

УДК 582.32

С.Г. Нестерова*, И.И. Кокорева, И.Г. Панькив, В.В. Лысенко

Казахский национальный университет им. аль-Фараби. Казахстан, г. Алматы

*e-mail: svetlana.nesterova.2012@mail.ru

Разнообразие семейства Ditrichaceae Limpr. Казахстана

Проведен анализ мхов семейства Ditrichaceae Limpr. Казахстана. Выявлено разнообразие мхов семейства Ditrichaceae, представленное 4 родами и 5 видами. Из них в Тянь-Шане выявлено 5 видов (в том числе в Кетменьтау – 1, Заилийском Алатау – 3, а в Кунгей Алатау – 5 видов); В Арало-Каспии – 1, в Прибалхашье – 1, в Центральном Казахстане – 1, В Джунгарском Алатау и в Казахстанском Алтае – по 3 вида. Впервые для казахстанских видов данного семейства составлены ключи-определители. Рассмотрены вопросы экологии и географии. Во флоре мхов семейства выделены 3 экологические группы (мезофиты, ксерофиты и ксеромезофиты), с преобладанием мезофитов (50 % от общего числа видов). Выявлено всего 2 географических элемента (арктоальпийский и космополитный) с доминированием арктоальпийского (80 % от общего числа видов).

Ключевые слова: семейства Ditrichaceae, мезофиты, ксерофиты, ксеромезофиты, арктоальпийский, космополитный.

С.Г. Нестерова, И.И. Кокорева, И.Г. Панькив, В.В. Лысенко

Қазақстандағы Ditrichaceae Limpr тұқымдасының алуантүрлілігі

Қазақстандағы Ditrichaceae Limpr тұқымдасының мүктерінің талдауы жүргізілді. Ditrichaceae тұқымдасының мүктерінің түрлері анықталды, олар 4 туыс және 5 түрмен көрсетілген. Олардың ішінде Тянь-Шаньда 5 түр (оның ішінде Кетментауда – 1, Іле Алатауында – 3, ал Күнгей Алатауында – 5 түр); Арал-Каспий аймағында – 1, Балқаш маңында – 1, Орталық Қазақстанда – 1, Жоңғар Алатауы мен Алтайдың Қазақстандық бөлігінде 3 түрден анықталған. Осы тұқымдастың қазақстандық түрлеріне алғаш рет кілт-анықтамалар құрастырылды. Экология мен географияның сұрақтары қарастырылды. Тұқымдастың мүктерінің флорасында 3 экологиялық топ анықталды (мезофиттер, ксерофиттер және ксеромезофиттер), кең таралғаны – мезофиттер (түрлердің жалпы санының 50 %-і). 2 географиялық элемент анықталды (арктоальпілік және космополитті), арктоальпілік түрі басым боп келеді (түрлердің жалпы санының 80 %-і).

Түйін сөздер: Ditrichaceae тұқымдасы, мезофиттер, ксерофиттер, ксеромезофиттер, арктоальпілік, космополитті.

S.G. Nesterova, I.I. Kokoreva, I.G. Pankin, V.V. Lysenko

Biodiversity of family Ditrichaceae Limpr of Kazakhstan

The analysis of the moss family Ditrichaceae Limpr of Kazakhstan has been done. It was revealed a variety of mosses family Ditrichaceae, represented by 4 genera and 5 species. Among them in the Tien Shan revealed 5 species (including Ketmentau – 1, Ile Alatau – 3, and Kungei Alatau – 5 species) in the Aral- Caspian – 1 in Balkhash – 1, in central Kazakhstan – 1, in Junggar Alatau and Altai – 3 in each. First for Kazakh species of this family key – determinants are composed. The problems of ecology and geography were determined. In the flora of mosses family highlighted three environmental groups (mesophytes, xerophytes and xeromesophytes), with a predominance of mesophytes (50 % of total species). There were revealed only 2 geographic elements (arctic-alpine and cosmopolitan) with dominance of arctic-alpine one (80 % of total species).

