

РОССИЙСКИЙ ФОНД ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ГОУВПО «МАРИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ БИОЛОГИИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ПОЧВОВЕДЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ПРИНЦИПЫ И СПОСОБЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Материалы

III Всероссийской научной конференции

27 января – 1 февраля 2008 года

ЙОШКАР-ОЛА, ПУЩИНО

2008

ББК 28
УДК 57
П 76

Ответственный редактор **Л.А. Жукова**, д-р биол. наук, профессор МарГУ,
заслуженный деятель науки РФ

Редакционная коллегия: **Л.Г. Ханина**, канд. биол. наук;
А.С. Комаров, д-р биол. наук;
О.П. Ведерникова, канд. биол. наук;
Е.В. Зубкова; Ю.С. Хораськина

Рецензенты: **Л.Б. Заугольнова**, д-р биол. наук;
А.Я. Акишин, канд. с.-х. наук, професор

*Печатается при финансовой поддержке
Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант № 08-04-06008)*

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом МарГУ

П 76 **Принципы и способы сохранения биоразнообразия: материалы III Всероссийской научной конференции / Мар. гос. ун-т. – Йошкар-Ола; Пушкино, 2008. – 674 с.**

ISBN 978-5-94808-358-2

В сборнике представлены материалы докладов, посвященные проблемам биоразнообразия на суб-организменном, организменном, популяционном и биоценотическом уровнях. В ряде работ подробно разбираются разнообразие жизненных форм, механизмы адаптации организмов к различным экологическим факторам. При изучении экосистем особое внимание обращено на таксономическое, структурное и экологическое разнообразие. Большое внимание уделено экосистемам особо охраняемых территорий и их мониторингу. В отдельных работах показаны воздействие абиотических и биотических компонентов экосистем; современные подходы к моделированию динамики биоразнообразия.

Предназначен для экологов, биологов, специалистов в области охраны природы и рационального использования природных ресурсов, для преподавателей и студентов биологических, экологических специальностей вузов, учителей и школьников.

Текст Международной конвенции по биологическому разнообразию размещен в «Интернете» по адресу: <http://www.un.org/russian/documen/convents/biodiv.htm>

ББК 28
УДК 57

© ГОУВПО «Марийский государственный университет», 2008
© ИМПБ РАН, 2008
© ИФХиБПП РАН, 2008

ISBN 978-5-94808-358-2

венных различиях в уровне реакции на фактор абиотического стресса (весенне-летние засухи) в зависимости от степени потенциальной энтоморезистентности древостоев, как ключевом факторе возникновения вспышки, полностью подтверждается на более полном матери.

Результаты исследований убедительно показали, что в условиях лесостепи и степной зоны Зауралья фактор абиотического стресса (засухи) оказывал сильное воздействие на часть древостоя в течение 3 лет до вспышки массового размножения, что сопровождалось ростом численности популяции. Как видно из рисунка, древостои с потенциально высоким уровнем энтоморезистентности значительно меньше реагировали на фактор абиотического стресса. Следовательно, имеет место не однократное воздействие фактора абиотического стресса, которое сразу сопровождается дефолиацией крон, а постепенная, но достаточно быстрая адаптация части популяции к изменению экологических условий среды обитания и трофических параметров кормового субстрата, которая сопровождается быстрым ростом биотического (вспышечного) потенциала, ростом выживаемости популяции и сильной дефолиацией древостоев.

