутствие полиморфных родов. Отрицательное значение показателя автономности (–0,592) свидетельствует об аллохтонной тенденции в развитии петрофильной флоры исследуемой территории.

Распределение надсемейственных таксонов по количеству видов и родов в петрофильном флористическом комплексе приведено по А.Л. Тахтаджяну [13], где флористический спектр петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик состоит из 8 подклассов, из них 2 подкласса (*Commeliniidae*, *Liliidae*) относятся к *Liliopsida* и 6 подклассов к *Magnoliopsida* (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*). Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Rosidae*, *Asteridae*, *Lamiidae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Ranunculidae*, а из *Liliopsida*, таковыми оказались *Commeliniidae* и *Liliidae*. Класс *Pinopsida* представлен двумя семействами, класс *Equisetopsida* одним семейством, класс *Polypodiopsida* девятью семействами (рис. 1).

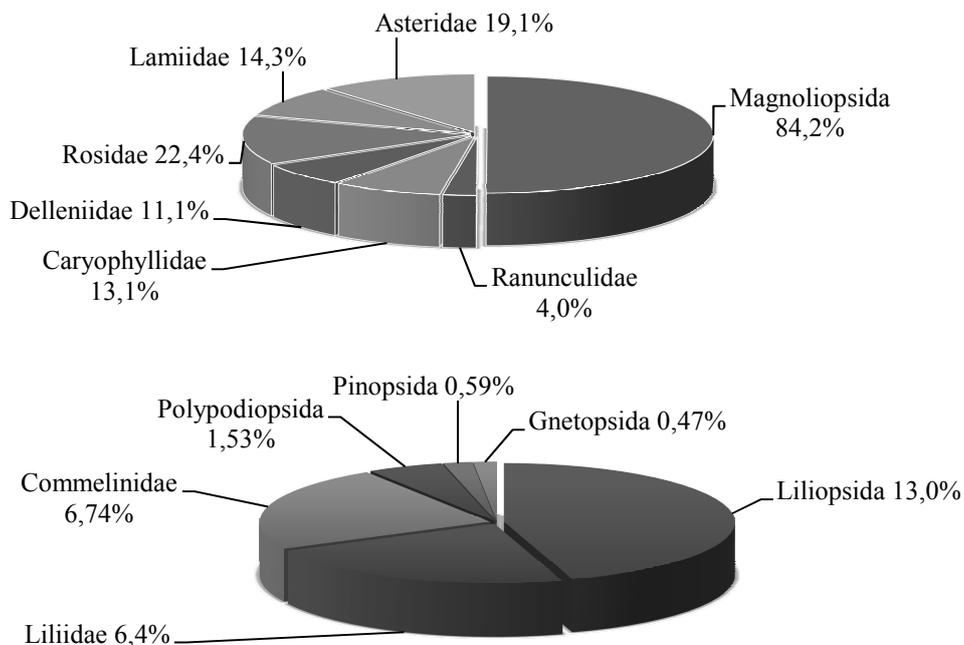


Рисунок 1. Соотношение основных систематических групп в петрофильном флористическом комплексе

Из приведенных в таблице 1 семейств петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик наиболее богато представлены *Asteraceae* (162; 19,1 %), *Fabaceae* (74; 8,75 %), *Brassicaceae* (60; 7,1 %), *Poaceae* (57; 6,74 %), *Lamiaceae* (48; 5,62 %), *Caryophyllaceae* (45; 5,32 %), *Chenopodiaceae* (42; 5,0 %), *Rosaceae* (41; 4,85 %), *Boraginaceae* (28; 3,31 %), *Scrophulariaceae* (28; 3,31 %).

Т а б л и ц а 1

Крупнейшие семейства петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик

№ п/п	Семейства	Количество родов	Количество видов	% от общего числа видов
1	2	3	4	5
1	<i>Asteraceae</i>	52	162	19,1
2	<i>Fabaceae</i>	13	74	8,75
3	<i>Brassicaceae</i>	32	60	7,10
4	<i>Poaceae</i>	22	57	6,74
5	<i>Lamiaceae</i>	10	48	5,68
6	<i>Caryophyllaceae</i>	20	45	5,32
7	<i>Chenopodiaceae</i>	18	42	5,0
8	<i>Rosaceae</i>	11	41	4,85
9-10	<i>Boraginaceae</i>	13	28	3,31
9-10	<i>Scrophulariaceae</i>	7	28	3,31