Key words: family Ditrichaceae, mesophytes, xerophytes, xeromesophytes, arctic-alpine, cosmopolitan

Мохообразные относятся к большой, сравнительно слабой исследованной группе высших растений. В связи с увеличением практического использования мхов в индикации загрязнений атмосферы, как сорбентов тяжелых металлов в

химической промышленности и в других отраслях народного хозяйства значительно возрос интерес к этой группе высших растений. Изучение их представляет несомненный теоретический интерес.

Одним из немаловажным направлением в исследованиях мохообразных является сохранение их биоразнообразия. Международный союз по охране природы (IUCN) и международная ассоциация бриологов (IAB) на конференции "Тропические мохообразные: биология, разнообразие и охрана" разработали проект глобального плана по охране мохообразных, в котором отмечается необходимость выявления центров биоразнообразия и эндемизма, нуждающихся в срочной охране и включение мохообразных в планы по сохранению биоразнообразия каждой страны [1]. В Казахстане до сих пор отсутствуют флористические сводки, более или менее полно отражающие состав, структуру и генезис флоры мохообразных, поэтому для сохранения разнообразия мхов необходимо первоначально провести инвентаризацию мхов, в частности семейства *Ditrichaceae*.

Методы исследований

При выполнении работы использован маршрутный метод исследования. При определении растений использовался сравнительно – анатомо-морфологический метод определения растений. Применялись различные определители [2-5 и др.]. Также использована стандартная методика при полевых геоботанических исследованиях. В данной работе рассматривается семейство *Ditrichaceae* Limpr. – Дитриховые достаточно широко представленное на территории Казахстана. При анализе семейства использованы собственные сборы, с учетом литературных данных и гербарных материалов.

Результаты исследований

Представители семейства *Ditrichaceae* Limpr. (Дитриховые) многолетние, напочвенные и скальные мхи. Однодомные или двудомные. Стебель прямостоячий, густо облиственный. Листья из широкого основания ланцетные или шиловидные. Жилка сильная. Клетки пластинки листа обычно квадратные, или прямоугольные, гладкие. Ножка удлинённая, прямостоячая, реже ее нет. Коробочка обычно прямостоячая, реже наклоненная, гладкая. Зубцов перистостама 16, расщепленные до основания. Иногда перистостама нет и коробочка клейстокарпия. Колпачок клубковидный.

Семейство содержит 17 родов и более 100 видов, распространенных по всей земле. В СНГ встречается 6 родов и 15 видов, в Казахстане – 4 рода с 5 видами.

Ключ для определения родов семейства *Ditrichaceae* на территории Казахстана

1. Двудомные 2
- Однодомные 3
- Коробочка прямостоячая, гладкая. Клетки листа сверху удлинённые 3. *Ditrichum*
- Коробочка, наклоненная или горизонтальная, полосатая, сухая – бороздчатая. Клетки листа сверху округло-квадратные 2. *Ceratodon*
2. Листья многорядные, сизовато-зеленые из-за голубоватого налета. Коробочка прямостоячая – сухая неясно бороздчатая. 1. *Saelania*
- Листья двухрядные, зеленые, без налета. Коробочка наклоненная или прямостоячая, гладкая 4. *Distichium*

1. Род *SAELANIA* Lindb. – СЭЛАНИЯ

Монотипный род с единственным видом, распространенным в высокогорных областях земного шара.

1. *Saelania glaucescens* (Hedw.) Broth. – Сэляния сизоватая.

Однодомный. Дерновинки рыхлые, сизовато-зеленые из-за голубоватого паутинистого налета, внизу буроватые, с ризоидами. Стебель 2-3 см высотой, вильчато разветвленный. Листья нижние очень мелкие, кверху постепенно крупнее, верхние – собраны хохолком, отстоящие, до 3 мм длиной, линейно-ланцетные, заостренные, с плоскими или узко отогнутыми, сверху редко и тупозубчатыми, часто 2-слойными краями. Вилка, исчезающая в верхушке листа или коротко выступающая. Клетки в основании листа коротко прямоугольные, сверху квадратные, толстостенные. Перихециальные листья длиннее стеблевых. Коробочка прямостоячая, правильная, продолговато-яйцевидная до почти цилиндрической, светло-бурая, не полосатая, не зобатая, на красноватой ножке. Зубцы перистостама сухие – прямостоячие, почти до основания расщепленные на 2 нитевидные, густо папиллозные, темно-красные доли. Споры 14-18 мкм в диам., бурые, папиллозные. Диплоидный вид.

