

Удмуртское региональное отделение
Общероссийской общественной организации
“Российское научное общество анализа риска”

ГОУВПО “Удмуртский государственный университет”
Учебно-научный институт природных и техногенных
катастроф

БЕЗОПАСНОСТЬ В ТЕХНОСФЕРЕ

Сборник статей

Выпуск 6

Ижевск

2010

УДК 351.86 (063)
ББК 68.9 я 431
Б 40

Научные редакторы:

доктор технических наук, профессор, директор Института гражданской защиты УдГУ В. М. Колодкин (часть I);
доктор биологических наук И.Л. Бухарина (часть II)

Б 40 Безопасность в техносфере: сб.ст / науч.ред. В. М. Колодкин, И. Л. Бухарина. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2010. – 232 с.

В статьях сборника раскрывается содержание проблем безопасности в техносфере. Рассмотрены вопросы прогнозирования последствий аварий и риск-анализа, математического моделирования аварий и эффективности защиты в условиях ЧС, экологической безопасности.

Статьи дают системное представление о современных проблемах безопасности в техносфере способах их решения.

УДК 351.86 (063)
ББК 68.9 я 431

© Российское научное общество анализа
риска, 2010
© ГОУВПО «Удмуртский государственный
университет», 2010
© Учебно-научный институт природных
и техногенных катастроф, 2010

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ И ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В КАЧЕСТВЕ ТЕСТ-ОБЪЕКТОВ ПРИ ФИТОИНДИКАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ

*А.Н. Журавлева,
И.Л. Бухарина*

Проблема оценки экологического состояния и мониторинга городских почвенных объектов в настоящее время является актуальной в урбозоологии. Городские почвы выполняют ряд экологических функций, среди которых приоритетными являются плодородие (поддержание роста и развитие зеленых насаждений), биодеструкция органических веществ и отходов, ремедиация основных компонентов окружающей среды – воды и воздуха, поддержание биоразнообразия и т.д. [1]. Городские почвы и почвоподобные объекты, являясь преимущественно продуктом антропогенной организации, резко отличаются по своим характеристикам от природных образований, в связи с чем, традиционные генетические подходы и критерии при их оценке могут быть не эффективными. По исторически сложившимся причинам приоритет негласно отдается исследованию химических и агрохимических свойств и показателей плодородия и (или) уровня загрязненности почв. Вместе с тем в условиях города часто не агрохимические факторы плодородия и не токсические вещества (тяжелые металлы, органические поллютанты), а сочетание неблагоприятных физических и биологических свойств приводят к угнетению роста, жизненного состояния растений и невыполнению почвами их экологических функций по очищению атмосферного воздуха, воды, утилизации органических остатков и других веществ, поступающих в почву [2].

Широко распространенными методами экологического контроля состояния городской среды, а так же городских почв являются методы биологического контроля. Они позволяют с наибольшей вероятностью определить токсичность почв при наименьших затратах. Фитотестирование

(биотестирование при помощи высших растений) дает возможность оценить экотоксикологическое состояние почвы, что проявляется в морфологических и физиологических изменениях при росте и развитии растений. А также является составной частью при проведении мониторинговых исследований в условиях города. Кроме этого позволяет разработать практические рекомендации по подбору ассортимента растений при залужении городских газонов.

Фитотестирование как метод мониторинга почв является интегральным методом анализа, позволяющим оценить фитотоксичность почв. Для такого анализа используются тест-растения, которые реагируют на неблагоприятные изменения в почве, воздухе и других средах. Уже имеется ряд публикаций по использованию в качестве тест объектов семян однодольных растений, таких как пшеница (*Triticum aestivum* L.) или ячмень (*Avena sativa* L.) [3]. Были проведены исследования по биотестированию токсичности почв с применением в качестве биотестов семян горчицы салатной и салата [4].

Целью нашего исследования явилась оценка возможности использования семян древесных (тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.)) и травянистых (тимopheевка луговая (*Phleum pratense* L.)) растений для определения фитотоксичности почв г. Ижевска.

Задача исследований заключалась в оценке фитотоксичности почв в различных районах г. Ижевска по показателю всхожести семян древесных и травянистых растений.

В качестве районов исследования были выбраны санитарно-защитные зоны (СЗЗ) предприятий г. Ижевска – ОАО «Автозавод» и ОАО «Завод Пластмасс», относящиеся к ведущим предприятиям – загрязнителям города, магистральные посадки по ул. Кирова и Новоажимова, одних из самых загруженных автомагистралей города. В качестве зон условного контроля (ЗУК) были выбраны территории бульвара им Н.В. Гоголя (площадь 0,25 га) и огородного массива, расположенного в 30 км от черты г. Ижевска. Нами была описана 21 пробная площадь (размером не менее 0,25 га), в пределах которых мы проводили отбор почвенных проб.

