

Г.А. Садырова^{1*}, Т.А. Базарбаева¹, Д.К. Байжигитов², С.М. Жамилова²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

² Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

*Автор для корреспонденции: gulbanu-s@mail.ru

Биоразнообразие лугового флористического комплекса хребта Кетпен-Темерлик

Аннотация. В данной статье приводятся результаты многолетних исследований луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая. В работе представлен анализ лугового флористического комплекса хребта Кетпен-Темерлик. Выявлено таксономическое разнообразие видового состава лугового флористического комплекса, проведен биоморфологический анализ жизненных форм луговых видов, определена принадлежность луговых видов к различным географическим типам ареалов. Детальный флористический анализ луговой флоры позволил выявить 624 вида сосудистых растений, относящихся к 230 родам и 47 семействам. По главнейшим систематическим группам растений луговая флора представлена отделом Magnoliophyta, на долю которого приходится 82,2% всего видового состава, и лишь незначительный процент - на отдел Liliopsida 17,1%. Соотношение однодольных и двудольных растений в луговой флоре составляет 1:4,8. Общее количество однодольных охватывает 107 видов или 17,1% от общего числа видов, двудольных растений насчитывается 517 видов или 82,2%. Анализ крупнейших семейств луговой флоры позволил выделить 16 крупнейших семейств по наибольшему числу видов, которые содержат в своем составе 504 видов. Анализ видового богатства родов луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик, показал, что из 230 родов крупными (10 и более видов) являются 8 родов. Полиморфными родами флоры являются: *Potentilla*, *Carex*, *Ranunculus*, *Taraxacum*, *Astragalus*, *Silene*, *Veronica*. На ведущие рода луговой флоры приходится 25,1%. На основе проведенного анализа показан бореальный характер луговой флоры, выявлено большое присутствие среди луговой флоры Кетпен-Темерлик горносреднеазиатских видов, имеющих ареал, ограниченный территориями Горной Средней Азии.

Ключевые слова: биоразнообразие, флора, хребет Кетпен-Темерлик, флористический комплекс.

DOI: 10.32523/2616-7034-2021-136-3-13-25

Введение

Изучение флор горных территорий в последнее время представляет большой научный интерес [1,2,3,4,5,6,7,8]. Особенно актуально изучение флоры отдельных, малоизученных регионов, расположенных в районах пустынной зоны. Одним из таких регионов Северного Тянь-Шаня является хребет Кетпен-Темерлик.

Исследуемый хребет Кетпен-Темерлик представляет собой горную страну, четко очерченную в географическом и историческом отношениях, имеет довольно богатую флору, отличную от других смежных регионов с концентрацией реликтовых элементов различных времен, различного генезиса и различной истории.

По физико-географическому районированию Казахстана хребет Кетпен относится к Среднеазиатской стране, Тянь-Шаньской области, Северо-Тяньшаньской провинции, Чилик-Кетпенскому округу и двум районам: району северного склона хребта Кетпен и Кегень-Текесскому району [9].

Хребет Кетпен-Темерлик расположен на территории двух государств – Казахстана и

Китая. Восточная его часть, находящаяся на территории Казахстана, носит название Кетпен; западная часть на территории Китая называется Темерлик. Изучение отдельных природных регионов приобретает особую актуальность и в связи с 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.

По результатам проведенных многолетних флористических исследований на территории хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая, нами выделяются 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-Темерлик, растительный покров которого отличается комплексностью и мозаичностью, т.е. ему присуща гетерогенность исследуемой флоры. Представленные выше флористические комплексы природной флоры хребта Кетпен-Темерлик объединяют виды, тяготеющие по своим эколого-ценотическим признакам и характеру распространения к однородным в ботанико-географическом отношении природным территориальным комплексам (ландшафтам).

Луговой флористический комплекс хорошо развит на исследуемой территории хребта Кетпен-Темерлик, он широко представлен в верхнем и среднем поясах, где луговая растительность особенно богата и разнообразна, и в речных долинах подгорных равнин хребта Кетпен-Темерлик. Этот флористический комплекс включает ряд семейств, представители которых связаны исключительно с луговыми местообитаниями (рис. 1).



Рисунок 1. Луговая растительность хребта Кетпен-Темерлик

Цель данной статьи – всесторонний анализ лугового флористического комплекса на территории хребта Кетпен-Темерлик.

Были поставлены следующие задачи: провести таксономический, биоморфологический, географический анализ лугового флористического комплекса хребта Кетпен-Темерлик.

Первые ботанические исследования на Северном Тянь-Шане были проведены в XIX веке российскими учеными исследователями: А.И. Шренк (1840-1842), П.П. Семенов (1856-1859), А.Н. Северцев (1864-1868), Э. Регель, А.М. Фетисов (1876 – 1885), А.Н. Краснов (1886-1889), В.В. Сапожников (1902-1904). В 30-е годы XX столетия (советский период) на Северном Тянь-Шане работали Р.И. Аболин (1925-1926), Л.Е. Родин (1930-1933), Н.И. Рубцов (1945-1949). В 50-80-х годах прошлого века в различных районах Северного Тянь-Шаня, в том числе и на хребте Кетпен, проводили флористические сборы Н.И. Рубцов, В.П. Михайлова, В.В. Фисюн, И.И. Ролдугин, С.А. Арыстангадиев, З.В. Кубанская, В.П. Голоскоков, С.А. Абдулина и другие.

В 2003-2017 гг. исследования флоры хребта Кетпен-Темерлик в пределах Казахстана и Китая проводились Г.А. Садыровой.

