

Ефименко Е. А., Манукян Е. О.

ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/37.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2009. № 11 (30): в 2-х ч. Ч. I. С. 129-132. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2009/11-1/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

хорошо поедаемые животными растения, сменяются низкотравными и плохо поедаемыми, которые вытесняются сорными, вредными, засоряющими шерсть скота и ухудшающие органолептические свойства его мяса и молока, колючими и ядовитыми растениями в качестве доминантов в фитоценозах.

Применительно к видовому составу растительного покрова луговых и пастбищных угодий дельты р. Волги динамика изменения растительных сообществ выглядит следующим образом: дерновинные растительные сообщества => полынно-дерновинно-злаковые => дерновинно-злаково-полынные => белополынные => однолетниково-полынные => полынно-однолетниковые => однолетниковые сообщества. В этой цепи *Agtemisia lerchiana* является наиболее устойчивой к выпасыванию животными, а потому более продолжительной во времени. На последней стадии пастбищной дигрессии растительность практически полностью выпадает, что приводит к усилению процессов ветровой и водной эрозии почв и опустыниванию, что является одной из важнейших экологических проблем региона.

К группе сукцессий, вызванных антропогенным влиянием, также относится и рекреационная сукцессия, протекающая в растительности под влиянием отдыхающих. В этом случае фактором воздействия является выпасывание, из-за чего рекреационные сукцессии сходны с пастбищной дигрессией. Отличие заключается только в том, что естественный отбор направлен на сохранение устойчивых к выпасыванию видов без учета их кормовых качеств, что подтверждено исследованиями [Воронцова, 1992, с. 74].

В ленточных лесах дельты Волги, которые распространены, как правило, вдоль берегов многочисленных водотоков, рекреационная сукцессия вначале захватывает травяной ярус, в котором лесные виды трав замещаются более устойчивыми к выпасыванию луговыми растениями. Такая закономерность была обнаружена нами на трех аналогичных лесных участках, отражающих разную степень рекреационной дигрессии, пестроту растительного покрова и разнообразие растительных ассоциаций. Выпастывание отдыхающими влияет на соотношение долевого состава растений разных экологических групп (Таблица 2). Причина такого явления - в высокой плотности почвы под влиянием выпасывания, а в наибольшей степени под влиянием колес автотранспорта.

Табл. 2. Доля растений разных групп лесного фитоценоза (в %)

№ площадки	Доля сорных видов	Доля луговых видов	Доля придорожных видов	Доля лесных видов	Доля выбитых, оголенных участков
1	33,4	50,0	16,7	-	60-65
2	16,7	50,0	25,0	8,3	10-15
3	20,0	60,0	20,0	-	5-10

Однако при усилении выпасывания начинают преобладать растения розеточных форм, видовое разнообразие фитоценоза уменьшается. Сукцессии подвергается подлесок, местами даже и древесный ярус, поскольку уплотнение почвы препятствует возобновлению деревьев, ухудшает их состояние и, порой, приводит к усыханию древесной растительности (*Fraxinus pennsylvanica*, *Ulmus laevis*).

Таким образом, на основе конкуренции видов в ходе пастбищной дигрессии и рекреационной сукцессии происходит постепенное формирование более устойчивых комбинаций видов растений, соответствующих конкретным абиотическим условиям среды. Биологическое значение сукцессии заключается в повышении устойчивости фитоценозов, их адаптации вследствие взаимоотношения организмов и окружающей среды.

Список использованной литературы

1. Воронцова Л. И. Фитоценоз / Л. И. Воронцова, Г. А. Ломакина // Оценка состояния и устойчивости экосистем. М.: ВНИИ природа, 1992. С. 72-76.
2. Миркин Б. М. Современная наука о растительности: учебник / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. М.: Логос, 2000. 264 с.
3. Реймерс Н. Ф. Природопользование: словарь-справочник. М.: Мысль, 1990. 637 с.
4. Ушаков Н. М. Природа и история Астраханского края / Н. М. Ушаков, В. П. Щучкина, Е. Г. Тимофеева, В. Н. Пилипенко и др. Астрахань: Изд-во Астраханского пед. ин-та, 1996. 364 с.

ТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Ефименко Е. А., Манукян Е. О.
Забайкальский государственный гуманитарно-педагогический
университет им. Н. Г. Чернышевского, г. Чита

С ростом урбанизации происходит изменение городской среды, которая во многих отношениях отличается от природной. Основной причиной является техногенное загрязнение биохимически активными веществами и тяжелыми металлами. Загрязнение тяжелыми металлами окружающей среды городов существенно ухудшает экологическое состояние территорий, вызывает изменение химического состава всех природных компонентов урбоэкосистемы. Технологические выбросы от стационарных и передвижных источников за-

грязнения окружающей среды поступают в атмосферу, а затем, выпадая на земную поверхность, накапливаются в верхних горизонтах почвы, вновь включаются в природные и техногенные циклы.

