

53. Birds of Pray of Japan / S. Morioka [et al.]. – Tokio, 1995. – 632 p.
54. Munsterhjelm L. Some ornithological notes from a journey to Saghalien in 1914 // Meddelanden fran Göteborgs Musei Zoologiska Avdelning. – Göteborg, 1922. – № 13. – 112 p.
55. Tomek T. The birds of North Korea. Non-Passeriformes // Acta zool. Cracuv. – Krakow, 1999. – 42 (1). – 217 p.
56. Won Pyong-oh. Checklist of the birds of Korea // Bull. Kor. Ornith. – 1996. – 5 (1). – P. 39–58.
57. Zhang C., Zhu X., Pang B. Birds of China. – Beijing: China Forestry Publishing House, 1997. – 185 p. (на китайском языке).



УДК 502.175(571.51)

Н.Н. Кириенко, А.С. Черепанова

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ БИОТЕСТИРОВАНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕГОВОГО ПОКРОВА г. КРАСНОЯРСКА

Оценивалась загрязненность снегового покрова различных районов города Красноярска при помощи фитотестирования. Основными параметрами для оценки степени токсичности проб снеговой воды были выбраны: энергия прорастания, процент всхожести семян, длина корешка проростков, длина побега, масса проростков кресс-салата.

Ключевые слова: снеговой покров, кресс-салат, энергия прорастания, всхожесть семян, длина проростков, масса проростков.

N.N. Kiriyenko, A.S. Cherepanova

BIOTESTING METHOD USE IN THE PROCESS OF THE SNOW COVER POLLUTION ANALYSIS IN KRASNOYARSK CITY

Snow cover pollution level estimation in various areas of Krasnoyarsk city is conducted by means of phytotesting. Germinating energy, seed germination ability percentage, seedling root length, sprouting length, cress seedling weight were selected to be the basic parameters for estimating the toxicity level of snow water samples.

Keywords: snow cover, cress, germinating energy, seed germination ability, seedling length, seedling weight.

В условиях городской среды экосистемы испытывают повышенный уровень антропогенной нагрузки, которая выражается как в действии стационарных источников загрязнения, так и в действии автотранспорта.

Исследование химического состава снежного покрова является обязательной частью изучения процессов загрязнения окружающей среды. Именно качество снежного покрова ярко демонстрирует влияние различных источников загрязнения атмосферного воздуха на поверхности земли (Василенко В.Н., Назаров Н.М., 1985).

Анализ качества снежного покрова позволяет проследить пространственное распределение загрязняющих веществ по территории и получить достоверную картину зон влияния конкретных промышленных предприятий и других объектов на состояние окружающей среды (Усков А.В., 1982).

Определить степень загрязненности снежного покрова можно с помощью биотестирования. Поскольку на современном этапе совершенствования экологического мониторинга обращает на себя внимание бурное развитие методов биомониторинга как единственного подхода адекватной оценки состояния биологических и экологических систем. Под биотестированием обычно понимают процедуру установления токсичности среды с помощью тест-объектов, сигнализирующих об опасности независимо от того, какие вещества и в каком сочетании вызывают изменения жизненно важных функций у тест-объектов. Методы биотестирования и биоиндикации позволяют диагностировать состояние экосистемы по откликам на стрессовое воздействие извне отдельных компонентов биоты (Трешоу М., 1988; Шуберт Р., 1988; Тарасенко И.Н., 1999; Багдарасян А.С., 2007). Экологическая диагностика на уровне биотестирования и биомониторинга дает интегральную адекватную оценку качества среды обитания любой биологической популяции, включая человека. Актуальность биоиндикации обусловлена также простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды (Дьяченко Г.И., 2003).

Для этих целей применяется биотест на фитотоксичность (фитотест), который способен адекватно реагировать на экзогенное химическое воздействие, что проявляется в морфологических и физиологических изменениях при росте и развитии растений. Фитотест информативен, высоко чувствителен, характеризуется стабильностью получаемых результатов. Метод основан на способности семян адекватно реагировать на экзогенное химическое воздействие путем изменения интенсивности прорастания корней, что позволяет длину последних принять за показатель тест-функции. Критерием вредного действия считается ингибирование роста корней семян (Шашурин М.М., Журавская А.Н., 2007).

Цель данной работы: оценить загрязненность снежного покрова разных районов города Красноярска при помощи фитотестирования.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить количество взвесей в снеговой воде методом фильтрации.
2. Оценить загрязненность снегового покрова по жизнеспособности семян тест-растений (кресс-салата).

Пробы снега отбирались из трех районов города – Октябрьский район, микрорайон Ветлужанка у остановки Сельхозкомплекс. Второй объект – Советский район, улица Тельмана (в районе Гвардейского парка). Третий – Советский район, улица Молокова (Взлетка). Пробы отбирались в 5 м от дорог 15 декабря и 15 февраля.

