

УДК 582.32 : 581.93 : 581.412 (477.60)

© А. В. Машталер, Д. В. Задорожная
ЭКОБИОМОРФНЫЙ АНАЛИЗ БРИОФЛОРЫ ДОНЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
Донецкий национальный университет; 83050, г. Донецк, ул. Щорса, 46
e-mail: mashtaler_alex@mail.ru, zadorozhnaja_d@mail.ru

Машталер А. В., Задорожная Д. В. Экобиоморфный анализ бриофлоры Донецкой области. – Определен видовой состав бриофлоры г. Макеевка (30 видов). Осуществлен экобиоморфный анализ данной бриофлоры. Выявленные жизненные формы свидетельствуют об аридных условиях и значительной трансформации экотопов исследуемой территории.

Ключевые слова: мхи, экобиоморфа, экотоп, техногенная трансформация.

Введение

Биоиндикационные исследования с использованием мохообразных (бриоиндикация) в последнее время приобретают всё больший масштаб на территории Украины [8, 9]. Однако общий потенциал бриоиндикации на территории Донецкой области раскрыт далеко не полностью. Помимо измерения количественных показателей (содержания тяжелых металлов, размеров листовых пластинок, гаметофита и спорофита, цитологических и генетических показателей), весьма информативными являются исследование и анализ видовой состава мохообразных (бриофлоры) на конкретных территориях.

Жизненная форма (экобиоморфа) организма выражает его приспособленность к конкретным условиям окружающей среды, сформировавшуюся в течение длительного эволюционного процесса. Поэтому анализ жизненных форм мохообразных (в комплексе с другими аспектами экологического анализа) может дать определенную картину состояния окружающей среды исследуемой территории и степени её трансформации.

Цель данной работы – установить видовой состав и спектр жизненных форм бриофлоры г. Макеевка (Донецкая область), характеризующих степень трансформации окружающей среды промышленного региона.

Материал и методы исследований

Исследования проводили в период с июля 2007 г. по май 2009 г. на территории г. Макеевка (Донецкая область). Объект исследования – мохообразные техногенно трансформированных экотопов промышленного города.

Для исследования бриофлоры г. Макеевка были изучены мохообразные различных экотопов города (парков, лесопосадок, селитебных участков, территории угледобывающей шахты, рудеральных участков и санитарно-защитной зоны промышленного предприятия) и был произведен сбор растительного материала. Идентификацию мохообразных проводили в лабораторных условиях по определителям [1, 6, 7, 10, 11] с использованием справочной литературы [11].

Анализ соотношения жизненных форм осуществляли в следующих мониторинговых зонах г. Макеевка: центральный парк культуры и отдыха (ЦПКиО) им. 50-летия Октября, санитарно-защитная зона Макеевского металлургического комбината (СЗЗ ММК), район "Западная", территория шахты им. В. И. Ленина (ГП "Макеевуголь"). Контрольная зона расположена на расстоянии 5,3-5,7 км от ММК – главного источника загрязнения атмосферного воздуха в городе [5].

Для выделения жизненных форм (экобиоморф) мохообразных на исследуемой территории была использована классификация Гаймингама и Робертсона, дополненная М. Ф. Бойко [2, 3]. Помимо критериев классификации экобиоморф, учитывали результаты собственного изучения строения дерновинок мхов.

Результаты и обсуждение

В результате обработки собранных образцов мохообразных нами было определено 30 видов мхов, относящихся к отделу Bryophyta, классу Bryopsida. В ходе исследования

представителей отделов Anthocerotophyta и Marchantiophyta найдено не было. Обнаруженные виды мхов относятся к 12 семействам и 20 родам. Наибольшим количеством видов представлены порядки Hurnales (10 видов), Bryales (8 видов) и Pottiales (6 видов); семейства Bryaceae и Pottiaceae (7 и 6 видов соответственно).

Необходимо отметить, что обнаруженный нами видовой состав мохообразных г. Макеевка является крайне небольшим и составляет 4,7% от бриофлоры Украины [3]. Комплексными исследованиями на территории Донецкой области было установлено произрастание 38 видов мхов [4].