На скалах, на почве, обнаженных субстратах, в средних поясах гор и высокогорьях, на выс. 1800-3200 м. Мезофит.

Тянь-Шань (Заилийский Алатау, Малое Алма-атинское, Талгарское и Иссыкское ущелья; Кунгей Алатау).

Арктоальпийский вид; тип ареала: голарктический.

2. Род CERATODON Brid. – ЦЕРАТОДОН

Двудомные. Дерновинки плотные или рыхлые, зеленые, желтовато-зеленые до красновато- или буровато-зеленых. Листья многорядные, ланцетные, с отвороченными краями, с однородными, сверху квадратными, ниже коротко-прямоугольными клетками. Андроцеи толстоголовчатые; внутренние перихециальные листья длиннее стеблевых, влагалищно свернутые, резко заостренные, самые внутренние часто тупые и сверху выемчатые. Ножка удлиненная. Коробочка неправильная, сухая – бороздчатая, с зобатой шейкой. Зубцы перистома сухие – внутрь закрученные, с высокой основной перепонкой, глубоко расщепленные, внизу между собой соединенные. Колечко из широких клеток. Крышечка конусовидная.

Род содержит 20 видов, один из которых распространен космополитно в различных зонах земного шара. Остальные виды имеют локальное распространение. В СНГ, в том числе и в Казахстане встречается 1 вид и ряд разновидностей, рассматриваемые некоторыми бриологами за самостоятельные виды.

I. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. – Цератодон пурпурный.

Двудомный. Дерновинки густые, мягкие, плоские или подушковидные, часто красноватые, войлочные. Стебель до 3 см высоты, прямостоячий, ветвистый, густо облиственный. Листья прямостоячие, сухие – прилегающие, извилистые, ланцетные, заостренные с отвороченными краями. Жилка сильная, заканчивается в верхушке листа или коротко выступающая. Клетки пластинки листа сверху округло-квадратные в основании прямоугольные, толстостенные, гладкие или слегка мамиллозные. Коробочка, наклоненная до горизонтальной, красно-бурая, блестящая, полосатая, сухая – глубоко бороздчатая. Зубцы перистома буровато-пурпурные, тонко папиллозные. Споры до 4 мкм в диаметре, желтоватые, почти гладкие. Созревание спор в конце июля – в начале августа. Часто со спорогонами. Диплоидный вид.

На песчаной почве, мелкоземе, камнях, покрытых почвой, гнилых и обгорелых стволах и в дуплах деревьев, часто в средних поясах гор, реже в высокогорьях, на высоте 1100-3500 м. Ксерофит.

Тянь-Шань (Заилийский Алатау, Кетменьтау; Кунгей. Алатау), Джунгаро-Тарбагатай

(Джунгарский Алатау), Казахский Алтай (окр. Рахмановского озера), Центральный Казахстан. Космополит.

3. Род DITRICHUM Натре. – ДИТРИХИУМ

Двудомный, реже однодомный. Дерновинки низкие, реже более высокие, зеленые или желтовато-зеленые. Стебель тонкий, простой или слабо ветвистый, округлый или слабо ребристый. Листья многорядные, из широкого, часто влагалищного основания б. или м. длинно заостренные, цельнокрайные или сверху редко – и мелкозубчатые. Жилка широкая и плоская, заполняет верхушку листа или выступает из нее. Клетки пластинки листа б. ч. прямоугольные, гладкие. Двудомные, реже однодомные. Перихециальные листья отличаются от стеблевых. Ножка удлиненная, тонкая. Коробочка прямостоячая, прямая или слабо согнутая, узкоэллиптическая до цилиндрической, с короткой шейкой, с узким устьем, б. ч. гладкая. Зубцы перистома узкие, расщепленные почти до основания на 2 линейные или нитевидные доли. Колечко (1)2-3-рядное, отворачивающееся. Крышечка конусовидная. Колпачок клубуковидный.

Род охватывает более 50 видов, распространенных по всему земному шару, с преобладанием в горных областях южных широт. В СНГ встречается 7 видов, в Казахстане – I.