Тяжелые металлы относятся к биохимически активным техногенным веществам, воздействующим на живые организмы. Почвы как компонент природного комплекса чрезвычайно чувствительны к данным загрязнителям. Тяжелые металлы аккумулируются почвой на определенный срок и, входя в миграционные циклы природного комплекса, создают новые техногенные аномалии. В естественных условиях почвы и живые организмы содержат определенное количество тяжелых металлов (биогенные). Чрезмерное накопление поллютантов может оказаться причиной разрушения целостности природного комплекса. Необходимо отметить также ландшафтно-индикационное значение загрязнения почв тяжелыми металлами. Их ореолы в почвах более статичны, чем в воздухе, так как почва способна аккумулировать ксенобиотики в течение всего периода техногенного воздействия. Техногенное воздействие тяжелых металлов и их накопление в почвах является актуальным и для г. Читы (Восточное Забайкалье).

В настоящее время оценку степени загрязнения городских почв, ее токсичности проводят с помощью различных методов биотестирования, которые широко используются для определения токсических свойств окружающей среды (воздуха, воды, почвы, промышленных отходов и т.д.). Биотестирование как один из методов определения токсичности дает возможность получить интегральную токсикологическую характеристику природных сред независимо от качественного и количественного состава загрязняющих веществ, одним из которых являются тяжелые металлы.

Определение токсичности и загрязненности почв г. Читы проводили по методике биотестирования А. С. Багдасаряна (2007). В качестве фитотест - системы использовали 3 биологических объекта: *Allium cepa* (для скрининга химических веществ, составляющих риск для окружающей среды), *Lepidium sativum* (чувствителен к загрязнению свинцом), *Raphanus stivus* (чувствителен к загрязнению почвы кадмием, цинком, медью, никелем). Для используемых биологических объектов определяли морфометрические показатели (длину корней 4, 7 и 14-дневного экспонирования в почвенной вытяжке, длину подземной части проростков кресс-салата и редиса). Повторность опытов трехкратная.

Пробы почвы для определения наличия тяжелых металлов (медь, цинк, никель, железо) и токсичности отбирались по стандартным методикам в пяти пунктах г. Читы [Зырина и др., 1981; Гончарук, 1986]. Пробы почвы отбирались в июле 2008 года. Наличие тяжелых металлов в исследуемых почвенных образцах определяли рентгенофлуоресцентным анализом (институт геохимии СО РАН, г. Иркутск). В местах отбора проб была подсчитана интенсивность движения автотранспорта в рабочие дни в час пик (в течение 20 мин) с перерасчетом на число автомобилей в час [Федорова, Никольская, 2000].

Пункт № 1 - территория, вблизи автомагистрали, ул. Ярославского, пробы отбирались вблизи дорог и на газонах (675ед/ч).

Пункт № 2 - территория центрального вокзала и примыкающая к нему - перекресток ул. Чкалова и ул. Бутина, пробы отбирались на газонах и аллеях (880 ед/ч).

Пункт № 3 - территория вблизи заводов, Титовская сопка, пробы отбирались вблизи дорог (120ед/ч).

Пункт № 4 - территория вблизи автостоянки, на Каштаке, пробы отбирались вблизи автомагистрали и луга (720 ед/ч).

Пункт № 5 - контрольный.

В качестве контроля использовали участок с меньшей антропогенной нагрузкой, СибВ, рекреационная зона (80 ед/ч).

При проведении количественного анализа исследуемых почвенных образцов на наличие тяжелых металлов и определение токсичности с помощью биотестирования было выявлено следующее.

1. Во всех исследуемых почвах содержится определенное количество никеля, меди, цинка, железа (Таблица 1).

Табл. 1. Содержание металлов в почве (июль, 2008 г.)

№ пункта	Ni, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Fe, мг/кг
1	16	23	141	12790
2	13	24	109	11690
3	14	10	40	14330
4	13	10	79	12380
5 (к)	11	10	60	8360

Содержание металлов на исследуемых пунктах соответствует антропогенной нагрузке, меньшее количество металлов на 5 - участке, который был взят в качестве контроля.

2. При проращивании *Allium cepa*, *Lepidium sativum*, *Raphanus stivus* на почвенных вытяжках получили иные результаты: на контроле морфометрические показатели были ниже, чем на загрязненных пунктах (Таблица 2).