В соответствии с избранной классификацией экобиоморф обнаруженные на территории г. Макеевка мохообразные были разделены на три жизненные формы:

а) плотная дерновина (рис. 1 а) характерна для апокарпных мхов. Такая жизненная форма характеризуется тем, что гаметофиты покрыты густым ризоидным войлоком, который скрепляет их между собой;

б) рыхлая дерновина (рис. 1 б) отличается от плотной тем, что побеги расположены на некотором расстоянии друг от друга и не скреплены ризоидным войлоком. Также характерна для апокарпных мхов;

в) плоский ковер (рис. 1 в) является одной из разновидностей жизненной формы "ковер", среди которых различают также слоевищный и паутинистый ковры. Плоскоковровая жизненная форма присуща плеврокарпным мхам, главные и латеральные побеги которых плотно прилегают к субстрату [13].

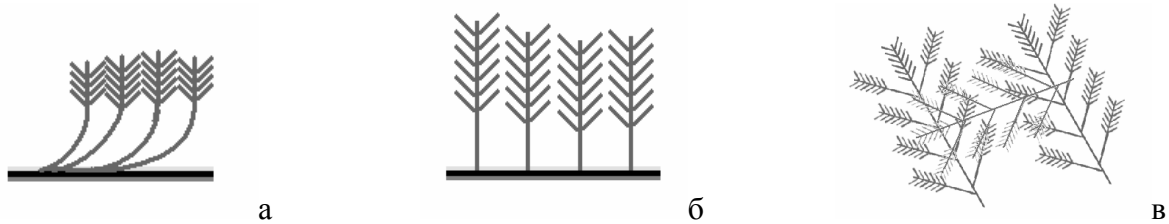


Рис. 1. Жизненные формы мхов: а – плотная дерновина, б – рыхлая дерновина, в – плоский ковер [12].

По данным М. Ф. Бойко [2], на территории степной зоны Европы (в т. ч. и юго-востока Украины) встречаются мхи одиннадцати жизненных форм. Принадлежность мохообразных изученной территории лишь к трем экобиоморфам указывает на небольшое видовое разнообразие мохообразных и на сравнительно высокую однородность техногенно трансформированных экотопов.

По результатам исследований (табл. 1) был построен спектр жизненных форм мохообразных – биоморфологический спектр (рис. 2). В нем преобладающей по количеству является группа видов мхов, образующих плотные дерновины (15 видов – 50%). Мхи плоскоковровой биоморфы представлены 10 видами (33,3%). Наименьшее количество видов (5,0-16,7%) принадлежит к рыхлодерновинной жизненной форме.

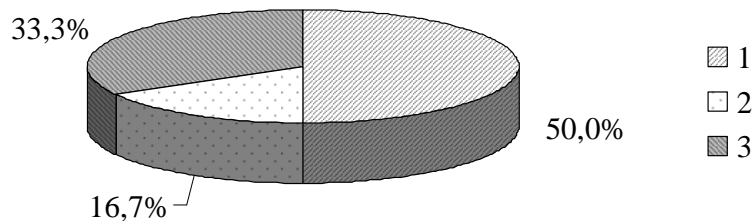


Рис. 2. Биоморфологический спектр мохообразных г. Макеевка. Биоморфы: 1 – плотная дерновина; 2 – рыхлая дерновина; 3 – плоский ковер.

Спектр екобиоморф мохообразных г. Макеевка

№ п/п	Вид мха	Экобиоморофа		
		плотная дерновина	рыхлая дерновина	плоский ковер
1	<i>Funaria hygrometrica</i>	–	+	–
2	<i>Ceratodon purpureus</i>	+	–	–
3	<i>Ditrichum pusillum</i>	+	–	–
4	<i>Dicranella varia</i>	+	–	–
5	<i>Weisia brachypara</i>	–	+	–
6	<i>Barbula unguiculata</i>	+	–	–
7	<i>Didymodon acutus</i>	+	–	–
8	<i>Didymodon fallax</i>	+	–	–
9	<i>Phascum cuspidatum</i>	+	–	–
10	<i>Pterygoneurum ovatum</i>	+	–	–
11	<i>Syntrichia virescens</i>	–	+	–
12	<i>Orthotrichum pumilum</i>	+	–	–
13	<i>Bryum argenteum</i>	+	–	–
14	<i>Bryum caespiticium</i>	+	–	–
15	<i>Bryum capillare</i>	+	–	–
16	<i>Bryum dichotomum</i>	+	–	–
17	<i>Bryum funckii</i>	+	–	–
18	<i>Bryum intermedium</i>	–	+	–
19	<i>Bryum turbinatum</i>	+	–	–
20	<i>Plagiomnium rostratum</i>	–	+	–
21	<i>Amblystegium serpens</i>	–	–	+
22	<i>Amblystegium subtile</i>	–	–	+
23	<i>Hygroamblystegium humile</i>	–	–	+
24	<i>Leptodictyum riparium</i>	–	–	+
25	<i>Leskea polycarpa</i>	–	–	+
26	<i>Brachythecium mildenum</i>	–	–	+
27	<i>Brachythecium salebrosum</i>	–	–	+
28	<i>Brachytheciastrum velutinum</i>	–	–	+
29	<i>Pylaisia polyantha</i>	–	–	+
30	<i>Homomallium incurvatum</i>	–	–	+
Количество видов		15	5	10
%		50	16,7	33,3