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
11	<i>Apiaceae</i>	11	21	2,48
12	<i>Alliaceae</i>	1	20	2,36
13	<i>Liliaceae</i>	4	18	2,13
14	<i>Ranunculaceae</i>	10	13	1,53
15–16	<i>Polygonaceae</i>	6	12	1,42
15–16	<i>Crassulaceae</i>	6	12	1,42
17	<i>Limoniaceae</i>	4	11	1,30
18	<i>Primulaceae</i>	2	10	1,18
	Всего	242	702	83,0

В первых трех семействах содержится 296 видов, или 35 %, от всей петрофильной флоры, а в десяти ведущих семействах содержится 585 видов, или 69,2 %. Так в семействах *Apiaceae* (21; 2,41 %), *Alliaceae* (20; 2,36 %), *Liliaceae* (18; 2,13 %), *Ranunculaceae* (13; 1,53 %), *Polygonaceae* (12; 1,42 %), *Crassulaceae* (12; 1,42 %), *Limoniaceae* (11; 1,30 %) и *Primulaceae* (10; 1,18 %) (рис. 2). В 11 семействах содержится от 7 до 6 видов (4,8 %). В 24 семействах содержится от 5 до 2 видов (81; 9,5 %). И 21 семейства содержат по одному виду, что составляет 2,4 % от всей петрофильной флоры.

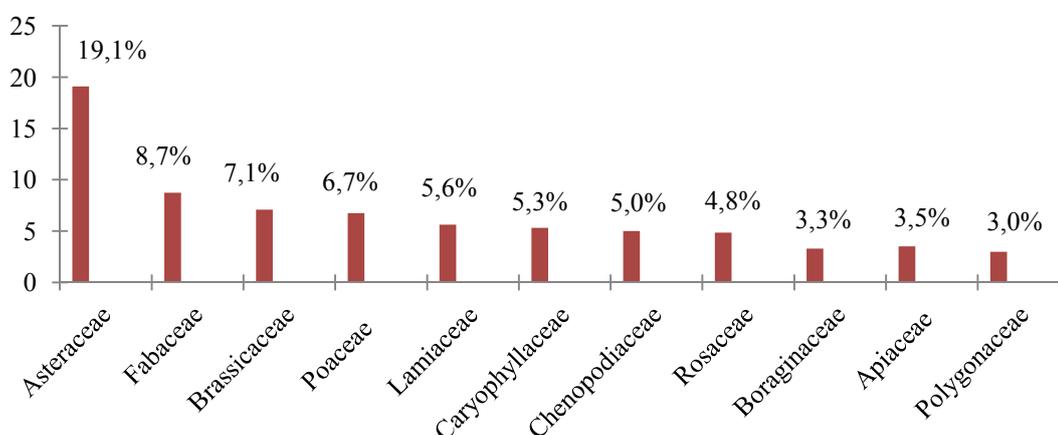


Рисунок 2. Соотношение ведущих семейств петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик

Ведущими по числу родов семействами оказались *Asteraceae* (52; 6,1 %), *Brassicaceae* (32; 3,78 %), *Poaceae* (22; 2,6 %), *Caryophyllaceae* (20; 2,36 %), *Chenopodiaceae* (18; 2,1 %), *Boraginaceae* (13; 1,53 %), *Fabaceae* (13; 1,53 %), *Rosaceae* (11; 1,3 %), *Apiaceae* (11; 1,3 %), *Ranunculaceae* (10; 1,18 %) (табл. 1).

По числу крупнейших родов наиболее богатыми по числу видов оказались: *Artemisia* (26 видов или 3,07 %), *Astragalus* (23; 2,72 %), *Allium* (20; 2,36 %), *Oxytropis* (17; 2,01 %), *Dracocephalum* (15; 1,77 %), *Caragana* (14; 1,65 %), *Potentilla* (13; 1,53 %), *Saussurea* (12; 1,42 %), *Taraxacum* (12; 1,42 %), *Draba* (11; 1,3 %), *Veronica* (10; 1,18 %), *Gagea* (10; 1,18 %), *Silene* (10; 1,18 %) (табл. 2).