Методы проведения исследования

Объект исследования: хребет Кетпен-Темерлик. Предмет исследования: луговая флора и растительность хребта Кетпен-Темерлик. Основными методами исследования лугового флористического комплекса хребта Кетпен-Темерлик были общепринятые классические методики ботанических и флористических исследований и традиционные методы геоботанических исследований: в полевых условиях использовался традиционный маршрутно-рекогносцировочный метод. Сбор и обработка гербарного материала проводились по общепринятой методике. Экземпляры видов луговых растений собирались в гербарные папки с описанием мест сбора, даты и коллектора. В точках, фиксированных на местности прибором GPS, проводилось детальное геоботаническое описание присутствующих растительных сообществ. Камеральная обработка, идентификация видов проводились в лаборатории: после полевых работ материал подвергался дополнительной сушке и просмотру с помощью биноклярных луп и распределен по систематическим группам. Сбор и обработка гербарного материала были проведены по общепринятой методике А.К. Скворцова [10]. В процессе определения гербария в качестве источников были использованы многотомные сводки: «Флора СССР» [11], «Деревья и кустарники СССР» [12], «Флора Казахстана» [13], «Деревья и кустарники Казахстана» [14], «Растения Центральной Азии» [15], «Определитель растений Средней Азии» [16], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [17]. Для уточнения видовых и родовых названий были использованы последние сводки С.К. Черепанова [18], С.А. Абдулиной [19], А.Л. Тахтаджяна [20]. Типы ареалов исследуемых видов растений нами выделены согласно классификациям, разработанным Е.П. Лавренко, А.И. Толмачевым, Р.В. Камелиным, В.П. Голоскоковым [21,22,23,24,25].

Результаты и их обсуждение

Таксономический анализ. Общее количество видов, зарегистрированных в луговом флористическом комплексе (ДФК), - 624 вида. Они относятся к 230 родам и 47 семействам. Двудольных насчитывается 517 видов, однодольных - 107 видов. Соотношение однодольных к двудольным составляет 1:4,8. Численное соотношение флоры: 47:230:624. В среднем на каждый род приходится по 2,7 вида. Видовая насыщенность семейств лугово-лесной флоры характеризуется средним показателем и составляет 13,2.

Автохтонные тенденции в развитии луговой флоры исследуемого хребта не выражены, о чем говорит отсутствие эндемичных видов. Почти полное отсутствие полиморфных родов, а также отрицательное значение показателя автономности (-0,592), свидетельствуют о значительной аллохтонной тенденции в развитии луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик.

Распределение надсемейственных таксонов по количеству видов и родов приведено по А.Л. Тахтаджяну [20]. Флористический спектр луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик состоит из восьми подклассов, из них два подкласса (*Commeliniidae*, *Liliidae*) относятся к *Liliopsida* и шесть подклассов (*Ranunculidae*, *Caryophyllidae*, *Rosidae*, *Lamiidae*, *Dilleniidae*, *Asteridae*) к *Magnoliopsida*. Из класса *Magnoliopsida* наиболее богатыми по видовому составу оказались подклассы *Rosidae*, *Asteridae*, *Lamiidae*, *Caryophyllidae*, *Dilleniidae*, *Ranunculidae*, а из класса *Liliopsida* таковыми оказались *Commeliniidae* и *Liliidae* (рис.2).

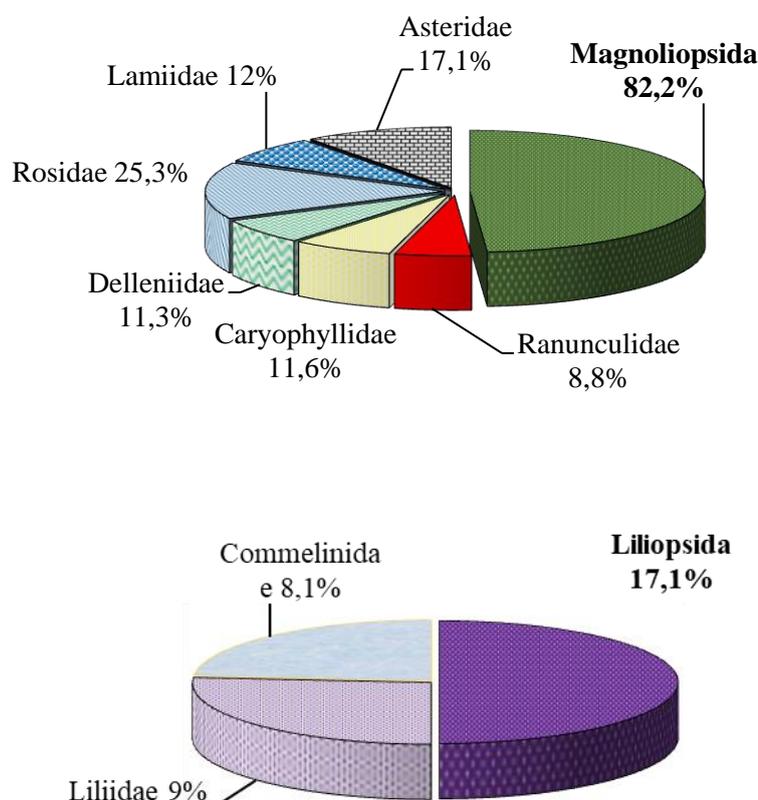


Рисунок 2. Соотношение основных систематических групп в луговом флористическом комплексе

Из приведенных в таблице 1 семейств луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик ведущими по числу видов оказались семейства: *Asteraceae* (81; 13,0%), *Fabaceae* (58; 10,0%), *Poaceae* (51; 8,17%), *Caryophyllaceae* (48; 7,6%), *Ranunculaceae* (42; 6,7%), *Brassicaceae* (39; 6,25%), *Rosaceae* (39; 6,25%), *Cyperaceae* (31; 5,0%), *Scrophulariaceae* (25; 4,0%), *Lamiaceae* (22; 3,52%), *Apiaceae* (22; 3,52%), *Polygonaceae* (19; 3,0%).