Отбор почвенных проб осуществлялся по методу конверта (смешанная проба, составленная из индивидуально взятых проб, согласно ГОСТ 17.4.301-83) [5]. Пробы почвы отбирали в трехкратной повторности из корнеобитаемого слоя с глубины 10-15 см. Затем были приготовлены навески по 300 г почвы и помещены в пластиковые сосуды. В качестве контроля мы использовали семена пшеницы (сорт Анюта), давно зарекомендовавшей себя в качестве тест-объекта и широко применяющейся при фитотестировании почв. С учетом предварительно определенной лабораторной всхожести семян [6] в каждый сосуд высевали по 10 штук семян пшеницы и тимофеевки луговой. Семена тополя высевались с учетом определения всхожести согласно ГОСТ 13056-97 [7] и расчетом забега (по 13 шт. семян). В ходе эксперимента определяли всхожесть семян.

В процессе статистической обработки рассчитывали: среднее значение признака, ошибку среднего и доверительный интервал для среднего, используя статистический пакет Statistica 5.5.

В ходе исследований мы использовали семена с одинаковой лабораторной всхожестью (100%), но энергия прорастания у них при этом была значительно выше у пшеницы, чем у тимофеевки. Результаты наблюдений всхожести семян в ходе эксперимента приведены в таблице 1.

Общей тенденцией при оценке всхожести семян является её снижение в почвах магистральных посадок и санитарно-защитных зон промышленных предприятий по сравнению с контрольными вариантами. Причем наибольшее снижение всхожести семян, мы наблюдали у тимофеевки луговой на почвах, отобранных в СЗЗ завода «Пластмасс» и в магистральных посадках ул. Новоажимова. Аналогичное снижение всхожести наблюдается и у семян тополя на почвах, отобранных в тех же районах. Надо отметить, что у семян тополя по прошествии 7 суток начиналась гибель проростков, а на 20 сутки наблюдалось гибель всех проростков во всех вариантах опыта за исключением контрольных. На всхожесть пшеницы, на наш взгляд, оказала влияние изначально высокая

энергия прорастания семян. Всхожесть семян пшеницы в почвах районов с интенсивной техногенной нагрузкой оказалась ниже, чем в контрольных вариантах, но не более, чем на 25%, тогда как у тимофеевки луговой наблюдалось снижение данного показателя на 97%, а у тополя на 86%.

Таблица 1.

Всхожесть семян пшеницы, тимофеевки луговой и тополя в различных вариантах опыта, % (при $p < 0,05$)

Объект исследования	ЗУК ¹		СЗЗ ² промышленных предприятий		Магистрالی	
	Огородный массив	Бульвар им. Н.В. Гоголя	Автозавод	Завод Пластмасс	ул. Кирова	ул. Новоожимова
Пшеница сорт «Анюта»	88±3 ³ 80..96 ⁴	96±2 90..100	90±2 85..95	88±4 80..95	87±3 80..92	87±5 75..99
Тимофеевка луговая	67±5 54..79	60±9 38..82	67±8 48..85	24±8 7..42	40±10 17..63	24±10* 3..46
Тополь	50±10 23..77	54±7 38..70	35±7 19..51	29±4 19..38	48±5 36..58	26±5 14..37

Примечание: ЗУК¹ – зона условного контроля; СЗЗ² – санитарно-защитная зона; 3 - указано среднее значение показателя всхожести семян ± ошибка среднего; 4- указан доверительный интервал для среднего; * - достоверные различия.

По результатам проведенных исследований можно заключить, что, состояние городских почв влияет на репродукцию растений, снижая всхожесть семян растений, влияет на рост и развитие растений на начальных этапах онтогенеза. Исследования данного вопроса, на наш взгляд, имеет перспективу в мероприятиях по фитомелиорации городских почв, а так же при залужении газонов.

Список литературы

1.Юркова Н.Е., Юрков А.М., Смагин А.В Экологическое состояние почвенных объектов Московского зоопарка // Почвоведение. – 2009. – №3. – С. 373-380.

2.Смагин А.В., Азовцева Н.А., Смагина М.В и др. Некоторые критерии и методы оценки экологического состояния почв в связи с озеленением городских территорий // Почвоведение. – 2006. – №5. – С. 603-615.

3.Кулаковская Т.В. Использование метода фитотестирования для оценки экологического состояния городских почв г. Минска // Проблемы озеленения крупных городов: матер. междунар. науч.-практ. конф. – М.: Прима-пресс Экспо, 2008. – С. 173-175.

4.Груздева Л.П., Шаповалов Д.А., Груздев В.С. Биотестирование токсичности почв в радиусе действия техногенных выбросов металлургического комбината // Земледелие. – 2008. – №4. – С. 16-17.

5.ГОСТ 17.4.3.01.-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб, 1983.

6.Гатаулина Г.Г., Объедков М.Г. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 2005. – С.13-18.

7.ГОСТ 13056-97. Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести. – М.: Изд-во стандартов, 1998.