Таблица 2

Крупнейшие роды петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик

№ п/п	Роды	Количество видов	% от общего числа видов
1	2	3	4
1	<i>Artemisia</i>	26	3,07
2	<i>Astragalus</i>	23	2,72
3	<i>Allium</i>	20	2,36
4	<i>Oxytropis</i>	17	2,01
5	<i>Dracocephalum</i>	15	1,77
6	<i>Caragana</i>	14	1,65
7	<i>Potentilla</i>	13	1,53

1	2	3	4
8	<i>Saussurea</i>	12	1,42
9	<i>Taraxacum</i>	12	1,42
10	<i>Draba</i>	11	1,30
11	<i>Veronica</i>	10	1,18
12	<i>Gagea</i>	10	1,18
13	<i>Silene</i>	10	1,18
	Всего	193	22,8

В этих тринадцати родах содержатся 193 вида (22,8 %). В 20 родах содержатся от 9 до 6 видов (143; 17,0 %), 104 рода содержат от 5 до 2 видов (308; 36,4 %). 160 родов содержат по 1 виду (19,0 %).

Как видно из перечисленных выше родов (табл. 2), подавляющее их число являются характерными представителями флоры степей и пустынь [19–23].

Соотношение крупных, средних, олиготипных и монотипных родов петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик показало присутствие в исследуемой петрофильной флоре большого числа олиготипных, крупных и средних двухвидовых родов — черта, присущая флорам, развивающимся в крайних условиях существования (рис. 3).

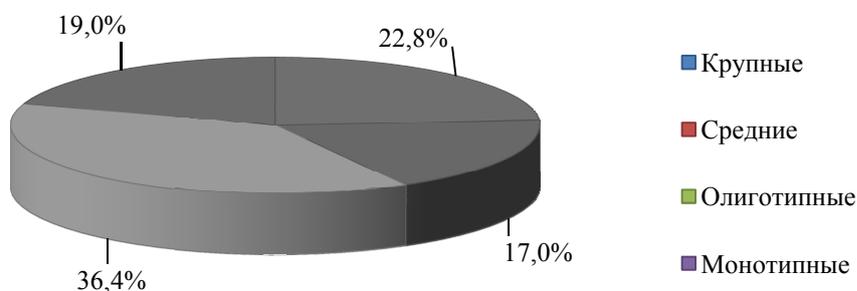


Рисунок 3. Соотношение крупных, средних, олиготипных и монотипных родов петрофильной флоры (% от общего количества видов)

Как видим из рисунка 3, на долю олиготипных родов приходится 36,4 %, на долю крупных родов 22,8 %, средние рода содержат 19,0 % и на долю монотипных родов всего 17,0 % от общего количества видов всей петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик.

В петрофильном флористическом комплексе верных видов, характерных только для данного комплекса, насчитывается 158 видов. К основным верным видам относятся: *Paraquilegia anemonoides*, *Rhodiola coccinae*, *Potentilla biflora*, *Sedum hybridum*, *S. albertii*, *Orostachys thyrsoiflora*, *O. spinosa*, *Saxifraga oppositifolia*, *S. cernua*, *S. hirculus*, *S. sibirica*, *Allium polyphyllum*, *A. platyspatum*, *Dracocephalum imberbe*, *Schrenkia vaginata*, *Patrinia intermedia*, *Pentaphylloides phyllocalyx* и многие другие. Сам тип петрофильной растительности представляет в отличие от многих других типов, простой набор видов растений, дифференцированных в соответствии с особенностями местообитаний, но не связанных друг с другом фитоценозы [23].

Анализ по жизненным формам показал, что петрофильная флора характеризуется доминированием травянистых растений (706 видов, или 83,5 %), из них подавляющее число относится к травянистым поликарпикам (526 видов, или 62,2 %), что характерно для умеренных флор. Травянистые монокарпики играют значительно меньшую роль в сложении петрофильной флоры (180 видов, или 21,3 %) (рис. 4). Доля участия кустарников и кустарничков (9,7 %), полукустарников и полукустарничков (4,1 %) довольно высока. Кустарники представлены 82 видами. Они содержатся в семействах жимолостных (6 видов), розоцветных (19 видов), бобовых (17 видов), маревых (7 видов), ивовых (7), гречишных (5), крыжовниковых (4), эфедровых (4), кипарисовых (4), барбарисовых (3), крушиновых (3), лимониевых (2), лютиковых (1), селитрянковых (1), бересклетовых (1), пасленовых (1). Полукустарников насчитывается — 35 видов, они содержатся в семействах губоцветных (6 видов), сложноцветных (21), вьюнковых (2), лимониевых (2), каперсовых (1), ладаниковых (1), волчниковых (1), бобовых (1). Деревья в петрофильной флоре хребта Кетпен-Темирлик представлены всего 4 видами

(0,47 %), которые содержатся в семействах розоцветных (2), кленовых (1) и сосновых (1). Из многолетников или поликарпиков, стержнекорневых насчитывается 230 видов (27,2 %), корневищных — 40 видов (4,7 %), короткокорневищных — 72 вида (8,5 %), длиннокорневищных — 60 вида (7,1 %), дерновинных — 34 вида (4,0 %), кистекокорневых — 8 (,94 %). Клубневых — 12 видов (1,4 %), луковых — 39 видов (4,6 %).