I. *Ditrichum flexicaule schwaega* Hampe (= *Frichodon cylindricus* (Hedw.) Schimp). – Дитрихиум кривоствельный.

Двудомный. Дерновинки крупные, высотой до 10 см, мягкие, желтоватые, буровато-зеленые, слегка блестящие, внизу с густым ржаво-красным ризоидным войлоком. Стебель прямостоячий, ломкий, ветвистый. Листья, прямо отстоящие или слегка односторонние из широкого основания длинно и узко заостренные, сверху желобчатые. Жилка широкая, выступающая в виде короткого острия. Клетки пластинки листа толстостенные, сверху удлиненные, прямоугольные. Коробочка прямостоячая или слабо согнутая, узко эллиптическая, красно-бурая, гладкая, не бороздчатая. Зубцы перистома прямые, красно-бурые, сверху обесцвеченные, папиллозные. Споры желтоватые, гладкие. Диплоидный вид.

На песчаных субстратах, известняках, в расщелинах скал, в средних поясах гор и высокогорьях, на высоте 1600-3200 м. Мезофит.

Тянь-Шань (Кунгей Алатау), Джунгаро-Тарбагатай (Джунгарский Алатау).

Арктоальпийский вид; тип ареала: голарктический.

4. Род *DISTICHIMUM* Bruch. et Schimp B.S.G. – ДИСТИХУМ

Однодомные. Дерновинки густые, мягкие, желтовато-зеленые, блестящие. Стебель прямостоячий, тонкий ветвистый, овальный с большим центральным пучком. Листья двухрядные, из полу влагалищного основания более или менее внезапно суженные в отстоящий кончик, плоско и цельнокрайные. Жилка широкая, на спинке шероховатая. Клетки пластинки листа в основании гладкие, сверху шероховатые из-за низких двойных мамилл. Ножка удлиненная, красно-бурая. Коробочка прямостоячая до наклоненной, гладкая с короткой шейкой. Крышечка коническая. Диплоидные, редко полиплоидные виды.

Род содержит 4 вида, распространенных в горных и высокогорных областях земного шара. В СНГ встречается 3 вида, в Казахстане – 2.

Ключ для определения видов рода *Distichium* на территории Казахстана

1. Коробочка прямостоячая, цилиндрическая, прямая или слегка согнутая. Стебель довольно высокий, до 5-10 см. Зубцы перистома почти до основания расщеплены на 2 нитевидные доли... 1. *D. capillaceum*.

- Коробочка наклоненная или горизонтальная, яйцевидная, с высокой спинкой. Стебель менее высокий, до 3 см высоты. 2. *D. inclinatum*.

1. *Distichium capillaceum* (Hedw.) Bruch et Schimp B.S.G. (*D. montanum* Nag.). – Дистихум волосковидный.

Однодомный. Дерновинки шелковисто блестящие, высокие до 6 см высоты, обычно густые, зеленые или желто-зеленые, внутри густо войлочные. Стебель прямостоячий, ветвистый. Листья из продолговатого основания, внезапно суженные в очень длинную, отогнутую назад и извилистую шиловидную верхушку, на спинке шероховатые. Жилка широкая, коротко выступающая. Ножка длинная, до 3 см высоты. Коробочка прямостоячая или слабо согнутая, цилиндрическая, зрелая – блестящая, красно-бурая. Зубцов перистома 16, почти до основания, расщепленные на 2 узких желтовато-красных зубчика. Споры 17-20 мкм в диаметре, желто-бурые, папиллозные. Часто со спорогонами. Диплоидный, редко полиплоидный вид.

На скалах, камнях, на увлажненных известняках, в расщелинах скал, вдоль речек, часто в среднем поясе гор, реже в высокогорьях, на высоте 1100-4100 м. Ксерофит или ксеромезофит.

Арало-Каспий (плато Устюрт), Прибалхашье (окр.г.Талды-Курган). Тянь-Шань (Кунгей Алатау, Заилийский Алатау, Алмаатинский заповедник; Узун-Каргалинское ущелье, левый берег р. Малый Чимбулак). Джунгаро-Тарбагатай (Джунгарский Алатау), Казахский Алтай.

