

УДК 332. 368: 303. 448: 574 (470.630)

БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА РАЗЛИЧНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН Г. АСТАНА

Айдарханова Г.С., Кобланова С.А., Апуов А.

*Казахский Агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана,
e-mail: exbio@yandex.ru*

Приведены результаты исследований по оценке почвенного покрова методом биотестирования. Определена реакция тест-организма на основе морфофизиологической оценки проростков на уровень загрязнения почв различных экологических зон г. Астана. Проведена оценка экологического состояния изученных территорий.

Ключевые слова: урботерритория, биотестирование, фитотоксичность, антропогенная нагрузка, экологическая ситуация.

BIOTESTING SOIL OF ASTANA VARIOUS FUNCTIONAL ZONES

Aidarkhanova G.S., Koblanova S.A., Apuov A.

¹Kazakh Agrotechnik University by S. Seifullin, Astana, e-mail: exbio@yandex.ru

The results of evaluation studies of soil bioassay presents in this paper. Define the test organism on the basis of morphological and physiological evaluation of seedlings on the level of contamination of soils of different ecological zones. The authors assessed the ecological state of the studied areas in Astana city.

Keywords: urborterritory, bioassay, phytotoxicity, anthropogenic pressures, the environmental situation.

Введение

В современных условиях доля городского населения в мире достигла 41%, в том числе в развитых странах – более 71%, в странах Африки – 30% [1]. Урбанизированная среда создает очень специфическую среду обитания людей. Как известно, в такой среде сочетаются стационарные, промышленные, мобильные источники загрязнения. Часто автомобильный транспорт в городах является ведущим антропогенным фактором, определяющим загрязнение окружающей среды в городе гораздо выше, чем вне его. Для создания комфортных условий для населения урботерриторий создаются зоны отдыха, парковые зоны и т.д. Для контроля состояния компонентов различных экологических зон важным является организация и проведение экологического мониторинга для оценки качества природной среды. Ведущим экологическим фактором урбосреды является почвенный покров. Проведение работ, посвященных оценке антропогенного воздействия на биосферные процессы с применением методов биоиндикации и биотестирования, расширяется ежегодно [2, 3, 4].

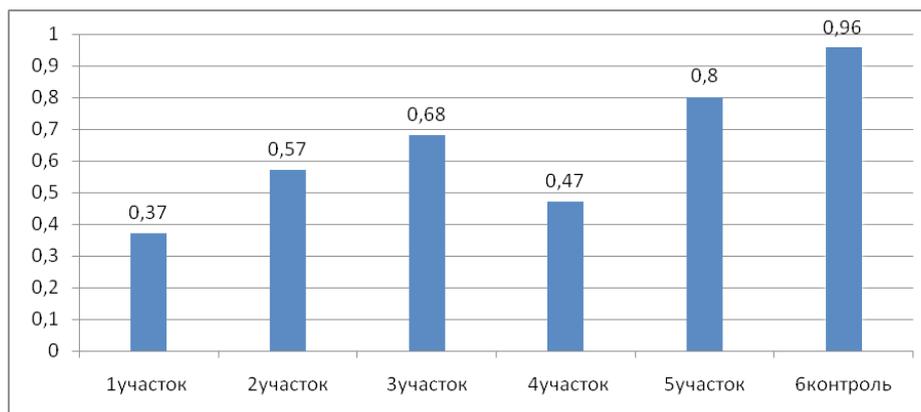
Целью работы является оценка экологического состояния почвенного покрова различных функциональных зон г. Астана с использованием метода морфофизиологической оценки проростков тест-систем в лабораторных условиях.

Материалы и методы исследования

Материалом для исследования служили образцы почвы из разных экологических зон: территории городского парка «Жеруыйк», придорожного сквера (возле автомагистрали), приусадебного участка в пределах городской черты г. Астана. Отбор почв проводился по методу конверта 5×5 метров с площади 400 м². Отбирался поверхностный горизонт 0-10 см. Средний образец составлен из 20 проб свежей почвы, тщательно очищен от остатков корней растений. Для определения фитотоксичности почвы использовали общепринятые методы биоиндикации загрязненных почв [5, 6]. Повторность четырехкратная. В качестве тест-объекта применяли семена редиса. Результаты опыта учитывали на третьи сутки после прорастания семян при комнатной температуре. Контролем служили семена, замоченные в том же объеме дистиллированной воды. Измеряли общую длину корней проростков в каждой повторности, учитывали невсхожие семена. После измерения длины корней в четырех повторностях рассчитывали среднюю длину корней взошедших семян, а также процент снижения их длины по сравнению с контролем. Уменьшение длины корней проростков по отношению к контролю, выраженное в процентах, и являлось показателем коэффициента фитотоксичности исследуемой почвы.

Результаты исследования и их обсуждение

Возведение новой столицы в Центральном-казахстанском регионе поставило новые задачи по формированию комфортной экосреды для городского населения, где активно стало развиваться жилищно-коммунальное, транспортно-дорожное хозяйство, строительство и т.д.



Значения коэффициентов фитотоксичности почв территории различных экологических зон г. Астаны: 1, 4 участки – площадки придорожных скверов (возле автомагистрали), 2, 3 участки – территории городских парков, 5 участок – придомовая территория в пределах городской черты г. Астана.

В целях улучшения различных экосистем города, было предложено развить существующую систему озеленения путем создания экологизирующих ядер, т.е. крупных зеленых массивов, способствующих улучшению экологического состояния и формированию качественной городской и загородной среды. Реализация этих задач требует организации экологического мониторинга для контроля качества среды обитания организмов в урбозкосреде. Для создания основ экологического мониторинга нами изучены особенности реакции фитотестов для оценки качества почвенного покрова различных функциональных зон г. Астана с использованием метода биоиндикации. Результаты экспериментов представлены на рисунке.

