

10. Шиятов С. Г. Дендрохронология, ее принципы и методы // Зап. Свердл. отд-я ВБО. Свердловск, 1973. Вып. 6. С. 53-81.
11. Methods of Dendrochronology. Applications in the Environmental Sciences / Eds. E. R. Cook, L. A. Kairiukstis. Dordrecht; Boston; London: Kluwer Acad. Publ., 1990. 394 p.
12. Методы дендрохронологии. Ч. 1. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации / С. Г. Шиятов, Е. А. Ваганов, А. В. Кирдянов, В. Б. Крутлов, В. С. Мазепа, М. М. Наурзбаев, Р. М. Хантемиров. Красноярск: Изд-во КрасГУ, 2000. 80 с.
13. Арефьев С. П. Оценка устойчивости кедровых лесов Западно-Сибирской равнины // Экология. 1997. № 3. С. 149-157.
14. Арефьев С. П. Хронологическая оценка состояния кустарниковых тундр Ямала // Сибирский экологический журнал. 1998. № 3-4. С. 237-243.
15. Арефьев С. П. Оценка устойчивости леса в дендрохронологических рядах // Проблемы взаимодействия человека и природной среды: М-лы итоговой научной сессии ИПОС СО РАН 2000 г. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2001. С. 83-87.
16. Арефьев С. П. Корреляционный анализ аномальности прироста деревьев и кустарников Тазовского полуострова // Дендрохронология: Достижения и перспективы. М-лы Всерос. совещ. / Ин-т леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. Красноярск, 2003. С. 51.

Елена Ивановна ПОПОВА —
 учитель биологии МОУ СОШ № 4,
 аспирант кафедры зоологии и экологии
 Тобольского государственного педагогического
 института имени Д. И. Менделеева

Нина Анатольевна БОМЕ —
 зав. кафедрой ботаники и биотехнологии растений
 Тюменского государственного университета,
 доктор сельскохозяйственных наук, профессор

УДК 581. 5: 582. 96

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ РАСТЕНИЙ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ РАЗЛИЧНУЮ АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ, В ФИТОЦЕНОЗАХ *P. MAJOR L.* И *P. MEDIA L.*

АННОТАЦИЯ. *P. major L.* и *P. media L.* играют определенную роль в фитосреде, окружающей человека. Исходя из определенной практической значимости объектов и их сильного антропогенного стресса в условиях г. Тобольска, необходимо знать особенности биологии подорожника для того, чтобы сохранить эти виды в данных условиях.

P. major L. и *P. media L.* are the plants which grow beside human beings and play a certain part as the phytogenic medium in the human being environment. Proceeding from a particular practical significance of the objects and the strong anthropogenic stress they suffer in the conditions of Tobolsk is necessary to know the peculiarities of the plantain biology so as to save these species in the above mentioned conditions.

Введение

Анализ фонового состояния окружающей среды свидетельствует о тенденции накопления в ней ряда химических соединений, отрицательно воздействующих на биологические системы [1]. Антропогенное загрязнение территории горо-

да Тобольска и Тобольского района из года в год обостряется, происходит деградация естественных экосистем и снижение видового разнообразия растений [2].

Из растительных объектов удобно использовать ценопопуляции подорожника большого (*P. major* L.) и подорожника среднего (*P. media* L.). Эти виды характеризуются широтой географического распространения, преимущественно семенным размножением и средообразующей способностью. Среди видов растений они достаточно широко охвачены популяционными исследованиями [3, 4].

Цель исследования

Изучить видовое разнообразие сообществ с *P. major* L. и *P. media* L. в различных экологических условиях.

Материалы и методы исследования

В процессе работы (2003-2005 гг.) проводили исследование морфоструктурной неоднородности в ценопопуляциях подорожника большого и подорожника среднего. Выборки растений брали на пробных площадках, на типичных участках в характерных растительных сообществах с обильным участием подорожника большого и подорожника среднего с выраженной в той или иной степени рекреационной и техногенной нагрузкой [5]. Описание состава травостоя и видовой насыщенности производили на специально выделенных площадках, по возможности равномерно расположенных в пределах каждой ценопопуляции согласно общепринятой методике [6].