Арктоальпийский вид; тип ареала: голарктический.

2. *Distichium inclinatum* (Hedw.) Bruch. et Schimp B.S.G. (= *Swaetzia inclinata* Ehrh.). – Дистихиум наклоненный.

Двудомный. Дерновинки слабо блестящие, низкие, до 3 см высоты, густые, темно- или бузовато-зеленые. Стебель прямостоячий. Листья как у предыдущего вида, но с более сильной жилкой, с менее шероховато шиловидной верхушкой. Ножка длиной до 1,5 см. Коробочка, наклоненная до горизонтальной, яйцевидная до продолговато-яйцевидной, обычно с несколько выпуклой спинкой, открытая – блестящая, каштаново-бурая. Зубцы перистома широко ланцетные, иногда попарно сближающиеся; часто местами неправильно продырявленные, кроваво-красные. Споры 40-45 мкм в диаметре, зеленовато-бурые, папиллозные. Диплоидный вид.

На камнях по берегам речек, в расщелинах скал и ручьев, на мокрых известняках, часто в высокогорьях, реже в средних поясах гор, на высоте 2400-4500 м. Мезофит.

Тянь-Шань (Кунгей Алатау), Казахский Алтай.

Арктоальпийский вид; тип ареала: голарктический.

Таким образом, в Казахстане впервые выявлено разнообразие мхов семейства *Ditrichaceae*, представленное 4 родами и 5 видами. Из них в Тянь-Шане выявлено 5 видов (в том числе в Кетменьтау – 1, Терской Алатау – 2, Заилийском Алатау – 3, а в Кунгей Алатау – 5 видов); В Арало-Каспии – 1, в Прибалхашье – 1, в Центральном Казахстане – 1, В Джунгарском Алатау и в Казахском Алтае – по 3 вида. Впервые для казахстанских видов данного семейства составлены ключи-определители. Во флоре мхов семейства выделены следующие экологические

группы мезофиты, ксерофиты и ксеромезофиты, с преобладанием мезофитов (50 % от общего числа видов). Выявлено всего 2 географических элемента арктоальпийский и космополитный с

доминированием первого (80 % от общего числа видов).

Полученные результаты – это новые данные по разнообразию мохообразных Казахстана.

Литература

- 1 Hallingback Tomas, Tan Benitol. Towards a global action plan for endangered bryophytes [Pap.] Int. Bryol. Conf. Trop. Bryophyt. Biol., Diversity and Conserv., Mexico Aug. 7-12, 1995 // An., Inst. biol. Univ. nac. auton. Mex. Ser. bot. 1996. 67. №1 .P. 213-221.
- 2 брамова А.Л., Савич-Любицкая Л.И., Смирнова В.Н. Определитель листостебельных мхов Арктики СССР.Л.,1961. 715 с.
- 3 Абрамова И.И., Волкова Л.А. Определитель листостебельных мхов Карелии. М., 1998.390 с.
- 4 Бардунов Л.В. Определитель листостебельных мхов Центральной Сибири. Л.,1969.306 с.
- 5 Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. Т.1.М.,2003, С.1-608.

Reference

- 1 Hallingback Tomas, Tan Benitol. Towards a global action plan for endangered bryophytes [Pap.] Int. Bryol. Conf. Trop. Bryophyt. Biol., Diversity and Conserv., Mexico Aug. 7-12, 1995 // An., Inst. biol. Univ. nac. auton. Mex. Ser. bot. 1996. 67. #1 .P. 213-221.
- 2 Abramova A.L., Savich-Lyubitskaya L.I., Smirnova V.N. Opredelitel listostebelnyih mhov Arktiki SSSR.L.,1961. 715 s.
- 3 Abramova I.I., Volkova L.A. Opredelitel listostebelnyih mhov Karelii. M., 1998.390 s.
- 4 Bardunov L.V. Opredelitel listostebelnyih mhov Tsentralnoy Sibiri. L.,1969.306 s.
- 5 Ignatov M.S., Ignatova E.A. Flora mhov sredney chasti evropeyskoy Rossii. T.1.M.,2003, S.1-608.