Табл. 2. Средние показатели длины корней, см

Номер пункта	Длина корней, см				
	редиса	кресс-салата	лука**		
1	4,6 ±0,4	4±0,3	3,9±0,7	5,6±0,3	8,8±0,4
2	5,3 ±0,3	3,8±0,4	5±0,2	6,6±0,1	9±0,7
3	4,9 ±0,4	3,7±0,4	4,9±0,2	6,8±0,2	8,9±0,9
4	5,6±0,4	2,7±0,3	4,7±0,3	6,3±0,2	8,4±0,8
5(к)	4,5±0,1	3,2±0,5	3,9±0,7	5,4±0,7	7,5±0,2

** - после 4, 7 и 14-дневного экспонирования соответственно

В Таблице 2 отражены морфометрические показатели исследуемых биологических объектов. Следует отметить, что после 4, 7 и 14 -дневного экспонирования лукович в исследуемых почвенных вытяжках, длина корней достоверно выше контрольных образцов. Вероятно, это связано не с ингибированием и токсичностью исследуемых участков, а со стимулирующей концентрацией металлов в почвенных вытяжках. Аналогичные результаты были получены для редиса и кресс-салата, где также наблюдается наибольшее стимулирование ростовых процессов во всех исследуемых участках, чем в контроле.

3. При вычислении индекса токсичности было выявлено [Багдасарян, 2007], что токсичность почв городской среды различная и соответствует антропогенной нагрузке исследуемых пунктов (Рис. 1).

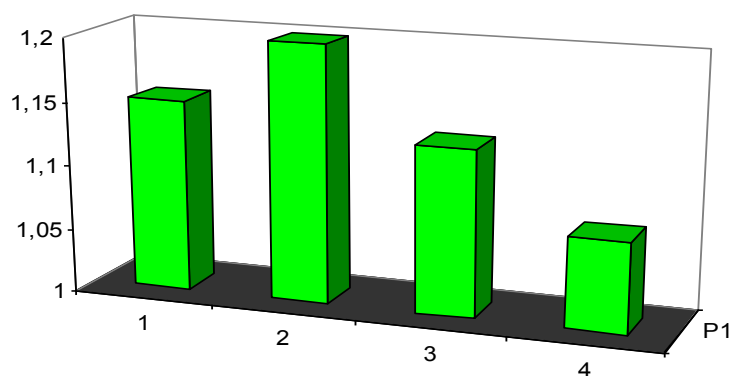


Рис. 1. Токсичность почвы городской среды: 1 - пункт № 1 (ул. Ярославского); 2 - пункт № 2 (пер. Чкалова-Бутина); 3 - пункт № 3 (Титовская сопка); 4 - пункт № 4 (Кашитак)

4. При вычислении индекса токсичности с использованием шкалы токсичности тестируемого фактора, разработанного Р. Р. Кабировым, А. Р. Сагитовой и Н. В. Сухановой (1997), определили, что все исследуемые участки г. Читы относятся к одному классу токсичности при разном значении индекса токсичности (Таблица 3).

Табл. 3. Шкала токсичности тестируемого фактора

Класс токсичности	Индекс токсичности тестируемой среды	Примечание
1	2	3
VI-стимуляция: Значительная Выраженная Заметная Средняя Слабая	>1,60 1,50-1,60 1,50 1,11-1,40 1,10	Фактор оказывает стимулирующее действие на тест-объекты, величина тест-реакции в опыте превышает контрольное значение
I	2	3
V-норма	0,91-1,00	Фактор не оказывает существенного влияния на развитие тест-объектов, величина тест-реакции находится на уровне контрольного значения
IV-низкая токсичность	0,71-0,90	Разная степень снижения
III-средняя токсичность	0,50-0,70	Величины тест-реакции в опыте
II-высокая токсичность	<0,50	По сравнению с контролем
I-сверхвысокая токсичность, вызывающая гибель тест-объекта	Среда не пригодна для жизни тест-объекта	Наблюдается гибель тест-объекта

Таким образом, проведенные исследования показали:

1. Исследуемые почвы содержат определенное количество тяжелых металлов, содержание которых соответствует антропогенной нагрузке, уровню загруженности автотранспортом.
2. Наименьшее содержание тяжелых металлов выявлено на участке 5, который использовался в качестве контроля с наименьшей антропогенной нагрузкой. Следует отметить, что содержание металлов на загрязненных участках соответствует нагрузке автотранспортом, как одного из источников загрязнения окружающей среды.
3. При определении токсичности было выявлено, что токсичность почв г. Читы средняя, по классу токсичности - стимулирующая. Почва городской среды не приводит к гибели фитотест-системы, не ингибирует ростовые процессы корней.