Таблица 1

Крупнейшие семейства луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик

Семейства	Количество родов	Количество видов	% от общего числа видов
1. <i>Asteraceae</i>	30	81	13,0
2. <i>Fabaceae</i>	17	58	10,0
3. <i>Poaceae</i>	15	51	8,17
4. <i>Caryophyllaceae</i>	14	48	7,6
5. <i>Ranunculaceae</i>	10	42	6,7
6-7. <i>Brassicaceae</i>	23	39	6,25
6-7. <i>Rosaceae</i>	9	39	6,25
8. <i>Cyperaceae</i>	8	31	5,0
9. <i>Scrophulariaceae</i>	8	25	4,0

10-11. <i>Lamiaceae</i>	14	22	3,52
10-11. <i>Apiaceae</i>	15	22	3,52
12. <i>Polygonaceae</i>	6	19	3,0
13-14. <i>Alliaceae</i>	1	9	1,44
13-14. <i>Euphorbiaceae</i>	1	9	1,44
13-14. <i>Orchidaceae</i>	6	9	1,44
Всего:	177	504	81,0

В первых трех семействах содержится 190 видов или 30,4%, а в двенадцати ведущих семействах 477 видов или 76,4% (рис. 3). Двенадцать семейств включают от 9 до 6 видов (89; 14,2%); в четырнадцати семействах содержится от 5 до 2 видов (45; 7,2%); по одному виду (0,96%) содержат шесть семейств (*Paraveraceae*, *Thymelaceae*, *Saxifragaceae*, *Rutaceae*, *Melanthaceae*, *Asphodelaceae*) (таблица 1).

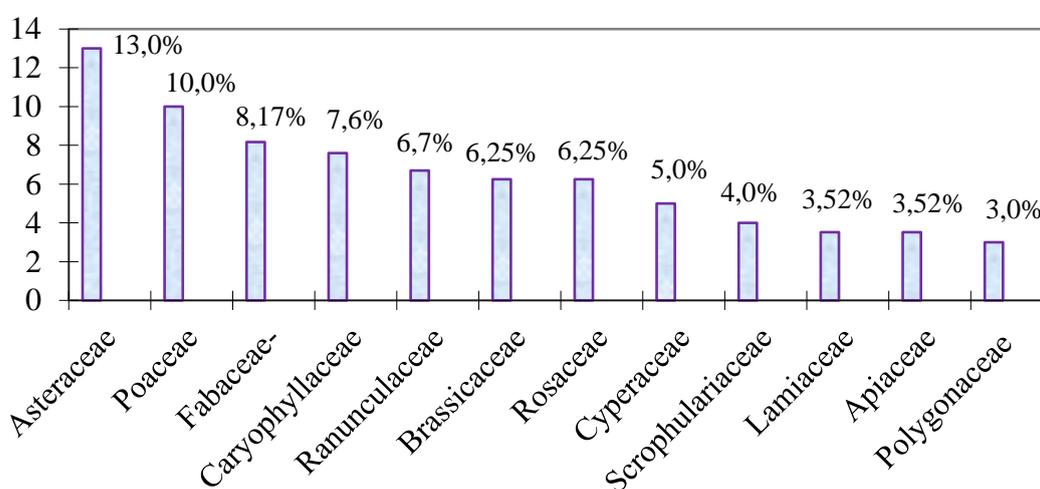


Рисунок 3. Соотношение ведущих семейств луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик

Ведущими по числу родов семействами (таблица 1) оказались: *Asteraceae* (30; 4,8%), *Brassicaceae* (23; 3,6%), *Fabaceae* (17; 2,7%), *Poaceae* (15; 2,4%), *Apiaceae* (15; 2,4%), *Caryophyllaceae* (14; 2,4%), *Lamiaceae* (14; 2,4%), *Rosaceae* (9; 1,44%), *Cyperaceae* (8; 1,28%), *Scrophulariaceae* (8; 1,28%), *Polygonaceae* (6; 0,96%), *Orchidaceae* (6; 0,96%).

Таблица 2

Крупнейшие роды луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик

Роды	Количество видов	% от общего числа видов
1. <i>Potentilla</i>	22	3,5
2. <i>Carex</i>	18	2,88
3-4. <i>Ranunculus</i>	14	2,24
3-4. <i>Taraxacum</i>	14	2,24
5. <i>Astragalus</i>	16	2,56
6. <i>Silene</i>	11	1,76
7-8. <i>Veronica</i>	10	1,60
7-8. <i>Artemisia</i>	10	1,60

9-10. <i>Rumex</i>	9	1,44
9-10. <i>Euphorbia</i>	9	1,44
11-12. <i>Cerastium</i>	8	1,28
11-12. <i>Poa</i>	8	1,28
11-12. <i>Allium</i>	8	1,28
Всего:	157	25,1

Из таблицы 2 видно, что крупнейшими родами с наиболее богатыми видами, оказались: *Potentilla* (22 вида; 3,5%), *Carex* (18; 2,8%), *Astragalus* (16; 2,24%), *Ranunculus* (14; 2,24%), *Taraxacum* (14; 2,24%), *Silene* (11; 1,76%), *Artemisia* (10; 1,60%), *Veronica* (10; 1,60%). *Rumex* (9; 1,4%), *Euphorbia* (9; 1,4%). В этих десяти родах содержится 133 вида (21,3%). Роды *Cerastium*, *Poa*, *Allium* содержат по 8 видов каждый; роды *Delphinium*, *Hieracium*, *Galium*, *Geranium* – по 7 видов каждый; роды *Minuartia*, *Viola*, *Lepidium*, *Medicago*, *Plantago*, *Galatella*, *Senecio*, *Scorzonera*, *Elymus*, *Epilobium*, *Hedysarum* – по 6 видов каждый. 82 рода, не вошедших в таблицу, содержат от 5 до 2 видов (245; 39,2%); 120 родов – по 1 виду (19,2%) (рис. 4).