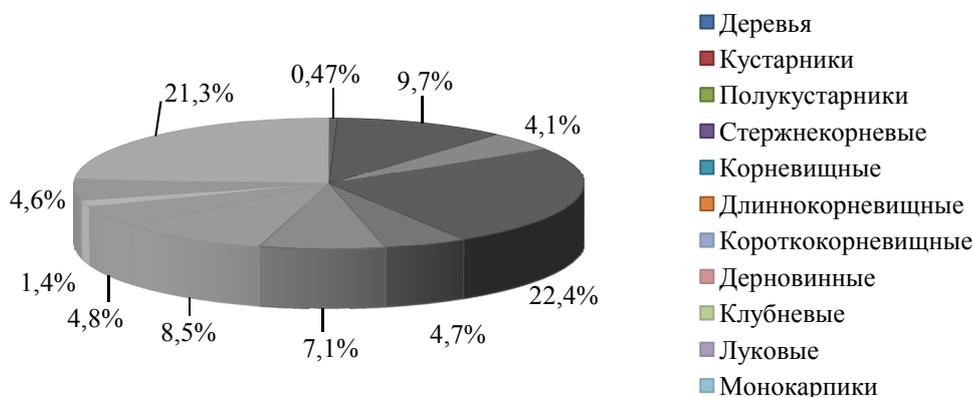


Рисунок 4. Распределение жизненных форм петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик

Однолетники преобладают в семействах крестоцветных (34 вида), сложноцветных (31 вид), бурачниковых (17 видов), маревых (14 видов), гвоздичных (11 видов), злаковых (8 видов), бобовых (7 видов), норичниковых (7 видов), маковых (4 вида), губоцветных (3 вида), дымяноквых (3), горечавковых (3), гераниевых (3), крапивных (2).

Многолетники преобладают в семействах сложноцветных (96 видов), бобовых (44 вида), мятликовых (30 видов), гвоздичных (29 видов), губоцветные (19 видов), крестоцветных (16), зонтичных (15), розоцветных (13), лютиковых (11), норичниковых (11), толстянковых (6), бурачниковых (5), камнеломковых (4), молочайных (4), дымяноквых (3). Остальные семейства содержат по 2 и 1 виду. Деревья содержатся в семействах ивовых (2 вида), кленовых (1 вид), лоховых (1 вид).

Стержнекорневых растений насчитывается 190 видов, или 22,4 %, где наибольшее количество их сконцентрировано в семействах сложноцветных (58 видов), бобовых (42 вида), гвоздичных (21 вид), губоцветных (21), зонтичных (15), крестоцветных (14), розоцветных (8). Дерновинных растений насчитывается 41 видов (4,8 %), где больше всего они сосредоточены в семействе злаковых (15), крестоцветных (9), первоцветных (4), гвоздичных (3).

По отношению к влажности доминируют мезоксерофиты — 353 вида (41,7 %) и ксеромезофиты 135 видов (16,0 %), мезофитов насчитывается всего 20 видов (2,3 %).

В составе данной флоры выделено 35 географических элементов, объединенных в 7 групп ареалов (рис. 5).

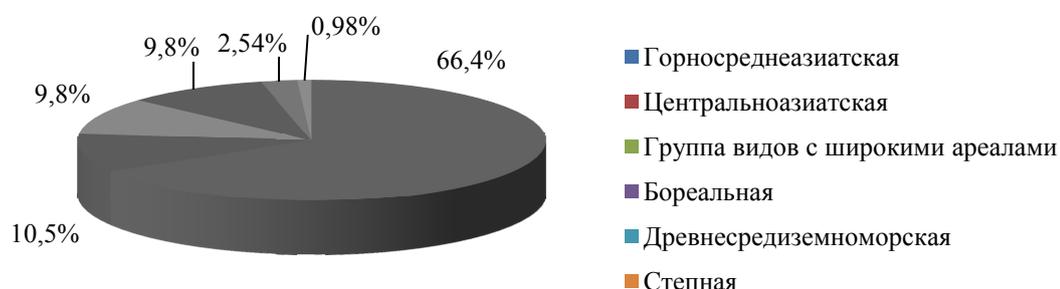


Рисунок 5. Распределение видов петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик в группах ареалов