Список использованной литературы

1. Багдасарян А. С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичности природных сред // Экология и промышленность России. 2007. Январь. С. 44-48.
2. Гончарук Е. И. Гигиеническое нормирование химических веществ в почве / Е. И. Гончарук, Г. И. Сидоренко. М.: Медицина, 1986. С. 268-278.
3. Зырина Н. Г. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами / Н. Г. Зырина, С. Г. Малахова. М.: Гидрометеоздат, 1981. 109 с.
4. Кабиров Р. Р. и др. Разработка и использование многокомпонентной тест-системы для оценки токсичности почвенного покрова городской территории / Р. Р. Кабиров, А. Р. Сагитова, Н. В. Суханова // Экология. 1997. № 6. С. 45-48.
5. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. М.: Владос, 2000. С. 35-37.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ ПЛОТВЫ *RUTILUS RUTILUS* ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА

Жигилева О. Н., Броль И. С., Ожерельев В. В.
ГОУ ВПО «Тюменский государственный университет»

Обь-Иртышский бассейн играет важную роль в экономике России. Ресурсы бассейна используются на территории, включающей в себя 14 субъектов Российской Федерации, составляющих в совокупности два федеральных округа Российской Федерации. В водоемах округа обитают 29 видов рыб, относящихся к девяти семействам. Промысловое значение имеют девятнадцать видов, одним из которых является плотва.

Популяционно-генетические исследования позволяют оценить генетическую изменчивость популяции в результате различных воздействий окружающей среды. Чтобы оценить суммарную генетическую изменчивость в природных популяциях, прибегают к методу электрофореза, на основании которого можно получить количественную оценку степени генетической изменчивости в природных популяциях.

Материалом для исследования послужила сибирская плотва *Rutilus rutilus lacustris* Pallas, 1811 (Cypriniformes: Cyprinidae), добытая в ходе контрольных отловов на базе филиалов ГУ «Нижнеобьрыбводхоз» в январе 2009 г. Исследовано 10 выборок сибирской плотвы из р. Северная Сосьва (п. Пугоры, п. Сосьва, п. Хулимсунт), р. Обь (п. Кедровый, г. Нефтеюганск), р. Большой Салым (п. Лямпино), р. Конда (п. Болчары, п. Кондинское, п. Междуреченск), р. Ик (д. Кошкино). Для изоферментного анализа использовали образцы мышечной ткани. Образцы тканей хранились в замороженном состоянии при 20°C. Белки экстрагировали стандартным способом с использованием трис-HCl буфера (pH 8.0). Для разделения белков использовали метод вертикального электрофореза в 7,5% полиакриламидном геле [Маурер, 1971]. Электрофорез проводили в электрофоретической камере фирмы «Helicon» при силе тока 80 mA, напряжении 200 В в течение 2,5 часов. Гистохимическое выявление белков проводили в соответствии с методическими рекомендациями [Корочкин и др., 1977]. По результатам электрофоретического анализа с использованием программы PopGen32 рассчитаны частоты аллелей, теоритическую и фактическую гетерозиготность, эффективное число аллелей, индексы генетического сходства Нея (I) и генетическая дистанция Нея (D) [Nei, 1972].

У плотвы четко выделяется 2 центра аллельного разнообразия - верховья р. Северная Сосьва и на участке Лямпино-Нефтеюганск-Болчары при слиянии рек Оби и Иртыша. Плотва из верховьев р. Северной Сосьвы четко отличается от остальных исследованных выборок наличием оригинальных аллелей в трех из 8 белковых локусов: M' по локусу Est-1, S' по локусу Est-2 и B2' по локусу Mdh-2. Только у обско-иртышской плотвы встречается аллель A1' по локусу Mdh-1, аллель B1' по локусу Mdh-2 и аллель M по локусу Est-4.

Наибольшее генетическое сходство наблюдается между кондинской и междуреченской плотвой (GD=0.07), а также между плотвой из р. Обь в районе п. Кедровый и Нефтеюганска (GD=0.19). Эти две группировки достаточно сходны между собой (GD=0.23) и проявляют некоторое сходство с салымской плотвой (GD=0.30). Наибольшие генетические дистанции обнаружены у курганской плотвы. Эта выборка отличается от всех остальных (GD=0.36). Также отдельный кластер образуют выборки плотвы из верховьев р. Северной Сосьвы (п. Пугоры и п. Сосьва), которые сходны между собой, но достаточно сильно отличаются от выборки среднего течения реки и обско-кондинской группировки (GD=0.33). У плотвы из верховьев