Результаты исследования и их обсуждение

Выборки растений подорожника большого (*Plantago major* L.) и подорожника среднего (*Plantago media* L.) были взяты из ценопопуляций, произраставших в шести районах г. Тобольска и на его сопредельной территории. Участки, подверженные техногенному загрязнению в разной степени, располагались на значительном удалении друг от друга, №№ 1, 5 — вблизи крупных автодорог.

Биотоп № 1 — восточная часть города — представлял собой пустырь, примыкавший к промышленной зоне ТНХК (Нефтехимический комбинат), биотоп № 2 — обочина автодороги, прилегавшая к промышленной зоне ТГМЗ (Гормолзавод), биотоп № 3 располагался на опушке смешанного леса около д. Винокурово, биотоп № 4 — северная часть города, пустырь, примкнувший к промышленной зоне ТЗЖБИ (завод железобетонных изделий), биотоп № 5 — обочина автодороги, южная часть города, находившаяся у Никольского взвоза, биотоп № 6 — жилой микрорайон, плотная городская застройка.

Разделение растений по видам и подсчет представителей каждого вида позволили сопоставить структуру растительных сообществ, сформировавшихся на каждом биотопе в 2003 году. Особенности растительных сообществ проявились как в видовом разнообразии, так и в количественных показателях растений. По общему количеству растений биотопы распределились в следующем порядке: биотоп № 3 — 284, биотоп № 4 — 179, биотоп № 5 и № 6 по 176, биотоп № 1 и № 2 по 166 растений. Примерно в таком же порядке растения заняли места по видовому разнообразию: биотоп № 3 — 21 вид, биотоп № 5 — 18 видов, биотоп № 2 и № 6 по 16 видов, биотоп № 4 — 15 видов, биотоп № 1 — 14 видов. Однако в экологическом отношении наибольший интерес представляла специфика межвидовых взаимоотношений в конкретных условиях среды. Так, при одинаковом числе видов растений (по 16), зарегистрированных в биотопах № 2 и № 6, общими для них являются 11 видов. В качестве общего показателя сходства

между всеми сообществами можно указать на доминирующее положение представителей трех видов: подорожник большой, подорожник средний, горец птичий (табл. 1). В целом подорожник большой и подорожник средний встречались с 23 сопутствующими видами. В наблюдаемых популяциях видовой состав существенно различался. Так, подорожник большой (*Plantago major* L.), был наиболее обилен в биотопе № 3, 4, 6, а подорожник средний (*Plantago media* L.) в биотопах № 5, 3, 1. Все говорило о том, что эти виды не могут тесно сосуществовать; если доминирует один вид, то другой насчитывает наименьшее количество особей. Характер обилия у подорожника большого (*Plantago major* L.) в разных популяциях однотипен, образовывал плотные группы. Подорожник средний (*Plantago media* L.) почти во всех биотопах на большинстве учетных площадок не образовывал существенных скоплений.

Подорожник большой — данный вид (в совокупности его экземпляров) покрывал $1/2 - 1/4$ всей площади наблюдаемых участков в биотопах № 1, 2, 3, 4, 6. Подорожник средний покрывал $1/2 - 1/4$ площади только в двух биотопах (№ 4, 6), в остальных биотопах его покрытие — $1/4 - 1/8$ площади, в большинстве случаев остальные растения покрывали $1/8 - 1/16$ площади наблюдаемых биотопов.

Таблица 1

Число особей сопутствовавших видов в сообществе *P. major* L. и *P. media* L. изученных биотопов (2003)