Анализ состава петрофильного комплекса по типам ареалов (табл. 3) показал, что больше половины видов (339; 66,4 %) имеют ареал, ограниченный территориями горной Средней Азии. В связи с

этим группа горносреднеазиатских видов является одной из ведущих в сложении петрофильного комплекса.

Т а б л и ц а 3

Распределение видов петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик по типам ареалов

№ п/п	Название ареала	Число видов	% от общего числа видов
1	Плюрирегиональный	2	0,23
2	Голарктический	46	5,44
3	Палеарктический	41	4,85
4	Западнопалеарктический	4	0,47
5	Восточнопалеарктический	27	3,19
6	Древнесредиземноморский	26	3,02
7	Восточно-древнесредиземноморский	34	4,02
8	Европейско-древнесредиземноморский	11	1,30
9	Понтическо-древнесредиземноморский	3	0,35
10	Евразийский	14	1,65
11	Панноно-казахстанский	9	1,06
12	Евросибирский	1	0,11
13	Горносреднеазиатский	204	24,1
14	Горносреднеазиатско-иранский	40	4,73
15	Горносреднеазиатско-сибирский	11	1,30
16	Горносреднеазиатско-гималайский	3	0,35
17	Алтае-гималайский	14	1,65
18	Горносреднеазиатско-горноцентральноазиатский	13	1,53
19	Горноцентральноазиатский	18	2,1
20	Тяньшанский	50	5,9
21	Северотяньшанский	35	4,14
22	Алтае-тяньшанский	18	2,13
23	Тарбагатае-тяньшанский	15	1,77
24	Алтае-кетпенский	9	1,06
25	Тяньшано-сибирский	33	3,90
26	Кетпенский	8	0,94
27	Кетпено-терскойский	3	0,35
28	Кетпено-заилийский	14	1,65
29	Кетпено-джунгарский	34	4,0
30	Синьцзянский	13	1,53
31	Туранский	27	3,19
32	Турано-иранский	26	3,0
33	Турано-центральноазиатский	16	1,89
34	Северотуранский	7	0,82
35	Северотурано-центральноазиатский	3	0,35
	Всего	845	100

В горносреднеазиатской группе собственно горносреднеазиатских видов — 150, горносреднеазиатско-иранских — 10, 20 горносреднеазиатских видов имеют связи с Сибирью, Алтаем. Большим числом представлена и тяньшанская подгруппа — 156 видов (30,5 %), из них тяньшанских — 46, 79 видов имеют связи с Сибирью, Алтаем и Тарбагатаем, северотяньшанских — 24, кетпенских эндемиков — 1, кетпено-заилийских — 5, кетпено-терскойских — 4.

Следующими по величине являются виды, имеющие значительный ареал в пределах горной Центральной Азии — горноцентральноазиатская группа — 54 (10,5 %), из них горноцентральноазиатских — 16, горносреднеазиатско-горноцентрально-азиатских — 8, алтае-гималайских — 10, горносреднеазиатско-гималайских — 20. В группе видов с широкими ареалами: голарктические виды составляют значительное количество — 50 видов (9,8 %).

Также значительно участие видов, имеющих ареал в пределах Палеарктики, бореальная группа, насчитывающая 50 видов (9,8 %), из них с ареалом по всей Палеарктики — 18, в его восточной час-

ти — 28, западной части — 4. Следующие группы представлены небольшим числом видов: древне-средиземноморская группа (13; 2,5 %) и степная (5; 0,98 %) (табл. 3).

Заключение

Петрофильный флористический комплекс насчитывает 845 видов, которые относятся к 298 родам и 69 семействам, где двудольных растений насчитывается 712 видов, однодольных же растений составляет всего 111 видов. Соотношение однодольных растений к двудольным растениям составляет 1:6,4. Численное соотношение флоры петрофильного флористического комплекса равно 69:298:845. В среднем на каждый род приходится 2,7 вида. Видовая насыщенность семейств петрофильной флоры характеризуется средним показателем и составляет 13,2. Автохтонные тенденции в развитии петрофильной флоры хребта Кетпен-Темирлик практически не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов, и почти полное отсутствие полиморфных родов. Петрофильный флористический комплекс хребта Кетпен-Темирлик представлен видами, где значительную роль играют флористические элементы с ареалами бореального типа: горносреднеазиатского, горноцентральноазиатского, палеарктического и голарктического, что составляет 96,6 % от общего числа их.