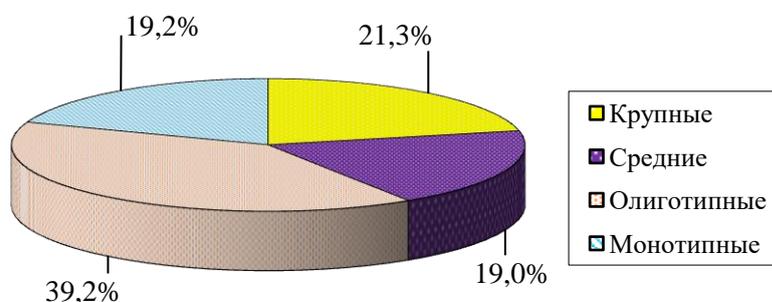


Рисунок 4. Соотношение крупных, средних, олиготипных и монотипных родов луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик

Характерных только для лугового флористического комплекса верных видов насчитывается 125. К основным верным видам относятся: *Alopecurus pratensis*, *Alchemilla sibirica*, *A. krylovii*, *Dactylis glomerata*, *Brachipodium pinnatum*, *Elytrigia repens*, *Phleum phleoides*, *Poa pratensis*, *Helictotrichon pubescens*, *Phlomis oreophylla*, *Koeleria cristata*, *Ligularia macrophylla*, *Geranium collinum*, *Bistorta nitens*, *Anemone narcissiflora*, *Veronica spicata*, *Thalictrum minus*, *Trisetum altaicum*, *T. spicatum*, *Anthoxanthum odoratum* и другие.

Биоморфологический анализ. Анализ биоморф показал, что жизненные формы луговой флоры характеризуются доминированием травянистых растений (609 видов или 97,5%), из них подавляющее число видов относится к травянистым поликарпикам (494 видов или 79,1%), что характерно для умеренных флор. Травянистые монокарпики играют меньшую роль в сложении флоры (115 видов; 18,4%) (рис. 5). Доля участия кустарников и кустарничков (10 видов; 1,6%), полукустарников и полукустарничков (0,80%) невелика. Кустарники представлены в семействах розоцветных (3 вида), лютиковых (3), барбарисовых (2), крестоцветных (1), бобовых (2), рутовых (1). Полукустарники содержатся в семействах губоцветных (1 вид), сложноцветных (1), розоцветных (1). Из поликарпиков стержнекорневых насчитывается 128 видов, или 20,5%), корневищных – 76 видов, или 12,1%, короткокорневищных – 115 видов, или 18,4%, длиннокорневищных – 71 вид, или 11,3%, дерновинных – 30 видов, или 4,8%, клубневых – 17 видов, или 2,7%, луковых – 7 видов, или 1,12%.

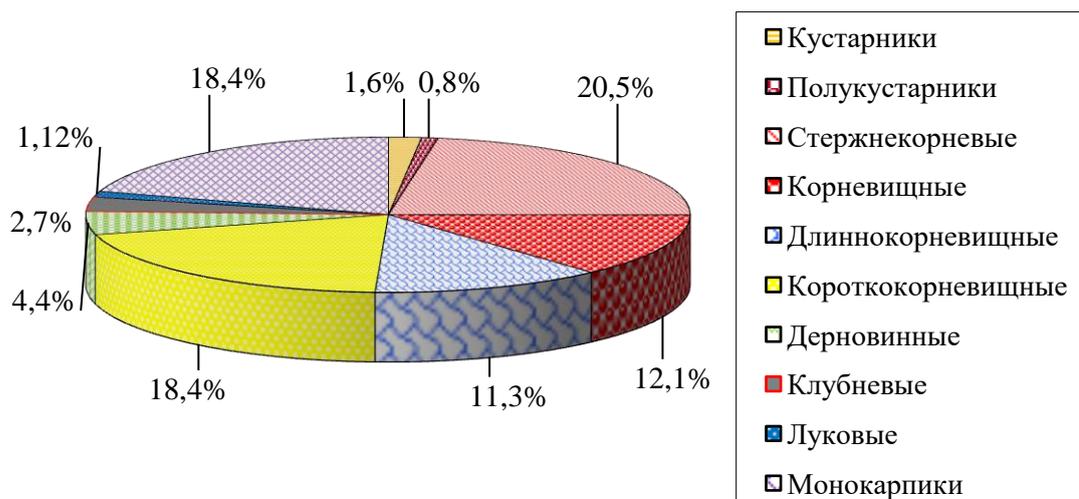


Рисунок 5. Распределение жизненных форм луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик

Однолетники преобладают в семействах сложноцветных (21 вид), злаковых (8), горечавковых (3), норичниковых (9), гвоздичных (17), первоцветных (2), подорожниковых (3), бобовых (5), бальзаминовых (3), гераниевых (2), ворсянковых (2), дымянковых (2), крестоцветных (28), гречишных (5). Многолетники доминируют в семействах сложноцветных (77 видов), бобовых (50 видов), осоковых (29), мятликовых (30), розоцветных (32), лютиковых (26), крестоцветных (16), губоцветных (19), гвоздичных (23), зонтичных (19), норичниковых (15), камнеломковых (8), гречишных (13), мареновых (8), первоцветных (5), фиалковых (5), толстянковых (5). Остальные семейства содержат по 1-3 вида.