№	Виды растений	Встречаемость растений, %±m%					
		ТНХК	ТГМЗ	Контроль	ЖЗБИ	Никольский взвоз	9 мик-он
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Горец птичий	17,47±2,94	12,65±2,58	7,75±1,58	5,59±1,71	23,29±3,18	9,09±2,17
2	Горошек мышиный	-	-	2,11±0,85	2,79±1,23	2,27±1,12	2,84±1,25
3	Девясил британский	3,01±1,32	-	2,82±0,98	2,79±1,23	3,41±1,36	-
4	Донник белый	-	-	1,06±0,60	1,68±0,96	1,70±0,97	-
5	Желтушник левкойный	-	1,20±0,84	3,52±1,09	-	3,41±1,36	-
6	Икотник серо-зеленый	-	3,01±1,32	1,76±0,78	-	-	-
7	Клевер ползучий	2,41±1,19	2,41±1,19	7,39±1,55	13,97±2,59	4,55±1,57	5,68±1,74
8	Кульбаба осенняя	-	-	1,06±0,60	-	-	-
9	Лапчатка гусиная	-	-	-	7,26±1,94	1,70±0,97	2,84±1,25
10	Лопух войлочный	1,20±0,84	2,41±1,19	1,76±0,78	-	-	1,70±0,97
11	Мятлик луговой	4,22±1,56	9,04±2,22	6,33±1,44	3,91±1,45	3,41±1,36	-
12	Мятлик однолетний	4,82±1,66	3,01±1,32	-	8,38±2,07	-	1,70±0,97
13	Овсяница луговая	7,23±2,01	5,42±1,75	7,04±1,51	-	-	2,27±1,12
14	Одуванчик лекарственный	3,01±1,32	-	1,06±0,60	6,15±1,79	6,25±1,82	2,27±1,12
15	Осот полевой	-	-	4,22±1,99	-	3,41±1,36	-
16	Пастушья сумка	-	3,01±1,32	3,17±1,03	1,12±0,78	3,41±1,36	2,27±1,12
17	Пижма обыкновенная	1,81±1,03	-	1,06±0,60	-	1,70±0,97	1,70±0,97
18	Подорожник большой	35,54±3,71	31,33±3,60	27,46±2,65	36,87±3,60	14,77±2,67	40,91±3,71
19	Подорожник средний	12,65±2,58	3,01±1,32	8,10±1,61	2,79±1,23	17,61±2,87	5,68±1,74
20	Полевица тонкая	-	3,01±1,32	-	-	-	-
21	Пырей ползучий	1,81±1,03	13,86±2,68	6,33±1,44	6,15±1,79	3,41±1,36	14,77±2,67
22	Ромашка пахучая	3,61±1,44	1,81±1,03	-	1,68±0,96	-	2,27±1,12

Продолжение табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
23	Тысячелистник обыкновенный	1,20±1,19	3,01±1,32	3,52±1,09	1,68±0,96	2,27±1,12	2,27±1,12
24	Черноголовка обыкновенная	-	-	1,06±0,60	-	1,70±0,97	-
25	Ярутка полевая	-	-	-	-	1,70±0,97	1,70±0,97
26	Ясколка дернистая	-	1,81±1,03	1,76±0,78	-	-	-
Всего видов / растений, шт.		14/166	16/166	21/284	15/179	18/176	16/176

По общему количеству выросших растений биотопы в 2005 г. распределились в следующем порядке: биотоп № 3 — 291 растение, биотоп № 6 — 230, биотоп № 5 — 193, биотоп № 1, 2 и № 4 — 180 (табл. 2). Такой же порядок они занимали по видовому разнообразию. В наблюдаемых биотопах встречалось 32 вида растений, что значительно больше, чем в 2003 и 2004 годах. Вероятно, это объяснялось наибольшей влажностью 2005 г., что и вызвало значительное увеличение видового разнообразия. Изучение видовой структуры растительных биотопов показало почти полную идентичность по видовому составу сообществ, произраставших на биотопах в 2003 и 2004 годах.

Степень доминирования подорожника большого и подорожника среднего находилась в обратной зависимости от видового разнообразия сообществ и от общей численности растений на исследованных площадках.