Список литературы

- 1 Толмачев А.И. Богатство флор как объект сравнительного изучения / А.И. Толмачев // Вестн. ЛГУ. — 1970. — № 9. — С. 71–83.
- 2 Малышев Л.И. Высокогорная флора Восточного Саяна / Л.И. Малышев. — М.; Л.: Наука, 1965. — 368 с.
- 3 Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике / А.К. Скворцов. — М.: Наука, 1977. — 199 с.
- 4 Флора СССР: в 30-ти т. — Т. 1–30. — М.; Л.: АН СССР, 1934–1964.
- 5 Деревья и кустарники СССР. — М.: Мысль, 1966. — 637 с.
- 6 Флора Казахстана: в 9-ти т. — Т. 1–9 / гл. ред. Н.В. Павлов. — Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956–1966.
- 7 Деревья и кустарники Казахстана: в 2-х т. — Т. 1, 2. — Алма-Ата: Кайнар, 1966.
- 8 Растения Центральной Азии // под ред. В.И. Грубова. — Вып. 1–9. — М.; Л.: Наука, 1963–1989.
- 9 Определитель растений Средней Азии. — Т. 1–10. — Ташкент: ФАН, 1968–1993.
- 10 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. — Т. 1, 2. — Алма-Ата, 1962–1975.
- 11 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. — СПб.: Мир и семья, 1995. — 990 с.
- 12 Абдулина С.А. Сосудистые растения Казахстана / С.А. Абдулина. — Алматы, 1998. — 187 с.
- 13 Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. — М.; Л., 1987. — 439 с.
- 14 Лавренко Е.М. Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов пустынных растений и вопрос о ботанико-географической границе между Средней Азией и Центральной Азией / Е.М. Лавренко, Н.И. Никольская // Ботанический журн. — 1963. — № 48(12). — С. 1741–1761.
- 15 Толмачев А.И. Введение в географию растений / А.И. Толмачев. — Л.: ЛГУ, 1974. — 244 с.
- 16 Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау: материалы к флористическому районированию Средней Азии / Р.В. Камелин. — Л.: Наука, 1990. — 145 с.
- 17 Садырова Г.А. Флора хребта Кетпен-Темирлик в пределах Казахстана и Китая: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаника» / Г.А. Садырова. — Алматы, 2009. — 50 с.
- 18 Голоскоков В.П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау / В.П. Голоскоков. — Алма-Ата, 1949. — 203 с.
- 19 Лавренко Е.М. Провинциальное разделение Центральноазиатской и Ирано-Туранской подобластей Афро-азиатской пустынной области / Е.М. Лавренко // Бот. журн. — 1965. — № 1(50) — С. 3–15.
- 20 Лавренко Е.М. Степи Евразии / Е.М. Лавренко, З.В. Карамышева, Р.И. Никулина. — Л., 1991. — 144 с.
- 21 Лавренко Е.М. Петрофитная растительность Европейской части СССР / Е.М. Лавренко. — Л., 1980. — С. 281–284.
- 22 Бочанцев В.П. Род *Salsola* L. (Состав, история развития и расселения) / В.П. Бочанцев. — Л., 1969. — 45 с.
- 23 Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. — Т. 1–2. / Е.П. Коровин. — Ташкент: Изд-во АН УзбССР, 1961–1962.

Г.А. Садырова, Д.К. Байжигитов

Кетпен-Темірлік жотасының аумағындағы петрофильді флоралық кешеннің алуантүрлілігі

