

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС СЕМЯН ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

ANTIOXIDANT STATUS OF SEEDS OF POPULATIONS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) GROWING IN THE CONDITIONS OF CHRONIC IONIZING RADIATION

Н. В. Гончарова, В. Ф. Ковалев
N. Goncharova, V. Kovalev

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
goncharova@iseu.by
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Изучена антиоксидантная система семян популяций сосны обыкновенной, произрастающих в лесхозах Гомельской области. Установлено превышение фонового содержания радиоактивного цезия в хвое, ветках, коре и древесине сосны обыкновенной. Показано снижение антиоксидантного статуса семян – биохимического маркера стрессового состояния растений.

The antioxidant system of seeds of populations of Scots pine growing in forest enterprises of Gomel region. Found above the background content of radioactive cesium in pine needles, branches, bark and wood of Scots pine. Shows the decline of the antioxidant status of the seeds – biochemical marker of stress status of plants.

Ключевые слова: семена, антиоксидантный статус, хроническое облучение, малые дозы, триптофансодержащие белки, поглощенные дозы, техногенное загрязнение; цезий-137.

Keywords: antioxidant status, chronic irradiation, low doses, tryptophanase proteins, absorbed doses, industrial pollution; cesium-137.

Своевременная оценка устойчивости лесных экосистем имеет огромное значение в связи с постоянно усиливающимся антропогенным давлением. В Республике Беларусь сегодня наблюдается кризис лесных сообществ, который проявляется в сокращении площади лесных территорий, снижении их устойчивости, продуктивности, способности противостоять вредителям и болезням, в сокращении видового разнообразия.

До настоящего времени остается открытым вопрос о том, какие генетические процессы происходят в популяциях растений и животных, населяющих территории с относительно низким уровнем радиоактивного загрязнения. Конкретные микроэволюционные механизмы адаптации популяций к изменившимся условиям среды также остаются не до конца изученными. Нет полного понимания того, как сказывается на репродуктивной способности, адаптивной дифференциации и судьбе населяющих такие территории популяций характерные для этих условий повышенные частоты генетических и цитогенетических нарушений в соматических и половых клетках [1–2]. Результаты исследований влияния малых доз хронического облучения на состояние природных популяций позволят в дальнейшем выработать научно обоснованные принципы и нормы допустимого техногенного воздействия на природные экосистемы.

Цель исследования – оценка антиоксидантной активности в генеративных органах популяций сосны обыкновенной в лесных экосистемах Гомельской области.

Исследование проводили в загрязненных радионуклидами лесных экосистемах Гомельской области: ПГРЭЗ, Наровлянский и Ветковский лесхозы. Контрольные участки по основным параметрам, сходны с загрязненными участками, исключая радионуклидное загрязнение (мощность поглощенной в воздухе дозы минимальная, не превышает 0.1 мкГр/ч). Использование контрольных участков обусловлено необходимостью учета пространственной гетерогенности среды обитания популяций. Все экспериментальные и контрольные участки характеризуются значительным представительством сосновых деревьев в фитоценозе. Почвы – дерново-подзолистые, близки по физико-химическим свойствам.

В работе оценивали уровень антиоксидантов в семенах – биохимических маркеров стрессового состояния растений. В качестве такого маркера использовали триптофансодержащие белки. Показано, что с увеличением степени загрязнения экспериментальных участков, содержание их семян снижалось. В условиях максимального загрязнения радиоцезием уровень триптофановых белков был ниже фонового: в семенах сосны, произрастающей на территории опытных участков, в 4,2–8,9 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Geras'kin, S. A. Effects of long-term chronic exposure to radionuclides in plant populations / S. A. Geras'kin, T. Evseeva, A. Oudalova // Journal of Environmental Radioactivity. – 2013. – V. 121. – P.22–32.
2. Geras'kin, S. A. Cytogenetic damage and reproductive effects in Scots pine populations affected by the Chernobyl accident / S. A. Geras'kin, A. A. Oudalova, N. S. Dikareva et al. // Ecotoxicology. – 2011. – V. 20. – P. 1195–1208.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОТИВОМИГРАЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОН БЕЛАРУССКОЙ АЭС

STUDY MIGRATION ABILITY SOD-PODZOLIC SOILS SANITARY PROTECTION ZONE OF THE BELARUSIAN NPP

В. А. Горская, Л. Н. Москальчук
V. Gorskaya, L. Maskalchuk

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
vavaka-1@mail.ru
Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus*

Изучение основных физико-химических свойств почв является сложной задачей, поскольку большинство почвенных характеристик и показателей, определяющих миграцию радионуклидов, находится в тесной взаимосвязи. Таким образом, мы можем исследовать поведение радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в почвах санитарно-защитной зоны района размещения Белорусской АЭС.

The study of the basic physical and chemical properties of soils is a complex task, because most of the soil characteristics and indicators that determine the migration of radionuclides are in close interrelation. Thus, we can investigate the behavior of radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr in the soils of the sanitary protection zone of the locality of the Belarusian Nuclear Power Plant.

Ключевые слова: радионуклиды ^{137}Cs и ^{90}Sr , миграционные свойства, почвенные характеристики.

Keywords: radionuclides ^{137}Cs and ^{90}Sr , soil migration properties, soil characteristics.

В связи со строительством Белорусской АЭС появляется новый источник поступлений во внешнюю среду теплового загрязнения и радиоактивных веществ.

Под миграцией радионуклидов в почве принято понимать совокупность процессов, приводящих к перемещению радионуклидов в почве или перераспределению их между различными ее фазами и состояниями в вертикальном и горизонтальном направлении. К процессам, вызывающих миграцию радионуклидов, относят: форму нахождения радионуклидов в почве, фильтрацию атмосферных осадков вглубь почвы, капиллярные потоки влаги к поверхности после испарения, перенос влаги под воздействием градиента температуры, диффузию адсорбированных и свободных ионов, перенос на мигрирующих коллоидных частицах, деятельность почвенных животных, хозяйственная деятельность человека. Подвижность радионуклидов обусловлена взаимодействием с веществами почвенного комплекса, что приводит к распределению радионуклидов по профилю почв [1].

Таким образом, степень воздействия отдельного взятого показателя зависит от свойств почвенно-поглощающего комплекса и от влияния всего комплекса в целом, что и будет определять миграционные свойства радионуклидов в почвах санитарно-защитной зоны Белорусской АЭС.

В результате выполненных исследований установлено, что: 1) преобладающей подстилающей породой в санитарно-защитной зоне Белорусской АЭС является суглинок, в минералогическом составе которого преобладают вторичные алюмосиликаты, обладающие высокими сорбционными свойствами по отношению к ^{137}Cs и ^{90}Sr , что будет способствовать снижению миграции радионуклидов по почвенному профилю; 2) данные типы почв имеют низкое содержание гумуса (2,37 %) и в составе гумуса преобладают фульвокислоты, что отрицательно сказывается на их фиксирующей способности по отношению к ^{137}Cs и ^{90}Sr и способствует их миграции; 3) низкое содержание катионов (K^+) способствует повышению подвижности ^{137}Cs ; 4) гранулометрический состав (около 17 % глинистых и 80 % песчаных фракций) исследуемых образцов почв оказывает незначительное влияние на миграцию радионуклидов ^{137}Cs (песчаная фракция) и ^{90}Sr (глинистая фракция).

ЛИТЕРАТУРА

1. Фрид, А. С. Механизмы и модели миграции ^{137}Cs в почвах / А.С. Фрид // Радиационная биология. Радиэкология. – 1999. – Т. 39, № 6. – С. 667–674.