Примечание. "+" – наличие экобиоморфы, "–" – отсутствие экобиоморфы.

Установленный в ходе данного исследования биоморфологический спектр мохообразных является типичным для степной зоны Украины [2] и для Донецкой области в частности [4]. Бриофлора г. Макеевка является составляющей частью аридной бриофлоры степной зоны. Об этом свидетельствует значительное преобладание в биоморфологическом спектре плоскодерновинной жизненной формы, поскольку сама структура плоской дерновинки (переплетение ризоидов, плотное прилегание гаметофитов друг к другу и небольшая высота дерновинки) является приспособлением для поглощения и удержания влаги, дефицитной в аридных условиях [14].

Помимо общего биоморфологического спектра, были составлены спектры для каждой мониторинговой зоны (рис. 3).

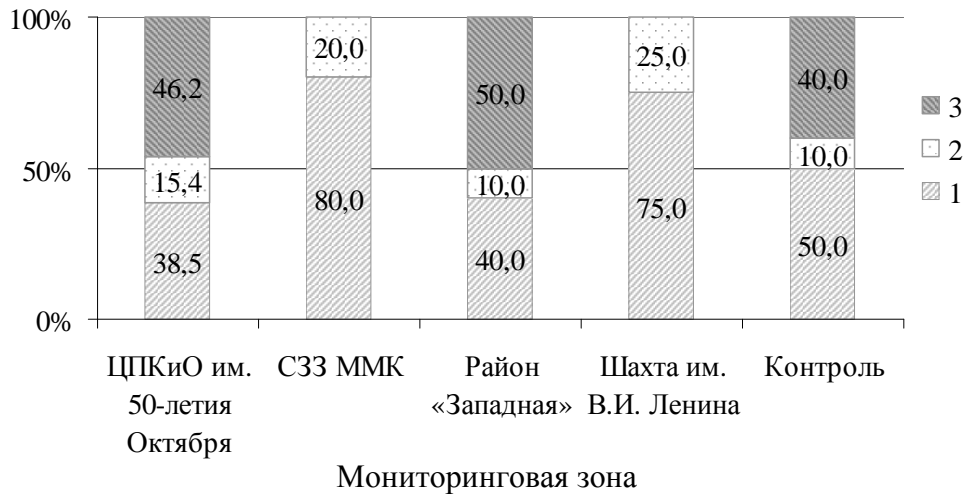


Рис. 3. Соотношение жизненных форм мхов в мониторинговых зонах г. Макеевка: 1 – плотная дерновина; 2 – рыхлая дерновина; 3 – плоский ковер.

Было установлено, что плоскоковровая жизненная форма преобладает в парковой зоне (46,2%) и в р-не "Западная" (50,0%). В остальных зонах доминирующей экобиоморфой является плотная дерновина. Наиболее выровненный биоморфологический спектр характерен для парковой зоны, р-на "Западная" и контрольной зоны, поскольку в них представлены мохообразные всех установленных жизненных форм. На территории шахты и СЗЗ ММК из биоморфологического спектра выпадает плоскоковровая жизненная форма. Очевидно, мохообразные с такой биоморфой являются наиболее уязвимыми в условиях урбанизации и загрязнения окружающей среды.

Выводы

Крайне невысокое видовое разнообразие мохообразных характеризует исследуемую территорию как зону интенсивной антропогенной трансформации, поскольку выпадение из бриофлоры отдельных видов не может быть естественным и свидетельствует о неблагоприятном сочетании различных факторов, в наибольшей степени антропогенных.

