

сом, с мостами, с фрагментами, с выходом хромосом вперед, с другими аномалиями. На всех ПП количество нарушений в анафазе-телофазе I существенно выше, чем в анафазе-телофазе II.

Исследование выполнено при финансовой поддержке в форме гранта (А04-3.21-76 на 2004г.) Федерального агентства по образованию РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буторина А.К. Цитогенетическая характеристика семенного потомства некоторых видов древесных растений в условиях антропогенного загрязнения г. Воронежа / А.К. Буторина, В.Н. Калаев, Т.В. Вострикова, О.Е. Мягкова // Цитология. - 2000. - Т. 42.- №2. - С. 196 - 200.
2. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. - М.: Наука, 1984. - 424 с.
3. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высш. шк., 1990. - 352 с.
4. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений / З.П. Паушева. - М.: Агропромиздат, 1988. - 271 с.



УДК 630.114.68 : 630.176.321/322

ВЛИЯНИЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АВАРИИ НА БИОТУ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ И МЕХАНИЗМЫ СОРЕБЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВЕННОЙ СРЕДЕ

¹Ефремов А.Л., ¹Антоник М.И., ²Кучук С.Н.

¹*Белорусский государственный технологический университет,
(г. Минск, Беларусь)*

²*Центральный ботанический сад НАН Беларуси
(г. Минск, Беларусь)*

Введение. В связи с аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 г. значительная территория Беларуси была загрязнена радиоактивными элементами. К этому времени существенная часть радионуклидов с малым периодом полураспада прекратила свое существование и зона радиоактивного загрязнения локализовалась в юго-восточной части Республики Беларусь занимая до 1/5 ее территории, что составляет до 40 тыс. км² (юго-восточные районы Брестской, Гомельской и Могилевской областей).

Авария на Чернобыльской АЭС сопровождалась выбросами значительного количества радионуклидов с большим периодом полураспада. На рас-

стоянии 30 км от АЭС уровень загрязнения почвы радионуклидами гамма-спектра достигал 1000 Ки/км^2 , радиус воздействия радиационных выбросов достигал до 2000 км, так в Могилевской области обнаруживались участки радиостойкости с радионуклидным загрязнением до 100 Ки/км^2 .

При радиоактивном загрязнении территории очень существенно влияют радионуклиды на широколиственные экосистемы, в частности на дубовые леса. Радиоактивные элементы оседают на фитомассе древостоя и растительном напочвенном покрове, подстилке, проникая в почву на глубину до 30 см, в некоторых случаях и значительно глубже, загрязняя грунтовые воды, что вызывает невозможность провести дезактивационные мероприятия и применить агротехнические приемы, используемые в целях снижения темпов поступления радионуклидов в растения. В результате многолетних исследований выявлено, что значительная часть радионуклидов в дубовых насаждениях Полесья содержится преимущественно в 30-сантиметровом слое лесной подстилки и гумусово-аккумулятивных или гумусово-подзолистых горизонтов дерново-подзолистых почвенных разновидностях, а также в супесчанно-аллювиальных почвах пойменных дубрав.

Результаты исследований и их обсуждение

Микробиологическими исследованиями доказывается, что значительная часть радионуклидов локализуется в мицелии и плодовых телах микро- и макроскопических грибов, плотно населяющих лесную подстилку, что служит источником вторичного загрязнения метаболическими формами радиоактивных изотопов. Поэтому радионуклиды в природно-растительных комплексах содержатся в самых верхних слоях почвы долгие годы, являясь серьезным источником радиоактивной опасности.

Основная цель заключается в локализации загрязнения, мониторинге уровня радиационного фона, мероприятиях очищения, дезактивации природных экосистем. Мониторинг радиационного фона 1990–2003 гг. выявил тенденцию снижения экспозиционной дозы излучения в 2–7 раз после аварии ЧАЭС. Наиболее загрязненные территории выявлены в Гомельской и Могилевской областях, первоначальный уровень колебался в пределах от 1500 до 300 мкР/ч., который за прошедшие 10–17 лет снизился до величин 240–50 мкР/ч.

Механизмы сорбции радионуклидов в почве. На границе твердые минералы – солевые растворы неизменно протекают физико-химические реакции и биогенные процессы, в которые включаются радионуклиды, находящиеся в почвенном растворе в катионной, анионной и нейтральной формах. Специфика поглощения радионуклидов заключается в том, что они не конкурируют за сорбционные зоны на адсорбирующей поверхности, хотя их влияние и степень насыщенности основаниями остаются предельно допустимыми.