Метод проращивания заключался в следующем: семена кресс-салата проращивали в течение 3 суток в чашках Петри на влажной ткани, пропитанной снеговой водой, взятой с микрорайона Ветлужанка, улицы Тельмана и улицы Молокова (по 1 л воды с каждого района) при температуре 23–24° С, в четырех повторностях. В каждую чашку Петри высевали по 30 семян. Первый полив производился снеговой водой до насыщения ткани влагой, сверху накрывали фильтровальной бумагой. Последующие поливы производились отстоянной водопроводной водой, чтобы при испарении не возросла концентрация загрязняющих веществ, что могло бы неблагоприятно повлиять на проращивание кресс-салата. При этом для контроля используется проращивание семян в отстоянной водопроводной воде в тех же четырех повторностях. На третий день определяли энергию прорастания семян (% нормально проросших семян), т.е. способность семян быстро и дружно прорасти за более короткий период, чем при определении всхожести.

На седьмой день определяли всхожесть, т.е. способность семян образовывать нормально развитые проростки, а на четырнадцатые сутки измеряли длину побега и корешка (см) и массу проростков (г). Таким образом, основными параметрами для оценки степени токсичности проб снеговой воды были выбраны: энергия прорастания, процент всхожести семян, длина корешка проростков, длина побега, масса проростков.

Биометрическая обработка результатов проводилась при помощи программы Microsoft Excel 97.

Были получены следующие результаты. Фильтрация снеговой воды показало, что наибольший осадок присутствует в пробе с улицы Молокова. Так, в декабре его масса в 100 г воды составляла 7,8 г, в феврале – 18,6 г (табл.1). Масса взвесей в снеговой воде была меньше в микрорайоне Ветлужанка в 3,1 и 4,5 раза, ул. Тельмана – в 1,4 и 1,8 раза соответственно. Разница достоверна.

Таблица 1

Масса примесей в снеговом покрове разных районов г. Красноярска, г

Район исследования	Время отбора проб	
	15 декабря	15 февраля
М-н Ветлужанка	2,5±0,03	4,1±0,01
ул. Молокова	7,8±0,04	18,6±0,03
ул. Тельмана	5,4±0,02	10,2±0,05

Следует отметить значительное увеличение количества взвесей в талой воде за 2 месяца (с 15 декабря по 15 февраля) во всех районах исследования. Так, в мкр. Ветлужанка масса осадка возросла в 1,6 раза, ул. Молокова – в 2,4 раза, ул. Тельмана – в 1,9 раза.

В качестве одного из методов фитотестирования используется оценка жизнеспособности семян растений, так как семена наиболее чутко реагируют на специфические стрессовые факторы, к которым не успело адаптироваться растение во время экогенеза.

В лабораторно-вегетационном эксперименте были изучены энергия прорастания (на 3-и сутки) и всхожесть (на 5-е сутки) семян кресс-салата. Рост и развитие проростков оценивали одновременно с определением всхожести по следующим параметрам: длина побега, длина корней.

Результаты проведенного опыта по энергии прорастания и всхожести семян кресс-салата приведены в таблице 2.

Энергия прорастания и всхожесть семян кресс-салата, %

Район исследования	Энергия прорастания		Всхожесть	
	15 декабря	15 февраля	15 декабря	15 февраля
Контроль (вода водопроводная)	100,0	99,4	97,8	96,5
м-н Ветлужанка	95,6	83,2	93,3	78,4
ул. Молокова	78,9	57,4	74,4	48,5
ул. Тельмана	84,4	67,2	77,8	61,7

Из табличных данных видно, что энергия прорастания семян выше на образцах снеговой воды, взятой в микрорайоне Ветлужанка, и составляет 95,6% при отборе проб 15 декабря и 93,3% на пробах снега 15 февраля. Наименьшая энергия прорастания наблюдается у семян кресс-салата, проращиваемых на снеговой воде с улицы Молокова. Она ниже на 16,7 и 25,8% по сравнению с Ветлужанкой и на 5,5 и 9,8% с ул. Тельмана. Разница с контролем составила 21,1 и 42,0%.

Для определения токсичности осадков использовали метод учета энергии прорастания семян тест-растения в опытных вариантах, выраженных в процентах к контролю. Принимали следующую градацию: 100% – нет токсичности; 80–90% – очень слабая токсичность; 60–80% – слабая; 40–60% – средняя; 20–40% – высокая токсичность; 0–20% – очень высокая токсичность.

По оценке энергии прорастания тест-объекта можно сделать вывод, что на 15 декабря снежный покров в Ветлужанке нетоксичен, на ул. Тельмана имеет очень слабую токсичность, на улице Молокова – слабо токсичен. На 15 февраля снег в Ветлужанке имеет очень слабую токсичность, на ул. Тельмана – слабую токсичность, на ул. Молокова – становится средне токсичным.

При определении всхожести семян было обнаружено, что всхожесть семян кресс-салата, проращиваемых на снеговой воде, полученной из проб, взятых в конце зимы, по сравнению с декабрем значительно снижается. Так, разница с контролем по данному показателю по образцам, взятым 15 декабря в мкр. Ветлужанка, составляла 4,5%, 15 февраля – 18,1%, на ул. Тельмана – 20,0 и 34,8%, на ул. Молокова – 23,4 и 48,0% соответственно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что степень токсичности проб снега, взятых с улиц Молокова и Тельмана, значительно выше, чем в микрорайоне Ветлужанка. Наибольшей токсичностью отличается снеговой покров на улице Молокова в конце зимы.