Установлено, что жизненная форма мохообразных зависит от характера субстрата, степени разреженности травянистой растительности, степени увлажнения, а также от специфических условий микроклимата исследованных зон и от величины экологической амплитуды каждого вида мха, что было отмечено рядом авторов [2, 4]. Преобладание в биоморфологическом спектре мхов плотнодерновинной жизненной формы свидетельствует о ксероморфности бриофлоры г. Макеевка. Наличие в спектре всего трех жизненных форм указывает на отсутствие благоприятных условий для формирования экологически более разнообразной бриофлоры в данном регионе. Немаловажным в формировании спектра жизненных форм в пределах исследуемой территории является и фактор интенсивной урбанизации и техногенной трансформации естественных экотопов.

Список литературы

1. Бачурина А. Ф. Печеночники и мхи Украины и смежных территорий: краткий определитель / А. Ф. Бачурина, Л. Я. Партыка. – К.: Наук. думка, 1979. – 204 с.
2. Бойко М. Ф. Анализ бриофлоры степной зоны Европы / Михаил Федосеевич Бойко. – К.: Фитосоциоцентр, 1999. – 180 с. – (Первоисточник).
3. Бойко М. Ф. Чекліст мохоподібних України / Михайло Федосійович Бойко. – Херсон: Айлант, 2008. – 232 с. – (Першотвір).
4. Глухов О. З. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України / О. З. Глухов, О. В. Машталер. – Донецьк: "Вебер" (Донецька філія), 2007. – 156 с.

5. *Земля тревоги нашей: по материалам Доклада о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2006 году* / [Под ред. С. Третьякова, Г. Аверина]. – Донецк, 2007. – 116 с.
6. *Игнатов М. С.* Флора мхов средней части европейской России. Т. 1. Sphagnaceae – Hedwigaceae / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова. – М.: КМК, 2003. – 608 с.
7. *Игнатов М. С.* Флора мхов средней части европейской России. Т. 2. Fontinalaceae – Amblystegiaceae / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова. – М.: КМК, 2004. – С. 608–994.
8. *Машталер О. В.* Біомоніторинг видами Вгyорhуtа техногенно трансформованого середовища південного сходу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.16 "Екологія" / О. В. Машталер. – Дніпропетровськ, 2007. – 20 с.
9. *Машталер О. В.* Мохоподібні антропогенних комплексів південного сходу України / О. В. Машталер // Межведомств. сб. научн. работ "Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона". – Донецк: ДонНУ, 2005. – Вып. 5. – С. 41–48.
10. *Мельничук В. М.* Определитель листовных мхов средней полосы и юга европейской части СССР / В. М. Мельничук. – К.: Наук. думка, 1970. – 444 с.
11. *Мохоподібні українського Розточчя* / [І. С. Данилків, О. В. Лобачевска, З. І. Мамчур, М. І. Сорока]. – Львів, 2002. – 320 с.
12. *Прудникова Л. Ю.* Мхи в городской среде: экологические стратегии / Л. Ю. Прудникова // Матер. конф. молодых ученых ["Биота горных территорий: история и современное состояние"], (г. Екатеринбург, 15–19 апреля 2002 г.) – Екатеринбург, 2002. – С. 160–168.
13. *Рабик І. В.* Мохоподібні (Вгyорhуtа) та антоцеротоподібні (Anthocerotophyta) Українського Розточчя / І. В. Рабик, І. С. Данилків // І. К. Пачоський і сучасна ботаніка. – Херсон: Айлант, 2004. – 472 с.
14. *Рагуліна М. Є.* Становлення бріофлор техногенних комплексів Волино-Поділля та Передкарпаття / М. Є. Рагуліна // Матер. III Міжнар. наук. конф. ["Відновлення порушених природних екосистем"] (м. Донецьк, 7–9 жовтня 2008 р.). – Донецьк, 2008. – С 486–488.

Машталер О. В., Задорожна Д. В. Екобіоморфний аналіз бріофлори Донецької області. – Визначено видовий склад бріофлори м. Макіївка (30 видів). Здійснено екобіоморфний аналіз зазначеної бріофлори. Виявлені життєві форми свідчать про аридні умови та значну трансформацію екоотопів досліджуваної території.
Ключові слова: мохи, екобіоморфа, екоотоп, техногенна трансформація.

Mashtaler A. V, Zadorozhnaya D. V. Ecobiomorphological analysis of Donetsk region bryoflora. – Species composition (30 species) of Makeyevka city's bryoflora is determined. Ecobiomorphological analysis of the given bryoflora is realized. Revealed the living forms indicate the aridite conditions and significant transformation of ecotopes within the investigated territory.

Key words: mosses, ecobiomorpha, ecotope, technogenic transformation.