Сравнительно-сопоставительный анализ фитотоксичности почв различных экологических зон (территории городского парка, придорожного сквера, приусадебного участка) показал определенные различия в реакции тест-объектов. Всхожесть семян тест-объекта в большинстве проб варьировалась в пределах от 37 до 80%, в контроле – 96%.

Некоторое угнетение прорастания семян отмечено в пробах из придорожного сквера и приусадебного участка (участок 1,4). Следует отметить, что, в целом, почвенная среда основной территорий исследуемых зон благоприятна для роста растительности. Усиление техногенного воздействия нами отмечена на участке придорожного сквера. Исследованиями установлено, что при изучении фитотоксичности почв рекреационной зоны городского парка «Же-

руйык» показатель фитотоксичности почв характеризуется мозаичностью и средней степенью фитотоксичности. Отличие значений средней длины корешков, замоченных в водных вытяжках тестируемых почв, от контроля составляет 7–11 мм. Различия фитотоксичности исследуемых почв находились в диапазоне 16–43%. Почвенный покров парковых зон г. Астана сформирован в результате сбора почвенной массы из строительных котлованов. Видимо, различия фитотоксичности почв обусловлены неоднородностью завозимой почвы из различных мест, глубины и качества почв по механическому, минералогическому составу.

Приусадебные участки в пределах городской черты оказывают существенное влияние на экономическое состояние жителей, особенно, в во время кризиса. Хозяева огородов выращивают многие виды районированных культур. Урожай сельскохозяйственных культур, полученный на приусадебных участках, превосходит по многим вкусовым, сортовым качествам от продукции растениеводства крупных промышленных агроформирований. Урожай выращенных культур зависит от многих экологических и биологических факторов: сорта растений, качества семян, минерального и органического состава почвы, химического состава воды, ухода, погодных условий и др. Одним из важных факторов, обеспечивающих высокий урожай, является состояние почвенного покрова. Результаты эксперимента показали, что водные вытяжки почв приусадебного участка г. Астана характеризуются неоднородностью. Повидимому, это является следствием нерав-

номерной механической обработки почв при многолетнем использовании земель, внесением различного количества органических удобрений. Отличие значений средней длины корешков, замоченных в водных вытяжках тестируемых почв, от контроля составляет 5–12 мм. Диапазон фитотоксичности исследуемых почв не превышал 16%. Величина указанных отклонений от контроля свидетельствует о том, что, видимо, хозяева участка регулярно проводят ремедиационные мероприятия и осуществляют постоянный уход за почвами на территории своего приусадебного участка.

Основной взнос на загрязнение почвы городской среды вкладывают транспортные средства. Фитотоксичность почвы придорожного сквера характеризуется значимым отклонением от контроля. Средняя длина корешков редиса составила 18,5-23,4 мм, а отклонение от контроля характеризуется величиной 20,95 мм. Предположительно, в этой зоне значительная роль принадлежит автотранспорту, т.к. вдоль всей территории сквера пролегает центральная автомагистраль. Автотрафик в данной экологической зоне и, в целом, в городской черте формирует участки локальных загрязнений воздушной среды. Следовательно, не является исключением почвенно-растительный покров. Снижение длины корней редиса, выращенного на суспензиях почвы придорожного сквера, составило 38,5%. Представленные данные свидетельствуют о значительном угнетении тест-объектов при росте.

Заключение

Анализ результатов выполненного эксперимента характеризует фитотоксичность почвы как неоднородную по всем обследо-

ванным экологическим зонам. Незначительными отклонениями от контроля по фитотоксичности почв характеризуются территории городского парка и приусадебного участка. Величина коэффициента фитотоксичности почв обследованных экспериментальных участков располагается в диапазоне 16–43%. Мозаичная картина зафиксированной токсичности позволяет рекомендовать равномерную механическую обработку почв для полного смешивания почвенных компонентов на приусадебном участке. На территориях придорожных автомагистралей происходит значительное нарушение почвенного покрова, на что указывают биоиндикационные признаки проростков семян редиса. Выполненные исследования и полученные результаты могут служить информационным полем для организации мониторинга качества почв различных экологических зон формирующегося города, каким является г.Астана.

Список литературы

1. Тарлецкая Л. Международная демографическая статистика: оценки и прогнозы ООН // Мировая экономика и международные отношения. – 2008. – №3. – С. 32-39.
2. Поспелова О.А., Степаненко Е.Е., Еременко Р.С. Влияние антропогенной нагрузки на древесную растительность г. Ставрополя // Динамика на современная наука – 2010: материалы 6-й междунар. науч.-практ. конф. – София, 2010. – С. 51-55.
3. Терехова В. А. Биотестирование почв: подходы и проблемы // Почвоведение. – 2011. – № 2. – С. 190-198.
4. Поспелова О.А., Горбатко Л.С. Изменение фитотоксичности почв и снежного покрова в результате воздействия автомагистралей. Энтузиасты аграрной науки: тр. / Куб.ГАУ. – 2006. – Вып.5. – С. 281-285.
5. Методические указания для лабораторно-практических занятий по физике почв (для студентов III курса почвенного отделения) / сост. В.А. Королев. – Воронеж, 1995. – 28 с.
6. Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Биологическая диагностика и индикация почв: методология и методы исследований. – Ростов н/Д.: РГУ, 2003. – 204 с.