Таким образом, предложенный нами возможный механизм возникновения вспышек массового размножения у непарного шелкопряда, имеет комплексный характер. Он обусловлен определенной последовательностью включения следующих факторов: абиотического стресса (весенне-летних засух), механизм воздействия которого обусловлен воздействием на часть древостоев, их стрессовой реакцией, которая сопровождается как резким падением годичного радиального прироста, так, и, вероятно, значительным сдвигом физиолого-биохимических параметров кормового субстрата насекомых (листьев и хвои), повышающих его кормовую ценность. Это, в свою очередь, активирует у популяции непарного шелкопряда включение механизма быстрой адаптации к изменению параметров кормового субстрата. Именно включение этого фактора (фактора быстрой адаптации) и приводит, по нашему мнению, к исключительно быстрому возрастанию биотического (вспышечного) потенциала популяции в местообитаниях, которые подверглись воздействию фактора абиотического стресса (засухи) и древостои отреагировали на этот фактор. Рост вспышечного потенциала сопровождается быстрой адаптацией популяции к изменению качества кормового субстрата, что приводит к значительному росту выживаемости популяции и быстрому возрастанию численности и экологической плотности. Затухание вспышки происходит, главным образом, вследствие феномена популяционного кризиса адаптации. Вследствие цикличности климатических условий, период засухи (оптимальных условий) в Зауралье очень короткий и быстро сменяется дождливым периодом. Это происходит часто уже во второй половине фазы вспышки. Мы предполагаем, что по этой причине не наступает кризис адаптации у популяции насекомых-филлофагов. Биохимическая адаптация популяции к определенному составу кормового субстрата вследствие резкого изменения климатических условий (переход от засухи к условиям сильного увлажнения) уже неэффективна вследствие резкого сдвига биохимического состава листьев. Поэтому популяция непарного шелкопряда вынуждена резко изменить направление адаптации. Это сопровождается снижением выживаемости популяции, быстрым снижением ее вспышечного потенциала. Таким образом, абиотический стресс служит ключевым фактором, инициирующим механизм возникновения вспышек массового размножения у насекомых-филлофагов, образующих периодические крупномасштабные вспышки и обладающих высоким вспышечным потенциалом.

Литература

Бенкевич В.И. Массовые появления непарного шелкопряда в европейской части СССР. – М.: Наука, 1984. – 140 с. Колтунов Е.В. Экология непарного шелкопряда в лесах Евразии. – Екатеринбург: Изд-во УрО РАН, 2006. – 260 с. Koltunov E.V., Andreeva E.M. The abiotic stress as a factor responsible for Gypsy moth outbreaks // Journal of Applied Entomology. – 1999. – Vol. 123, № 10. – S. 633-636.

ВЛИЯНИЕ МЕДИ, ЦИНКА И СВИНЦА НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ

Константинова А.С.

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия, konanc@rambler.ru

Тяжелые металлы (ТМ), как приоритетные загрязнители окружающей среды, оказывают сильное негативное влияние на жизнедеятельность растений. Повышенное содержание металлов в среде может приводить к угнетению роста и развития растений, снижению урожайности, ухудшению качества продукции.

Цель исследования – изучить влияние различных концентраций металлов на рост и развитие растений.

В качестве тест-объектов из класса двудольных растений использовали кресс-салат посевной (*Lepidium sativum* L.), однодольных растений – пшеницу озимую (*Triticum aestivum* L.) сорта Красноуфимская. Исследования проводили на типичной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Металлы вносили в виде растворов ацетатных солей в концентрации 1, 5 и 15 ПДК по валовым формам, согласно Сан-ПиН 2.1.7.573-96 (ПДК для Cu = 66,0 мг/кг; Zn = 110,0; Pb = 65,0, pH < 5,5). Загрязненная почва экспонировалась в течение двух недель, для закрепления и перераспределения форм металла, а затем в нее высаживались проросшие семена тест – растений. В каждую чашку Петри высаживали по 40 семян. На 7 день культивирования у каждого проростка измеряли длину, биомассу корня и побега (рис. 1, 2).

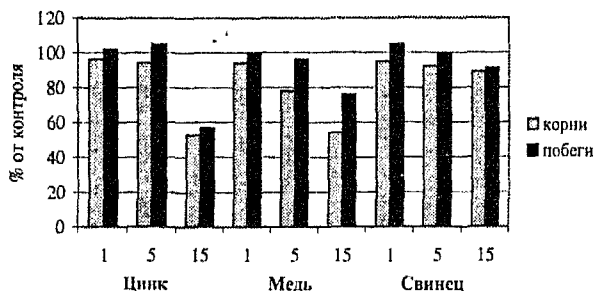


Рис. 1. Зависимость длины корней и побегов пшеницы озимой от содержания в почве тяжелых металлов, % от контроля

избирательного поглощения данного элемента растением (Тяжелые металлы в системе ..., 1997).