Наибольшее количество видов стержнекорневых растений сконцентрировано в семействах сложноцветных (39 видов), гвоздичных (18), крестоцветных (14), лимониевых (5), гречишных (6), бобовых (44), зонтичных (9), бурачниковых (3), норичниковых (5). Большая часть дерновинных растений сосредоточена в семействах злаковых (23 вида), гвоздичных (6 видов).

Преобладание длиннокорневищных (88 видов; 14,1%) и коротkokорневищных (112 видов; 18,0%) видов отражает мезофитные условия луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик. По отношению к влажности доминируют мезоксерофиты (400 видов; 64,4%) и мезофиты (209; 33,5%).

Большинство среднегорных и пойменных лугов подгорных равнин Северного Тянь-Шаня, в том числе и хребта Кетпен-Темерлик, являются вторичными, возникшими в результате хозяйственной деятельности человека. Среднегорные луга появились на месте сведенных лесов или кустарников, пойменные луга также возникли в результате уничтожения в поймах лесов и кустарников. Если будет прекращен сенокос и выпас скота на среднегорных и пойменных лугах, они постепенно зарастут кустарниками, а при благоприятных условиях и лесом [25].

Географический анализ. В составе данной флоры выделено 32 географических элемента, объединенных в 7 групп ареалов (рис. 6).

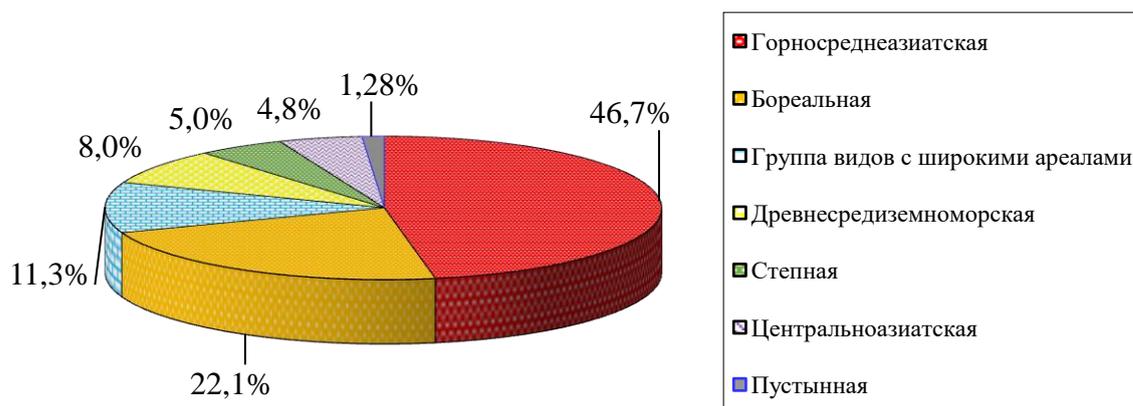


Рисунок 6. Распределение видов луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик в группах ареалов

Анализ состава лугового флористического комплекса по типам ареалов (таблица 3) показал, что около половины видов (292; 46,7%) имеют ареал, ограниченный территориями Горной Средней Азии. В связи с этим группа горносреднеазиатских видов является одной из ведущих в сложении лугового комплекса.

Таблица 3

Распределение видов луговой флоры хребта Кетпен-Темерлик по типам ареалов

Название ареала	Число видов	% от общего числа видов
1. Плурирегиональный	5	0,80
2. Голарктический	66	10,5
3. Палеарктический	79	12,6
4. Западнопалеарктический	20	3,2
5. Восточнопалеарктический	38	6,0
6. Древнесредиземноморский	12	2,0
7. Восточnodревнесредиземноморский	16	2,5
8. Европейско-древнесредиземноморский	22	3,5
9. Понтическое-древнесредиземноморский	6	0,96
10. Евразийский	14	2,24
11. Панноно-казахстанский	11	1,76
12. Евросибирский	1	0,16
13. Горносреднеазиатский	120	19,2
14. Горносреднеазиатско-иранский	22	3,52
15. Горносреднеазиатско-сибирский	21	3,36
16. Горносреднеазиатско-гималайский	8	1,28
17. Алтае-гималайский	4	0,64
18. Горносреднеазиатско-горноцентральноазиатский	8	1,28
19. Горноцентральноазиатский	1	0,16
20. Тянь-шаньский	19	3,04

21. Северотяньшаньский	26	4,16
22. Алтае-тяньшанский	18	2,88
23. Тарбагатае-тянь-шаньский	18	2,88
24. Алтае-кетпенский	10	1,60
25. Алтае-темерликский	1	0,16
26. Тяньшано-сибирский	33	5,28
27. Кетпено-терскейский	4	0,64
28. Кетпено-заилийский	4	0,64
29. Синьцзянский	9	1,44
30. Туранский	3	0,48
31. Турано-иранский	3	0,48
32. Турано-центральноазиатский	2	0,32
Всего:	624	100

В горносреднеазиатской группе насчитывается 120 собственно горносреднеазиатских видов, горносреднеазиатско-иранских видов - 22; горносреднеазиатских видов, имеющих связи с Сибирью и Алтаем, насчитывается 21. Большим числом видов представлена тянь-шаньская подгруппа – 129 видов (20,6%), из них собственно тянь-шаньских видов - 19; 33 вида - имеют связи с Сибирью, Алтаем и Тарбагатаем, северотяньшаньских видов – 26, кетпено-заилийских видов - 4, кетпено-терскейских видов – 4.