Мақалада Кетпен-Темірлік жотасының петрофильді флористикалық кешеннің биоалуантүрлілігін талдау нәтижелері келтірілген. Петрофильді кешеннің флорасы 845 түрден тұрады, олар 298 туыс түрі мен 69 тұқымдасына жатады. Қосжарнақты өсімдіктердің 712 түрі, даражарнақты өсімдіктердің 111 түрі бар. Кетпен-Темірлік жотасының петрофильді флорасының дамуындағы автохтондық үрдістері төмен деңгейде көрініс тапқан. Бұны эндемикалық түрлері мен полиморфтық туыстардың жоқтығы көрсетеді. Автономдық көрсеткішінің теріс болғандығы (-0,592) петрофильді флорасының дамуында аллохтондық үрдісті айғақтайды. Кетпен-Темірлік жотасының ең ірі тұқымдастарының талдауы Asteraceae (19,1 %), Fabaceae (8,75 %), Brassicaceae (7,1 %), Poaceae (6,74 %), Lamiaceae (5,62 %), Caryophyllaceae (5,32 %), Chenopodiaceae (5,0 %), Rosaceae (4,85 %), Boraginaceae (3,31 %), Scrophulariaceae (3,31 %) көрсетті. Бай санына түрлерінің өзіндік түрі *Artemisia* (3,07 %), *Astragalus* (2,72 %), *Allium* (2,36 %), *Oxytropis* (2,01 %), *Dracocephalum* (1,77 %), *Caragana* (1,65 %), *Potentilla* (1,53 %), *Saussurea* (1,42 %), *Taraxacum* (1,42 %), *Draba* (1,3 %), *Veronica* (1,18 %), *Gagea* (1,18 %), *Silene* (1,18 %) жатады. Ареалдық типтері бойынша петрофильді кешеннің талдауы өсімдіктер түрлерінің жартысынан көбі (339; 66,4 %) таулы Орта Азияда шектеулі аймақтарда кездеседі.

Кілт сөздер: биоалуантүрлілік, флора, Кетпен-Темірлік, жотасы, флористикалық кешендер.

G.A. Sadyrova, D.K. Bayzhigitov

Diversity of flora of petrofile floristic complex on the territory of the Ketpen-Temirlik ridge

In the article an analysis of the biodiversity of the petrophilic floristic complex of the Ketpen-Temirlik range is provided. The flora of the petrophilic complex is represented by 845 species, which belong to 298 genera and 69 families. Dicotyledonous plants are of 712 species, monocotyledonous plants are total 111 species. The autochthonous trends in the development of the petrophilic flora of the Ketpen-Temirlik ridge are practically not expressed, as evidenced by the absence of endemic species, and the almost complete absence of polymorphic genera. The negative value of the index of autonomy (-0.592) indicates an allochthonous tendency in the development of the petrophilic flora of the studying area. The analysis of the largest families of the Ketpen-Temirlik ridge showed that the most richly represented families are Asteraceae (19.1 %), Fabaceae (8.75 %), Brassicaceae (7.1 %), Poaceae (6.74 %), Lamiaceae (5.62 %), Caryophyllaceae (5.32 %), Chenopodiaceae (5.0 %), Rosaceae (4.85 %), Boraginaceae (3.31 %), Scrophulariaceae (3.31 %). Rich in the number of species were of the genus *Artemisia* (3.07 %), *Astragalus* (2.72 %), *Allium* (2.36 %), *Oxytropis* (2.01 %), *Dracocephalum* (1.77 %), *Caragana* (1.65 %), *Potentilla* (1.53 %), *Saussurea* (1.42 %), *Taraxacum* (1.42 %), *Draba* (1.3 %), *Veronica* (1.18 %), *Gagea* (1.18 %), *Silene* (1.18 %). An analysis of the composition of the petrophilic complex by area types showed that more than half of the species (339; 66.4 %) have an area limited to the territories of Mountain Central Asia.

Keywords: biodiversity, flora, Ketpen-Temirlik ridge, floristic complexes.

References

- 1 Tolmachev, A.I. (1970). Bohatstvo flor kak obekt sravnitel'nogo izucheniia [Flora wealth as an object of comparative study]. *Vestnik Leningradskogo gosudarstvennogo universiteta — Vestnik of Leningrad State University*, 9, 71–83 [in Russian].
- 2 Malyshev, L.I. (1965). *Vysokohornaiia flora Vostochnogo Saiana [Alpine flora of the Eastern Sayan]*. Moscow; Leningrad: Nauka [in Russian].
- 3 Skvortsov, A.K. (1977). *Herbarii. Posobie po metodike i tekhnike [Herbarium. Manual on methods and techniques]*. Moscow: Nauka [in Russian].
- 4 *Flora SSSR [Flora of the USSR]*. (1934–1964). (Vols. 1–30). Moscow; Leningrad: AN SSSR [in Russian].
- 5 *Derevia i kustarniki SSSR [Trees and shrubs of the USSR]*. (1966). Moscow: Mysl [in Russian].
- 6 Pavlov, N.V. (Eds.). (1956–1966). *Flora Kazakhstana [Flora of Kazakhstan]*. (Vols. 1–9). Alma-Ata: Izdatel'stvo Akademii nauk KazSSR [in Russian].
- 7 *Derevia i kustarniki Kazakhstana [Trees and shrubs of Kazakhstan]*. (1966). (Vols. 1–2). Alma-Ata: Kainar [in Russian].
- 8 Grubov, V.I. (Eds.). *Rasteniia Tsentralnoi Azii [Plants of Central Asia]*. (1963–1989). (Vols. 1–9). Moscow; Leningrad: Nauka [in Russian].

