

В.В. МАВРИЦЕВ, М.С. ШАБЕТА

Минск, БГПУ имени М. Танка

Victormavr@gmail.com

БРИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ Г. МИНСКА

Загрязнение воздуха – одна из наиболее острых экологических проблем Беларуси. В ситуации постоянного ухудшения экологического состояния промышленных центров и примыкающих к ним территориях актуальным является выяснение основных направлений изменения природных систем, поиск характеристик, имеющих индикационное значение и позволяющих оценивать степень деградации систем, организовывать мониторинговые исследования.

Бриоиндикация – это эффективный метод комплексной диагностики состояния городской среды с помощью мхов. Бриоиндикационные методы способны выявить наличие в окружающей природной среде комплекса загрязнителей и отражают ее состояние в целом. В условиях хронической антропогенной нагрузки бриофлора может реагировать на очень слабые воздействия в силу аккумуляции дозы. Бриофиты фиксируют скорость происходящих в окружающей среде изменений, указывают пути и места скоплений различного рода загрязнений в экологических системах и возможные пути попадания этих веществ в организм человека.

Актуальность такого рода исследований несомненна: бриофлора является значимым компонентом антропогенных растительных сообществ; мхи широко применяются как индикаторы атмосферного загрязнения.

Изучение экологических особенностей бриофлоры городов и диагностика загрязнения окружающей среды на основе бриоиндикации является малоизученным и перспективным направлением современной экологии применительно к региону Беларуси.

Исследования проводились в пределах городской черты Минска – как жилых кварталов, так и прилегающих лесопарков. Сбор материалов проводился в период с 2008 по 2010 гг. В рамках проведенных исследований было изучено влияние городской среды на видовой состав мхов, их развитие и количественное участие в формировании растительного покрова зеленых массивов.

В качестве объектов исследования были выбраны: заказник Стиклево, Лошицкий парк, парк Челюскинцев, Михайловский сквер, зеленые зоны возле Национальной Библиотеки, и в микрорайонах Уручье, Серебрянка, Сосны, отдельные газоны около железнодорожного вокзала, централь-

ной проходной МАЗа, площади Победы, станций метро Уручье, Институт Культуры, Автозаводская и Могилевская, вдоль Партизанского проспекта.

Измерения проективного покрытия мхов проводились на постоянных пробных площадках. Тренд загрязнения определялся по изменению общего проективного покрытия и отдельных видов. Система переменных пробных площадей использовалась в системе фонового экологического мониторинга, когда необходимо было выделить слабый антропогенный тренд на фоне естественного «шума».

Для количественного описания эпифитной бриофлоры использовался метод сеточек-квадратов с соотношением сторон 1:1 или 1:2. Более точно площадь покрытия определялась путем калькирования.

Учет мхов-эпифитов производился на модельных деревьях основных лесобразующих пород. Среди множества деревьев данной пробы модельные деревья выбирались случайно. Исследования мхов методом линейных пересечений проводилось с точностью до 1 мм либо на одной высоте – 100 или 150 см от комля дерева, либо на четырех высотах: 60, 90, 120, 150 см. Для оценки состояния индикаторных талломных видов использовалась шкала витальности. Для каждого пробного дерева определялся класс витальности индикаторного вида.

В пределах административной черты города Минска была изучена бриофлора на 19 участках площадью 1,5–2 км²; дополнительный учет центра Минска и территории вдоль Партизанского проспекта, а так же крупных автомагистралей проводился маршрутным методом. В результате исследований было зарегистрировано, собрано и определено 145 образцов бриофитов.

В результате исследований установлено, что наиболее распространенными являются представители родов *Amblystegium*, *Bryum*, *Ceratodon*, *Barbula*. Реже встречаются – *Brachythecium*, *Funaria*, *Orthotrichum*, *Plagiomnium*, *Pohlia*, *Tortula*. Также были найдены единичные представители: *Cirriphyllum*, *Atrichum*, *Hypnum*, *Pylaisia*, *Eurhynchium*. Основную массу мохового покрова во всех районах составляют виды *Bryum argenteum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Barbula unguiculata* Hedw., которые являются наиболее устойчивыми к действию оксидов азота и серы.

Среди типичных видов минской городской среды выделены: *Amblystegium serpens* (Hedw.) B.S.G., *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum caespiticum* Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Funaria hygrometrica* Hedw., *Barbula unguiculata* Hedw., *Brachythecium salebrosum* (Web. et Mohr) B.S.G., *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., *Tortula ruralis* Hedw.

Изучение биоиндикационных свойств мхов позволило сделать предварительное заключение о том, что бриофлора города Минска очень бедна (общее количество зарегистрированных видов составляет 44), что свиде-

тельствует о высоком уровне окультуренности ландшафта и загрязнения атмосферы. В пределах города можно выделить зону с минимальным качественным и количественным распространением мхов – район площади Победы и Независимости, район Автозавода и ст.м. Институт Культуры и ст. м. Уручье; зону очень сильного загрязнения – район ст.м. Автозаводская, Партизанский проспект, газоны в районе ж/д вокзала; и зону умеренного загрязнения – Лошицкий парк, парк Челюскинцев, зеленые зоны микрорайонов «Серебрянка», «Сосны», заказника «Стиклево».

В ходе проведенных исследований было выявлено, что основными факторами, определяющими формирование городской бриофлоры Минска, являются антропогенная трансформация естественных фитоценозов и связанного с ними изменения спектра субстратов, а также механическая (рекреационная) нагрузка. Установлено, что трансформация бриофлоры в условиях города Минска выражается в снижении видового разнообразия, в специфическом изменении таксономической структуры, морфологического и экологического спектра слагающих ее видов.

Было установлено, что воздействию городской среды в меньшей степени подвержена бриофлора зеленых массивов, расположенных на южной и восточной перифериях города. На данной территории распространено большое количество облигатных эпифитов, не выносящих присутствия промышленных газов, которые практически повсеместно отсутствуют на остальной территории города. Бриофлора лучше представлена (в качественном и количественном отношении) в лесопарках, чем в парках. Наиболее благоприятные условия для произрастания мхов выявлены в лесах основных частей лесопарков, которые удалены от дорог, жилых кварталов, промышленных предприятий, мест большого скопления людей. Здесь видовой состав мхов наиболее разнообразен и их участие в формировании растительного покрова значительно выше.

Во всех зеленых зонах Минска отмечается спорадическое распространение видов, характерных для нарушенных субстратов, а так же сокращение или исчезновение ряда лесных и болотных видов, особенно влаголюбивых. Выявлено некоторое увеличение проективного покрытия почвенного мохового покрова при сокращении антропогенной нагрузки, заселение мхами строительных материалов и техногенно трансформированных участков.