Цинк вызывает токсический эффект лишь при максимальной дозе. Он выражается в резком торможении роста пшеницы на начальной стадии прорастания, в уменьшении числа корней с 5 до 3 и корневых волосков. При концентрации цинка 15 ПДК длина корней уменьшается в среднем на 47,0%, а биомасса на 25,0% по сравнению с контролем. Уменьшение площади всасывания сказывается на приросте фитомассы: длина надземных побегов уменьшается в среднем на 43,0%, биомасса на 26,0%. Согласно экотоксикологическим нормативам такое отклонение показателя от контроля можно охарактеризовать как опасный уровень влияния загрязнителя (Девятова, 2006). При высоком уровне цинкового загрязнения защитные механизмы корневой системы ослабевают и цинк начинает поступать в растение по безбарьерному пути. Это вызывает нарушение метаболических процессов в организме и как следствие вызывает замедление роста и развития растения.

В варианте с медью степень угнетения растений находится в прямой зависимости от концентрации металла в почве. Медь в концентрации 5 ПДК уменьшает длину корневой системы в среднем на 22,0%, при 15 ПДК – на 46,0%. При этом биомасса корней изменяется незначительно: на 9,0 и 13,0% соответственно.

Таким образом, наиболее токсичным элементом по отношению к озимой пшенице является цинк, менее опасны медь и свинец. Полученный ряд фитотоксичности возрастающих доз металлов: $Zn > Cu > Pb$ согласуется с литературными данными (Тяжелые металлы в системе ..., 1997).

Для кресс-салата выявлена иная закономерность. Максимальный токсический эффект на растения оказывает медь. Металл в концентрации 1 ПДК снижает длину корней на 6,0%. При переходе к большей дозе загрязнителя наблюдается резкое угнетение растений: при 5 ПДК длина корней уменьшается в среднем на 76,0%, при 15 ПДК – на 92,0%. Избыточное содержание элемента в почве отражается и на росте и развитии надземной части растения: при 5 ПДК длина проростков уменьшается на 28,0%, при 15 ПДК – на 44,0% от контроля. Такое отклонение показателя от контроля можно охарактеризовать как очень опасный уровень влияния загрязнителя.

Медетоксикоз проявляется в уменьшении и утолщении корневой системы, появлении некрозов в области корневой шейки, а также в изменении окраски вегетативных органов. Окраска проростков приобретает фиолетовый оттенок. Известно, что медь играет важную роль в азотном обмене. Поэтому, вероятно, изменение окраски может быть связано как с нарушением азотного обмена (Алексеев, 1987), так и с увеличением концентрации нефотосинтетических пигментов – антоцианов, как следствие окислительного стресса при воздействии ТМ (Скугорева, 2007).

В меньшей степени растения кресс-салата испытывают угнетение при загрязнении почвы солями свинца и цинка. На основании полученных данных можно построить ряд исследованных элементов по степени токсичности для растений кресс-салата: $Cu > Pb > Zn$.

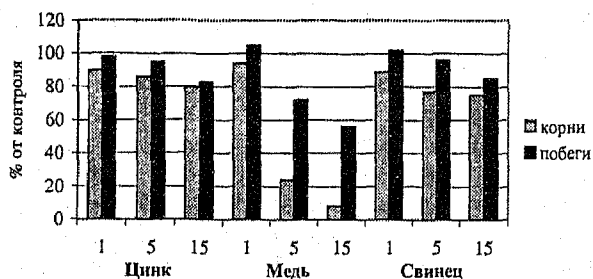


Рис.2. Зависимость длины корней и побегов кресс-салата от содержания в почве тяжелых металлов, % от контроля

В результате проведенных исследований установлено, что ТМ могут оказывать как угнетающий, так и стимулирующий эффект на рост и развитие растений. Степень воздействия зависит от природы и концентрации загрязняющего вещества, а также обусловлена устойчивостью самих растений к стресс-факторам.

Минимальный токсический эффект на рост и развитие пшеницы оказали соли свинца. По мнению Н.В. Смирновой (2005), свинец при больших концентрациях в почве переходит в малоподвижное состояние, что замедляет его поступление в растение. Возможно, это также связано с механизмом

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Наиболее чувствительным показателем при загрязнении почвы ТМ является степень развития корневой системы растений;
2. Исследуемые растения устойчивы к загрязнению почвы свинцом;
3. В качестве тест-растений цинкового загрязнения можно использовать пшеницу и кресс-салат, тогда как индикаторным видом при медном загрязнении является кресс-салат.

Литература

Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 140 с. Девятова Т.А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв // Экология и промышленность. – 2006. – Январь. – С. 36-37. Скугорева С.Г. Биоаккумуляция и стрессорные эффекты ртути в растениях. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Сыктывкар, 2007. – 24 с. Смирнова Н.В., Шведова Л.В., Невский А.В. Влияние свинца и кадмия на фитотоксичность почвы // Экология и промышленность. – 2005. – Апрель. – С. 32-35. Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение. – М., 1997. – 290 с.