Таблица 2

Число особей сопутствовавших видов в сообществе *P. major* L. и *P. media* L. изученных биотопов (2005)

№	Виды растений	Встречаемость растений, %±m%					
		ТНХК	ТГМЗ	Контроль	ЖЗБИ	Никольский взвоз	9 мик-он
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Горец птичий	15,08±2,67	12,22±2,44	7,22±1,51	9,44±2,17	17,62±2,74	9,13±1,89
2	Горошек мышиный	-	-	3,09±1,01	2,79±1,23	4,66±1,51	2,17±0,96
3	Девясил британский	2,79±1,23	1,67±0,95	1,72±0,76	2,22±1,09	2,59±1,14	1,74±0,86
4	Донник белый	-	-	1,72±0,76	-	-	-
5	Желтушник левкойный	-	2,79±1,23	1,03±0,59	-	3,63±1,34	1,74±0,86
6	Звездчатка средняя	-	-	1,03±0,59	-	-	-
7	Зверобой продырявленный	2,79±1,23	2,79±1,23	3,09±1,01	3,89±1,44	2,07±1,02	1,74±0,86
8	Икотник серо-зеленый	2,22±1,09	2,22±1,09	1,37±0,68	-	-	2,17±0,96
9	Клевер луговой	-	-	3,09±1,01	1,67±0,95	5,18±1,59	6,52±1,62
10	Клевер ползучий	6,67±1,86	6,67±1,86	4,12±1,16	6,67±1,86	3,63±1,34	-
11	Кульбаба осенняя	-	-	1,03±0,59	-	-	1,30±0,74
12	Лапчатка гусиная	-	-	-	6,11±1,78	3,63±1,34	-
13	Лопух войлочный	3,89±1,44	2,79±1,23	1,37±0,68	-	-	3,04±1,13
14	Лютик многоцветковый	2,22±1,09	-	-	2,79±1,23	2,59±1,14	1,30±0,74
15	Мятлик луговой	3,89±1,44	6,67±1,86	2,41±0,89	3,89±1,44	6,74±1,80	-
16	Мятлик однолетний	5,00±1,62	2,79±1,23	-	2,22±1,09	-	5,22±1,47

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	Овсяница луговая	2,221,09	6,67±1,86	4,47±1,21	-	-	1,30±0,74
18	Одуванчик лекарственный	6,111,78	2,79±1,23	2,41±0,89	5,00±1,62	5,69±1,66	3,91±1,27
19	Осот полевой	-	-	5,15±1,29	-	6,22±1,73	-
20	Пастушья сумка	-	2,79±1,23	2,41±0,89	5,55±1,70	2,07±1,02	3,04±1,13
21	Пижма обыкновенная	2,791,23	-	3,78±1,11	2,79±1,23	-	3,91±1,27
22	Подорожник большой	27,22±3,32	20,56±3,01	28,18±2,63	35,00±3,55	18,13±2,77	28,26±2,96
23	Подорожник средний	9,44±2,17	6,67±1,86	6,87±1,48	5,00±1,62	6,74±1,80	5,22±1,47
24	Полевица тонкая	-	2,79±1,23	-	-	-	-
25	Пырей ползучий	2,79±1,23	6,67±1,86	5,84±1,37	5,00±1,62	5,18±1,59	8,69±1,86
26	Ромашка пахучая	4,44±1,54	3,89±1,44	-	3,89±1,44	-	3,04±1,13
27	Тысячелистник обыкновенный	2,79±1,23	-	3,09±1,01	3,89±1,44	1,55±0,88	1,30±0,74
28	Хвощ полевой	-	2,79±1,23	1,37±0,68	-	-	-
29	Черноголовка обыкновенная	-	-	1,03±0,59	-	-	-
30	Чина луговая	-	-	-	-	-	2,17±0,96
31	Ярутка полевая	-	-	1,37±0,68	-	2,07±1,02	3,04±1,13
32	Ясколка дернистая	-	3,89±1,44	1,72±0,76	-	-	-
Всего видов / растений, шт.		17/180	19/180	26/291	18/180	18/193	22/230

Если уровень многообразия видов растений в растительных сообществах использовать как критерий качества среды для растений, тогда сравниваемые биотопы располагались в такой последовательности: биотоп № 3, 5, 6, 2, 4, 1. Данная характеристика в общем согласовывалась с показателями антропогенного загрязнения наблюдаемых биотопов в наших исследованиях.