Следующими по величине являются виды, имеющие значительный ареал в пределах Палеарктики. Бореальная группа насчитывает 138 видов (22,1%), из них с ареалом по всей Палеарктике – 80 видов, в его восточной части – 38, в западной части – 20 видов. В группе видов с широкими ареалами значительное количество составляют голарктические виды – 66 видов (10,5%). В древнесредиземноморской группе насчитывается 50 видов (8,0%). Значительно количество видов и в степной группе – 31; 5,0%. Горноцентральноазиатская группа представлена 30 видами (4,8%). Небольшим числом видов представлена пустынная группа – 8 видов (1,28%) (рис. 6).

Заключение

Широкое развитие луговой растительности на хребте Кетпен-Темерлик связано с его географическим положением: он является самым северным окончанием Северного Тянь-Шаня, где климатические условия наиболее благоприятны для развития луговых ценозов. Здесь имеет значение и исторический момент - бореальные инвазии, происходившие в период плейстоцена, где именно в составе северотяньшанской луговой растительности наиболее ярко проявляются бореальные флористические связи.

Как показал анализ, луговой флористический комплекс хребта Кетпен-Темерлик представлен бореальными видами. Значительную роль в нем, 73,6% от общего числа, играют флористические элементы с ареалами бореального типа – горносреднеазиатского, палеарктического, горноцентральноазиатского и голарктического.

Список литературы

1. Anna Westin, Tommy Lennartsson, Anamaria Iuga: Managing biodiversity rich hay meadows in the EU: A comparison of Swedish and Romanian grasslands. //Environmental Conservation. - 2013. - Vol. 40 (2). - P. 194-205.

2. Poschlod P. & Wallis de Vries M.F. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands: lessons from the distant and recent past. //Biological Conservation- 2002. – Vol. 104. - P. 361-376.
3. Brinkmann K., Pacurar F., Rotar I., Rusdea E., Auch E. & Reif A. The grasslands of the Apuseni mountains, Romania. In: Grasslands in Europe of High Nature Value, ed. P. Veen, R. Jefferson, J. de Smidt & J. van der Straaten, The Netherlands. - 2009. - P. 226-237.
4. Kluvánková-Oravská T., Chobotová V., Banaszak I., Slavikova L. & Trifunovova, S. From government to governance for biodiversity: the perspective of Central and Eastern European transition countries. // Environmental Policy and Governance. - 2009. – Vol. 19. - P. 186-196.
5. Nagy L., Grabherr G., Körner C., Thompson DBA: Alpine biodiversity in Europe. - Berlin: Springer-Verlag, 2003.
6. Fu Y., Grumbine R.E., Wilkes A., Wang Y., Xu J-C. & Yang Y-P. Climate change adaptation among Tibetan pastoralists: challenges in enhancing local adaptation through policy support. Environmental Management. - 2012. – Vol. 50. (4). - P. 607-621.
7. Brockett B.H., Biggs H.C. & van Wilgen B.W. A patch mosaic burning system for conservation areas in southern African savannas. //International Journal of Wildland Fire. - 2001. Vol. 10. (2). - P. 169-183.
8. Gustavsson E., Dahlström A., Emanuelsson M., Wissman J.& Lennartsson T. Combining historical and ecological knowledge to optimise biodiversity conservation in semi-naturalgrasslands. In: The Importance of Biological Interactions in the Study of Biodiversity ed. J.L. Pujol. – Rijeka. - 2011. - P. 173-196.
9. Атлас Казахской ССР. Природные условия и ресурсы. - Москва: Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - 1982. - 81 с.
10. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. -Москва: «Наука», 1977. -199с.
11. Флора СССР. - Москва: - Ленинград, 1934-1964. - Т.Т. 1-30.
12. Деревья и кустарники СССР. - Москва: «Мысль», 1966. - 637 с.
13. Флора Казахстана. - Алма-Ата, - 1956-1966. - Т.Т. 1-9.
14. Деревья и кустарники Казахстана. – Алма-Ата. - Т.Т. 1-2. - 1966.
15. Растения Центральной Азии. / Под ред. В.И. Грубова. - Москва: Ленинград, 1963-1989. - вып. 1-9.
16. Определитель растений Средней Азии. - Ташкент: ФАН, 1968-1993. - Т.Т. 1-10.
17. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. - Алма-Ата, - 1962-1975. - Т.Т. 1-2.
18. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). - СПб.: Мир и семья, 1995.- 990 с.
19. Абдулина С.А. Сосудистые растения Казахстана. - Алматы, 1998. - 188 с.
20. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. - Москва: -Л., 1987. - 439 с.
21. Лавренко Е.М., Никольская Н.И. Ареалы некоторых центральноазиатских и северотуранских видов пустынных растений и вопрос о ботанико-географической границе между Средней Азией и Центральной Азией //Ботанический журнал 1963. - № 48 (12). - С. 1741 - 1761.
22. Толмачев А.И. Введение в географию растений. – Ленинград, 1974. - 244 с.
23. Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау // Материалы к флористическому районированию Средней Азии. - Ленинград, -1990. - 145 с.
24. Голоскоков В.П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. – Алма-Ата, 1949. – 203 с.
25. Рубцов Н.И. Луга Северного Тянь-Шаня //Труды института ботаники АН КазССР 1965. – Т. 1. – С. 5 – 35.