ЛЕСНОЙ СЕВЕРНЫЙ ОЛЕНЬ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ПОД УГРОЗОЙ ИСЧЕЗНОВЕНИЯ

Корепанов В.И.

Северный филиал ВНИИОЗ, г. Архангельск, Россия, vlarch@atnet.ru

Ресурсы дикого северного оленя (*Rangifer tarandus tarandus* L.), когда-то самого распространенного (вплоть до Москвы) и многочисленного представителя копытных лесной зоны, к началу XX в. настолько сократились, что вид находился «на грани полного и скорого исчезновения» (Гептнер и др., 1961). Социально-экономическое переустройство жизни населения и принятие мер по охране фауны Арктики (1956 г.) приостановило этот процесс. Со второй половины XX в. в Архангельской области наблюдался рост поголовья с 2,3 тыс. в 1961 г. до 17 тыс. в 1979 г. (Данилкин, 1999). Однако в дальнейшем вновь произошло сокращение поголовья до 5 тыс. в 1996 г. В последующие годы в официальных материалах охотуправления отсутствуют даже сведения о регистрации следов этих животных, несмотря на значительный объем учетных работ (протяженность зимних учетных маршрутов ежегодно составляет более 20 тыс. км). В связи с данными обстоятельствами в Архангельской области начиная с 1999 г. проводятся специальные исследования по определению ресурсов северного оленя и решения вопроса о необходимости занесения вида в Красную книгу.

Применяя наземное обследование доступных территорий и авиаучет в отдаленных угодьях, нами установлено:

1. Южная граница распространения северного оленя находится вблизи 62-й параллели.
2. В большей части известных ранее местообитаний оленей не обнаружено и, в первую очередь, это относится к легкодоступным территориям области.
3. В последние 10-15 лет олени не совершают глубоких и заметных сезонных миграций.
4. Даже в основных очагах обитания олени не образуют многочисленных групп, хотя еще в конце 1980-х годов нередко встречались стада в 1000 голов. Наиболее крупное стадо, которое было обнаружено 28.03.2001 г. на северо-востоке области, насчитывало около 100 особей. Чаще всего встречаются группы от 5-7 до 30-40 голов.

Современное поголовье диких северных оленей складывается из следующих популяций:

1. Западная популяция. Здесь олени сохранились в основном на особо охраняемых территориях Водлозерского национального парка и Кожозерского заказника и их численность в 2000 г. не превышала 300 голов. По материалам учетов последних лет численность популяции сократилась до 200 особей.
2. Северо-восточная популяция. Основное поголовье сосредоточено восточнее 46 меридиана в бассейне р. Пезы и прилегающей лесной части Ненецкого а.о. В 2000 г. здесь насчитывалось около 2500 оленей, однако уже к 2002 г. поголовье сократилось до 2000 особей.
3. На остальной части территории области обитают отдельные разрозненные группы (стада) оленей, насчитывающие от 2-7 до 20-35 особей. Их общая численность не превышает 200 – 300 голов.

Таким образом, современное поголовье диких северных оленей в области насчитывает не более 2500 особей, т.е. за 20 лет произошло 7-кратное сокращение численности.

Основными причинами сокращения поголовья оленей следует считать:

- неумеренный пресс охоты,
- возросшее хищничество зверей в связи с сокращением численности объектов их питания,
- нарушение пастбищ в результате рубок лесов-беломошников.

В сложившейся ситуации тенденция дальнейшего сокращения поголовья оленей сохраняется. Это означает, что в ближайшие 10-20 лет виду грозит полное исчезновение из списка фауны области. В последние годы в области предпринимаются определенные меры по сохранению оленьего поголовья: проведены исследования по выявлению очагов обитания животных и определению численности, разработаны мероприятия по охране животных и регулированию отдельных популяций. На всей территории мелкоочагового распространения охота на оленей с 2001 г. запрещена. Проблема сохранения местообитаний оленей при рубках леса также находит понимание у наиболее ответственных лесопользователей.

Высокая биологическая и экологическая пластичность вида, при условии строгой охраны оставшихся стад и их местообитаний, составляет достаточную основу для восстановления популяции северного оленя в лесной зоне Архангельской области.