Рост и развитие тестируемых проростков указывает на степень их угнетения или благоприятного состояния. При изучении морфологических параметров проростков тест-растений были получены следующие результаты (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика проростков кресс-салата

Район исследования	Длина побегов, мм		Длина корней, мм	
	15 декабря	15 февраля	15 декабря	15 февраля
Контроль	3,41±0,32	3,54±0,26	1,65±0,11	1,54±0,04
м-н Ветлужанка	3,51±0,29	3,35±0,25	1,67±0,14	1,63±0,07
ул. Молокова	2,42±0,17	1,98±0,23	1,38±0,12	1,05±0,14
ул. Тельмана	3,97±0,24	2,89±0,14	1,72±0,17	1,21±0,15

Разница по длине корней и длине побегов кресс-салата между контрольными тест-растениями и растениями, выращиваемыми на снеговой воде, полученной из образцов, отобранных 15 декабря в мкр. Ветлужанка и на ул. Тельмана, статистически недостоверна. Достоверные отличия получены у растений, проращиваемых на снеговой воде с ул. Молокова. Разница составила по длине побегов кресс-салата – 1,4–1,64 раза, по длине корня – 16,4–19,8%.

Результаты по морфометрическим показателям проростков, полученных на снеговой воде из образцов, отобранных 15 февраля, достоверно отличались от контроля из двух районов исследования (ул. Молокова и Тельмана).

Таким образом, оценив состояние образцов снегового покрова, взятых из разных районов города, с разной степенью антропогенного загрязнения с помощью семян кресс-салата, было выяснено, что наиболее загрязненной является улица Молокова.

Литература

1. Багдасарян А.С. Эффективность использования тест-систем при оценке токсичность природных сред // Экология и промышленность России. – 2007. – №8. – С. 44–48.
2. Василенко В.Н., Назаров Н.М. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 256 с.
3. Дьяченко Г.И. Мониторинг окружающей среды. – Новосибирск, 2003. – 146 с.
4. Тарасенко И.Н. К вопросу о биотестировании // Экология и охрана окружающей среды. – 1999. – №5. – С.56–59.
5. Трешоу М. Загрязнение воздуха и жизнь растений – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 534с.
6. Усков А.В. Накопление различных вредных веществ в осадках. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 168 с.
7. Шуберт Р. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем: пер. с нем. – М.: Мир, 1988. – 350 с.
8. Шашурин М.М., Журавская А.Н. Изучение адаптивных возможностей растений в зоне техногенного воздействия // Экология. – 2007. – №2. – С. 93–98.



УДК 581.671

О.А. Сорокина

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НЕКОТОРЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АЧИНСКОГО РАЙОНА

Проведена комплексная экологическая оценка производственной деятельности трех крупных хозяйств Ачинского район по четырем направлениям. Балл экологической оценки их землепользования хороший или удовлетворительный. Максимальная оценка в комплексе производственных показателей получена по агротехническим мероприятиям, минимальная по общим производственным показателям. Отмечено отличное или хорошее экологическое состояние объектов и территорий социально-бытового назначения и удовлетворительное или неудовлетворительное – производственных объектов.

Ключевые слова: комплексная оценка, землепользование, производственные показатели, экологическое состояние, природоохранная деятельность.

О.А. Sorokina

INTEGRATED ECOLOGICAL ESTIMATION OF SOME AGRICULTURAL ENTERPRISE ACTIVITY IN THE ACHINSK DISTRICT

Integrated ecological estimation of the operational activity of three large enterprises in the Achinsk district in four directions is conducted. The rate of land use ecological estimation is good or satisfactory. Maximum rate in the operational indicator complex is received on the agricultural and technical activities' minimum one is received on the general operational indicators. Excellent or good ecological status of the objects and territories of the social purpose and satisfactory or unsatisfactory status of the manufacturing objects is emphasized.

Keywords: integrated estimation, land use, operational indicators, ecological status, environmental activity.

Введение. Сельское хозяйство является мощным фактором воздействия на природу и огромным механизмом использования природных ресурсов. Поэтому важен мониторинг экологического состояния сельскохозяйственных предприятий (Хотунцев, 2002). Требования рационального природопользования должны учитываться во всех подсистемах современного агропромышленного комплекса (специфика землепользования, сфера сельскохозяйственного производства, материальное обслуживание, социально-бытовая сфера и т.д.). Это связано с многосторонним комплексным использованием ресурсов и воздействием на них при развитии и интенсификации сельского хозяйства (Кирюшин, 1996).

Комплексная экологическая оценка деятельности сельскохозяйственных предприятий является важнейшей составной частью агроэкологического мониторинга (Тышкевич, 1991; Агроэкология, 2000). Эта оценка базируется на учете множества факторов, как природных, так производственных и социальных. К природным категориям факторов относятся природно-климатические показатели и данные, характеризующие его землепользование. Производственно-экологическое состояние хозяйства характеризуется производствен-