Г.А. Садырова¹, Т.А. Базарбаева¹, Д.К. Байжигитов², С.М. Жамилова²

¹Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

²Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

Кетпен-Темірлік жотасының шалғынды флористикалық кешенінің биоалуантүрлілігі

Аңдатпа: Бұл мақалада Қазақстан мен Қытай аумағындағы Кетпен-Темірлік жотасының шалғынды флорасы бойынша көпжылдық зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Жұмыста Кетпен-Темірлік жотасының шалғынды флористикалық кешеніне талдау жасалған. Шалғынды флористикалық кешенінің түрлік құрамының таксономиялық әртүрлілігі, шалғынды түрлердің тіршілік формаларын биоморфологиялық талдау анықталды. Сондай-ақ, шалғынды түрлердің әр түрлі географиялық түрлерге жататындығы, шалғынды флораның егжей-тегжейлі флористикалық талдауы 230 ұрпақ пен 47 отбасына жататын тамырлы өсімдіктердің 624 түрін анықтауға мүмкіндік берді. Өсімдіктердің негізгі жүйелі топтары бойынша шалғынды флораны Магнолиофит бөлімі ұсынады, ол барлық түрлер құрамының 82,2% құрайды, ал Liliopsida бөлімінің аз ғана 17,1%-ын құрайды. Шалғынды флорадағы монокотилонды және екібұрышты өсімдіктердің қатынасы 1 : 4,8 құрайды. Монокотилондардың жалпы саны 107 түрді немесе түрлердің жалпы санының 17,1% құрайды, екібұрышты өсімдіктердің 517 түрі немесе 82,2%. Шалғынды флораның ең үлкен отбасыларын талдау 504 түрді қамтитын түрлердің ең көп саны бойынша ең үлкен 16 отбасын бөлуге мүмкіндік берді. Кетпен-Темірлік жотасының шалғынды флорасы кландар түрлерінің байлығын талдау, 230 ұрпақтың ішінде 8 ұрпақ үлкен (10 немесе одан да көп). Полиморфты ауру флора болып табылады: *Potentilla*, *Carex*, *Ranunculus*, *Taraxacum*, *Astragalus*, *Silene*, *Veronica*. Шалғынды флораның жетекші түрлеріне 25,1% келеді. Жүргізілген талдау негізінде шалғынды флораның бореалдық сипаты көрсетілді, шалғынды флора арасында Кетпен-Темірлік тау-Орта Азияның аумақтарымен шектелген ареалы бар тау-кен ортаазиялық түрлердің үлкен болуы анықталды.

Түйін сөздер: биоалуантүрлілік, флора, Кетпен-Темірлік жотасы, флористикалық кешені.

G.A. Sadyrova¹, T.A. Bazarbaeva¹, D.K. Bayzhigitov², S.M. Jamilova²

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Biodiversity of the meadow floristic complex of the ridge Ketpen-Temerlik

Abstract. This article presents results of long-term studies of the meadow flora of the Ketpen-Temerlik ridge within Kazakhstan and China. The article presents an analysis of the meadow floristic complex of the Ketpen-Temerlik ridge. The taxonomic diversity of species composition of meadow floristic complex, biomorphological analysis of life forms of meadow species, and also the belonging of meadow species to different geographical types of areas. A detailed floristic analysis of meadow flora made it possible to identify 624 species of vascular plants belonging to 230 genera and 47 families. According to the main taxonomic groups of plants, the meadow flora is represented by the Magnoliophyta department, which accounts for 82.2% of the total species composition, and only an insignificant percentage is in the Liliopsida department, 17.1%. The ratio of monocotyledonous and dicotyledonous plants in meadow flora is 1: 4.8. The total number of monocotyledons covers 107 species or 17.1% of the total number of species, there are 517 species of dicotyledonous plants or 82.2%. Analysis of the largest families of meadow flora made it possible to identify 16 largest families by the largest number of species, which contain 504 species. Analysis of the species richness of the genera of

flora are: *Potentilla*, *Carex*, *Ranunculus*, *Taraxacum*, *Astragalus*, *Silene*, *Veronica*. The leading genus of meadow flora accounts for 25.1%. The article considers a boreal nature of the meadow flora. The article reveals a large presence among the meadow flora of Ketpen-Temerlik of mountainous middle asian species with an area limited to the territories of Mountainous Middle Asia.

Keywords: biodiversity, flora, Ketpen-Temerlik ridge, floristic complex.