Анализ объективного состояния биотопов за 2003-2005 гг., показал, что многие выделенные нами группировки примитивны, имели малое видовое разнообразие и высокий процент сорных и одно-двулетних и многолетних видов, ярусная структура практически отсутствовала. На основании изучения спектра семейств установлено, что в контрольном биотопе ведущими являлись семейства Plantaginaceae, Poaceae, Asteraceae, на их долю пришлось 70% от общего числа видов. В биотопе средней степени загрязнения (биотоп № 6) преобладали семейства Plantaginaceae — 32,4%; Poaceae — 16,7%. Для биотопов сильной степени загрязнения характерны следующие показатели: ведущими являлись семейства Plantaginaceae — 32,2%, против 34,6% в контроле, и семейство Poaceae — 18,1%, против 14,7% в контроле. На долю семейства Polygonaceae приходилось 15,5%, семейства Asteraceae — 13,2%.

Таким образом, с повреждением фитоценоза происходило увеличение доли семейств Poaceae и Polygonaceae, причем чем больше степень повреждения, тем выше эти показатели. При анализе видов, которые входили в эти семейства, отмечалось, что большая их часть относилась к сорным растениям — 68,2%, что характерно для нарушенных фитоценозов. К группе «Разнотравье» отнесены семейства, представленные 1-3 видами. С увеличением антропогенной нагрузки отмечалось уменьшение доли семейств Asteraceae и Fabaceae. Таким образом, в загрязненных биотопах, в отличие от контроля, происходило выпадение видов: *Melilotus albus* L., *Prunella vulgaris* L., *Cerastium holosteoides* Fries. В биотопах с

повышенной антропогенной нагрузкой увеличивалась доля сорных растений в 2 раза, пропорционально степени загрязнения. Вероятно, это связано с тем, что при выпадении не сорных видов, с освобождением экологической ниши ее занимали сорные растения, обладавшие высокой энергией размножения, как семенным, так и вегетативным способом.

Изучая видовую насыщенность, отмечалось, что в биотопе с наибольшей антропогенной нагрузкой происходило ее уменьшение. По мере уменьшения влияния загрязнения увеличивалась доля видовой насыщенности и выравнивание с контролем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Давыдович В. Г. Планировка городов и районов. М.: Стройиздат, 2001. 426 с.
2. Алексеева-Попова Н. В. Внутривидовая изменчивость дикорастущих видов под влиянием избытка тяжелых металлов в среде / Н. В. Алексеева-Попова // Тр. биохимической лаборатории. М., 2000. Вып. 21. С. 62-71.
3. Beguinot, A. Revisione monografica delle specie del genere «Plantago» / A. Beguinot // Nuovo Giorn. Bot. 1911. Vol. 18. № 3. P. 320-353.
4. Харитонцев Б. С. Ботанический путеводитель по окрестностям г. Тобольска / Б. С. Харитонцев. Тобольск: ТГПИ, 1996. 68 с.
5. Горышина Т. К. Экология растений / Т. К. Горышина. М.: Высшая школа, 1979. 315 с.
6. Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах / В. В. Алехин. М.: Сов. наука, 1961. 180 с.

*Кубанычбек Сапашевич КАСИЕВ —
зав. лабораторией особо охраняемых
природных территорий Биолого-почвенного института
Национальной академии наук Республики Кыргызстан,
кандидат биологических наук*

УДК 581.526: 581.55: 502.75 (575.23) (043.3)

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФЛОРЫ БИОСФЕРНОЙ ТЕРРИТОРИИ ИССЫК-КУЛЬ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

АННОТАЦИЯ. В статье представлены новейшие данные по современному состоянию флоры биосферной территории Иссyk-Куль, а также редких видов, занесенных в список особо охраняемых краснокнижных растений Кыргызской Республики. Описаны биология, морфология, местообитание, угрозы и причины исчезновения, а также меры по охране и возобновлению этих видов растений. Представлено практическое значение флоры данной территории.

The most modern data are presented in the article, on the current state of the flora of «Issyk-Kul», as well the quantitative analysis of species, genera and families, the ratio of basic taxonomic groups. Biological spectrum of life forms, groups of useful plants and species included into Red Data Book of Kyrgyzstan, are reviewed, respectively.

Биосферная территория Иссyk-Куль расположена между 750451 и 800121 восточной долготы, 430001 и 400181 северной широты. В административных границах Иссyk-Кульской области Кыргызской Республики она входит во Все-