- 9 *Opređitel rastenii Srednei Azii* [The determinant of plants in Central Asia]. (1968–1993). (Vols. 1–10). Tashkent: FAN [in Russian].
- 10 *Illustrirovannyi opređitel rastenii Kazakhstana* [Illustrated determinant of plants of Kazakhstan]. (1962–1975). (Vols. 1–2). Alma-Ata [in Russian].
- 11 Cherepanov, S.K. (1995). *Sosudistye rasteniia Rossii i sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvsheho SSSR)* [Vascular plants of Russia and neighboring states within the former USSR]. Saint Petersburg: Mir i semia [in Russian].
- 12 Abdulina, S.A. (1998). *Sosudistye rasteniia Kazakhstana* [Vascular plants of Kazakhstan]. Almaty [in Russian].
- 13 Takhtadzhyan, A.L. (1987). *Sistema mahnoliifitov* [Magnoliophyte system]. Moscow; Leningrad [in Russian].
- 14 Lavrenko, Ye.M., & Nikolskaia, N.I. (1963). Arealny nekotorykh tsentralnoaziatskikh i severoturanskikh vidov pustynnykh rastenii i vopros o botaniko-geograficheskoi hranitse mezhdru Srednei Aziei i Tsentralnoi Aziei [The ranges of some Central Asian and Northern Turkish species of desert plants and the question of the botanical-geographical border between Central Asia and Central Asia]. *Botanicheskii zhurnal — Botanical Journal*, 48 (12), 1741–1761 [in Russian].
- 15 Tolmachev, A.I. (1974). *Vvedenie v heografiiu rastenii* [Introduction to plant geography]. Leningrad: LGU [in Russian].
- 16 Kamelin, R.V. (1990). *Flora Syrdarinskoho Karatau: Materialy k floristicheskomu raionirovaniu Srednei Azii* [Flora of the Syrdarya Karatau: Materials for floristic zoning of Central Asia]. Leningrad: Nauka [in Russian].
- 17 Sadyrova, G.A. (2009). Flora khrebta Ketpen-Temerlik v predelakh Kazakhstana i Kitaia [Flora of the Ketpen-Temerlik Range within Kazakhstan and China]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Almaty [in Russian].
- 18 Goloskokov, V.P. (1949). *Flora i rastitelnost vysokohornykh poiasov Zailiiskoho Alatau* [Flora and vegetation of alpine zones of Zailiysky Alatau]. Alma-Ata [in Russian].
- 19 Lavrenko, E.M. (1965). Provintsialnoe razdelenie Tsentralnoaziatskoi i Irano-Turanskoi podoblastei Afro-aziatskoi pustynnoi oblasti [Provincial division of the Central Asian and Iranian-Turan subregions of the Afro-Asian desert region]. *Botanicheskii zhurnal — Botanical journal*, 1, 50, 3–15 [in Russian].
- 20 Lavrenko, E.M., Karamysheva, Z.V., & Nikulina, R.I. (1991). *Stepi Yevrazii* [Steppes of Eurasia]. Leningrad [in Russian].
- 21 Lavrenko, E.M. (1980). *Petrofitnaia rastitelnost Evropeiskoi chasti SSSR* [Petrophytic vegetation of the European part of the USSR]. Leningrad [in Russian].
- 22 Bochantsev, V.P. (1969). *Rod Salsola L. (Sostav, istoriia razvitiia i rasseleniia)* [Genus Salsola L. (Composition, history of development and settlement)]. Leningrad [in Russian].
- 23 Korovin, E.P. (1961–1962). *Rastitelnost Srednei Azii i Yuzhnoho Kazakhstana* [Vegetation of Central Asia and South Kazakhstan]. (Vols. 1, 2). Tashkent: Izdatelstvo Akademii nauk Uzbekskoi SSR [in Russian].