References

1. Anna Westin, Tommy Lennartsson, Anamaria Iuga: Managing biodiversity rich hay meadows in the EU: A comparison of Swedish and Romanian grasslands. *Environmental Conservation*. 40(2), 194-205 (2013).
2. Poschlod P. & Wallis de Vries M.F. The historical and socioeconomic perspective of calcareous grasslands: lessons from the distant and recent past. *Biological Conservation*. 104, 361-376 (2002).
3. Brinkmann K., Pacurar F., Rotar I., Rusdea E., Auch E. & Reif A. The grasslands of the Apuseni mountains, Romania. In: *Grasslands in Europe of High Nature Value*, ed. P. Veen, R. Jefferson, J. de Smidt & J. van der Straaten, (The Netherlands, 2009, p. 226-237).
4. Kluvánková-Oravská T., Chobotová V., Banaszak I., Slavikova L. & Trifunovova, S. From government to governance for biodiversity: the perspective of Central and Eastern European transition countries. *Environmental Policy and Governance*. 19, 186-196 (2009).
5. Nagy L., Grabherr G., Körner C., Thompson DBA: *Alpine biodiversity in Europe*. (Springer-Verlag, Berlin, 2003, P. 6).
6. F, Y., Grumbine R.E., Wilkes A., Wang Y., Xu J-C. & Yang Y-P. Climate change adaptation among Tibetan pastoralists: challenges in enhancing local adaptation through policy support. *Environmental Management*. 50(4), 607-621 (2012).
7. Brockett B.H., Biggs H.C. & van Wilgen B.W. A patch mosaic burning system for conservation areas in southern African savannas. *International Journal of Wildland Fire*. 10(2), 169-183 (2001).
8. Gustavsson E., Dahlström A., Emanuelsson M., Wissman J.& Lennartsson T. Combining historical and ecological knowledge to optimise biodiversity conservation in semi-naturalgrasslands. In: *The Importance of Biological Interactions in the Study of Biodiversity* ed. J.L. Pujol, (Rijeka, 2011, P. 173-196).
9. Atlas Kazahskoj SSR. Prirodnye usloviya i resursy [Atlas of the Kazakh SSR. Natural conditions and resources]. (Glavnoe upravlenie geodezii i kartografii pri Sovete Ministrov SSSR, Moskva, 1982, 81 p) [in Russian].
10. Skvorcov A.K. Gerbarij. Posobie po metodike i tekhnike [Methodical and technical manual]. (Moskva, 1977, 199 p.) [in Russian].
11. Flora SSSR [Flora SSSR]. (Leningrad, Moskva, 1934-1964) [in Russian].
12. Derev'ya i kustarniki SSSR [Trees and shrubs of the USSR]. (Mysl', Moskva, 1966, s. 637) [in Russian].
13. Flora Kazahstana [Flora of Kazakhstan]. (Alma-Ata, 1956-1966) [in Russian].
14. Derev'ya i kustarniki Kazahstana [Trees and shrubs of Kazakhstan]. (Alma-Ata, 1966) [in Russian].
15. Rasteniya Central'noj Azii [Plants of Central Asia]. (Leningrad, Moskva, 1963-1989) [in Russian].
16. Opredelitel' rastenij Srednej Azii [The determinant of plants in Central Asia], (Tashkent, 1968-1993) [in Russian].
17. Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana [Illustrated determinant of plants of Kazakhstan]. (Alma-Ata, 1962-1975) [in Russian].
18. Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv, v predelah byvshego SSSR)

[Vascular plants of Russia and neighboring states, within the former USSR]. (Sankt-Peterburg, 1995, 990 p.) [in Russian].

19. Abdulina S.A. Sosudistye rasteniya Kazahstana [Vascular plants of Kazakhstan]. (Almaty, 1998, 188 p.) [in Russian].

20. Takhtadzhyan A.L. Sistema magnoliofitov [Magnoliophyte system]. (Leningrad, Moskva, 1987, 439 p.) [in Russian].

21. Lavrenko E.M., Nikol'skaya N.I. Arealy nekotorykh central'noaziatskikh i severoturanskikh vidov pustynnykh rastenij i vopros o botaniko-geograficheskoj granice mezhdru Srednej Aziej i Central'noj Aziej [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]. Botanicheskij zhurnal [Botanical journal]. 48(12), 1741-1761 (1963) [in Russian].

22. Tolmachev A.I. Vvedenie v geografiyu rastenij [Introduction to plant geography]. (Leningrad, 1974, 244 p.) [in Russian].

23. Kamelin R.V. Flora Syrdar'inskogo Karatau. [Flora of the Syrdarya Karatau]. Materialy k floristicheskomu rajonirovaniyu Srednej Azii [Materials for floristic zoning of Central Asia]. (Leningrad, 1990, 145 p.) [in Russian].

24. Goloskokov V.P. Flora i rastitel'nost' vysokogornyh pojasov Zailijskogo Alatau [Flora and vegetation of the high mountain belts of the Zailiyskiy Alatau]. (Alma-Ata, 1949, 203 p.) [in Russian].

25. Rubcov N.I. Luga Severnogo Tyan'-SHanya [Meadows of the Northern Tien Shan]. Trudy instituta botaniki AN KazSSR [Proceedings of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR]. 1, 5-35 (1965) [in Russian].

Сведения об авторах:

Садырова Г.А. - доктор биологических наук, профессор кафедры «ЮНЕСКО по устойчивому развитию» КазНУ им. Аль-Фараби, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан.

Базарбаева Т.А. - кандидат биологических наук, профессор кафедры «ЮНЕСКО по устойчивому развитию» КазНУ им. аль-Фараби, пр. аль-Фараби, 71, Алматы, Казахстан.

Байжигитов Д.К. - кандидат биологических наук, старший преподаватель КАЗНПУ им. Абая, пр. Достык, д. 13, Алматы, Казахстан.

Жамилова С.М. - старший преподаватель КАЗНПУ им. Абая, пр. Достык, д. 13, Алматы, Казахстан.

Sadyrova G.A. - Doctor of Biological Sciences, Professor of the UNESCO Department for Sustainable Development, Al-Farabi Kazakh National University, Al-71 Farabi ave., Almaty, Kazakhstan.

Bazarbaeva T.A. - Candidate of Biological Sciences, Professor of the UNESCO Department for Sustainable Development, Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi ave., Almaty, Kazakhstan.

Bayzhitov D.K. - Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer at Abai Kazakh National Pedagogical University, 13 Dostyk ave., Almaty, Kazakhstan.

Zhamilova S.M. - Senior Lecturer at Abai Kazakh National Pedagogical University, 13 Dostyk ave., Almaty, Kazakhstan.