Органо-минеральные гумусовые вещества с компонентами минеральной части почвы образуют гетерополярные соли, комплексные гетерополярные соли и адсорбционные комплексы. Значительная часть радионуклидов находится в почвенных растворах в виде комплексов со специфиче-

скими органическими веществами (фракции гумино- и фульвокислот), продуктами начальной стадии гумификации, с индивидуальными органическими соединениями, частично микробными метаболитами (сахара, аминок-, алифатические и фенольные кислоты, полинуклеотиды и полифосфаты, растворимые углеводороды, витамины, антибиотики и др.). Радионуклиды обладая разнополярными полюсами сорбируются не только почвенными органо-минеральными комплексами, но активно внедряются в состав бактериальных клеток и тканей гиф мицелия макро- и микромицетов, в результате чего, эти последние являются особо вредными источниками вторичного радионуклидного загрязнения окружающей среды. Ситуацию усугубляет и то, что наибольшее количество радиоактивных элементов, таких как цезий-137, стронций-90, которые присутствует в верхнем, 5-ти сантиметровом слое почвы, а миграция радионуклидов в подзолистые и иллювиально-оглеенные горизонты происходит медленно. По экологическим прогнозам к 2006–2008 гг. в почвенном слое 0–5 см будет находиться 35–40% радионуклидов.

Катастрофа на Чернобыльской АЭС привела к тому, что зараженной радиоактивными элементами оказалась осушенная территория в 454 тыс. га или 11% от общей площади осушенных земель. Эти площади имеют различную степень заражения, но только 66 тыс. га этих земель оказались выведенными из сельскохозяйственного использования. Существует риск возникновения вторичного загрязнения за счет процессов ветровой эрозии, доля вторичного загрязнения от пылепереноса и осаждения частиц почвы на листьях культурных растений может находиться в пределах до 20–60% в зависимости от вида растений.

В связи с чернобыльской катастрофой наибольший вред наносит ветровая эрозия почвы или дефляция, что наиболее опасно на территориях, загрязненных радионуклидами. Перенос частиц верхнего слоя почвы на осушенных землях может наблюдаться даже при незначительных скоростях ветра, около 2–3 м/с. Эффективным средством снижения уровня ветровой эрозии наряду с почвозащитной агротехникой являются полезащитные, лесные полосы. Коррекции подлежит конструкция полезащитных, лесных полос, созданных или создаваемых на зараженных территориях. Эти насаждения должны в большей степени фильтровать воздушный поток и надежно удерживать осажденные частицы в самой полосе, не допуская их перемещения на другую сторону.

Лучшую защиту прилегающих территорий будут оказывать смешанные полезащитные полосы ажурной и ажурно-непродуваемой конструкций. Вполне актуальным может быть создание лесных культур дуба черешчатого и дуба северного, а также введение в состав лесополосных защитных насаждений бархата амурского и ореха маньчжурского, хорошо адаптировавшихся в полесских почвенно-климатических условиях, отличающихся фитопатогенной устойчивостью и сорбцией тяжелых металлов в урбанизированной среде. При ведении хозяйства на зараженных территориях, защищенных полезащитными, лесными полосами, необходимо учи-

тывать, что, фильтруя воздушный поток, содержащий радиоактивные почвенные частицы, насаждения сами накапливают эти вещества, благодаря способности аккумулировать радиоактивные изотопы через корневые системы.

Заключение. Мониторинг динамики накопления радионуклидов в почвах широколиственных экосистем и пойменных дубрав выявил четкую зависимость от уровней и степени загрязненности почвы радиоактивными выбросами. Эти особенности обусловлены гранулометрическим составом почвенных разновидностей, водно-физическими и агрохимическими свойствами, накоплением биогенов, интенсивностью ферментативных реакций, содержанием микробных метаболитов, активностью микробиоты, спецификой корневого питания древесных насаждений.

УДК 630* 613

КРИТЕРИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗРАСТОВ РУБОК В ЛЕСАХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Лалицкая О.В.

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого
(г. Гомель, Беларусь)*

В лесном фонде Республики Беларусь свыше 22 % лесов загрязнены радионуклидами. Из них свыше 630 тыс. га – это территории, где загрязнение превышает 15 Ки/км² [1]. В этих лесах необходимы специфические подходы к установлению возрастов рубки. Сегодня возрасты спелости и рубки в таких лесах используют те же, что и в чистых насаждениях. Если для древостоев, где уровень загрязнения невысок (1-5 Ки/км²), такой подход оправдан, то уже более грязные леса требуют иных решений. Раньше В.Ф. Багинским [2] предложено применять в загрязненных лесах новый вид спелости – радиологическую. Не возражая против этого предложения, считаем, что эта спелость нуждается в определенных дополнениях. Аналогично тому, как в чистых насаждениях при определении возраста и оборота рубки не руководствуются только одной технической спелостью, хотя она пока является доминирующей [2, 3], следует и в радиоактивных лесах использовать несколько видов спелостей, особенно экологической природы.

Анализ экологических функций лесов, произрастающих на землях, загрязненных радионуклидами, показывает, что ряд этих функций здесь потеряны. Например, санитарно-гигиенические и рекреационные функции загрязненные леса уже не выполняют. В определенной мере, хотя этот вопрос