

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО СОСТАВА ПОЧВ НА МИГРАЦИЮ ^{137}Cs В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДЬЯХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Липская Д.А., Байтова С.Н., Гапеева Т.М.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий

Почва занимает переходное положение между «живым» и «неживым». В ней в тесной связи находятся живые организмы, минеральные и органические вещества. В почве взаимодействует большая часть элементов биосферы: вода и воздух, климатические и физико-химические факторы, живые организмы. Этим определяется многообразие почв.

Под воздействием различных факторов в почве происходит постоянная миграция попадающих в нее веществ и перенос их на большие расстояния. Интенсивность и направление миграций зависят как от особенностей ионов, формы, в которой присутствует элемент, его химических свойств (внутренние факторы миграций), так и от физико-химических и биологических условий миграций (щелочно-кислотные, окислительно-восстановительные условия, водный режим, температура, давление, влияние жизнедеятельности растений и других организмов).

Радионуклиды, поступившие в почву, не изменяют физико-химического состава почвы и с течением времени распределяются в 30-ти сантиметровом слое. В почве радионуклиды включаются в различные процессы, среди которых наибольшее значение имеют сорбция и миграция.

Среди физико-химических характеристик наибольшее влияние на поведение радионуклидов в почве оказывают свойства радиоактивных выпадений и равномерность распределения их в почве, степень дисперсности и растворимость выпадений, атомная масса и величина заряда иона радионуклида, способность радионуклида образовывать комплексные и нерастворимые соединения, а также способность радионуклидов к изоморфному замещению элементов в почвенных минералах. Радионуклиды, поступившие в почву в водорастворимой форме и в составе тонкодисперсных радиоактивных частиц, активно и быстро включаются в почвенные процессы. При этом одновалентные ионы радиоцезия вступают в ионно-обменные реакции с ионами глинистых частиц почвенно-поглощающего комплекса, где прочно фиксируются, изоморфно замещая калий в кристаллических решетках.

Из свойств почвы наибольшее влияние на сорбцию оказывают агрохимические показатели (кислотность почвенного раствора, емкость поглощения и состав обменных катионов, содержание органического вещества), а также минералогический и гранулометрический состав почвы [1].

Большинство агрохимических показателей почвы тесно связаны между собой, поэтому степень действия каждого отдельного свойства зависит от влияния всего комплекса. Наиболее существенное влияние на поступление ^{137}Cs в растения на дерново-подзолистых почвах оказывает содержание обменных катионов K^+ , Mg_2^+ , Ca_2^+ и гумуса, которые определяют емкость катионного обмена и кислотность почвы [2].

Для целей исследования были выбраны 15 пастбищ личных подсобных хозяйств (ЛПХ), расположенные в населенных пунктах Славгородского, Краснопольского, Чериковского районов Могилевской области. Данные районы относятся к радиационно-

загрязненным, поэтому при выборе пунктов отбора проб учитывалась в первую очередь плотность загрязнения почв радионуклидами, в частности ^{137}Cs .

На исследуемых пробных площадках были отобраны пробы почвы (послойно с шагом 5 см на глубину 20 см) и травы. В исследуемых пробах почвы и травы была измерена удельная активность ^{137}Cs , определен минеральный состав (подвижные формы К, Са, Р), рассчитан коэффициент перехода радионуклида по цепи «почва-трава» и центр запаса ^{137}Cs в исследуемых почвах.

Проведен анализ зависимости коэффициента перехода ^{137}Cs из почвы в траву от содержания подвижных форм К, Са, Р в почве. Выявлено, что прямой зависимости коэффициента перехода от содержания подвижных форм К, Са, Р в почве не наблюдается, однако для некоторых ЛПХ прослеживается зависимость между содержанием подвижных форм калия и величиной коэффициента перехода ^{137}Cs из почвы в траву, так пониженное содержание калия в почве привело к увеличению перехода ^{137}Cs в растения.

Расчет центра запаса ^{137}Cs в почвах производился по методу Краснова В.П. [3]:

$$h_{1/2} = \frac{\sum h_i \times A_i}{\sum A_i}$$

где $h_{1/2}$ – центр запаса, см;

h_i – глубина i -слоя, см;

A_i – активность радионуклида в i -слое, Бк

Установлено, что центр запаса в окультуренных луговых землях смещен на глубину в среднем до 12,56 см. Центр запаса при естественной миграции ^{137}Cs в почвах луговых фитоценозах легкого гранулометрического состава (дерново-подзолистые супесчаные) колеблется от 10,07 до 11,79 см. Для почв, находящихся на территории с плотностью загрязнения ^{137}Cs 15-40 Ку/км², центр запаса радионуклида смещен на глубину 14,54 см. В торфяно-болотных почвах центр запаса радионуклида меньше и в среднем составляет 9,5 см.

Корреляционный анализ показал достаточно высокую зависимость центра запаса ^{137}Cs в почвах луговых фитоценозов от: минерального состава почв, а именно от соотношения СаО/Р₂О и К₂О/Р₂О в почвах, при этом содержание подвижных форм калия (К₂О) особого влияние на смещение центра запаса радионуклида не оказывает. Установлено, что со снижением соотношения К₂О/Р₂О центр запаса ^{137}Cs в почвах увеличивается.

Список использованных источников

1 Архипов А.Н., Озорнов А.Г., Паскевич С.А. Биологическая доступность Cs-137 и Sr-90 в почвах 30-км зоны ЧАЭС. В сб.: «Чернобыль-94» Доклады IV международной научно-технической конференции «Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. – Чернобыль 1996 т.1, с.337-349

2. Богдевич, И.М. Крупномасштабное агрохимическое и радиологическое обследование почв сельскохозяйственных угодий Беларуси. Методические указания/И.М. Богдевич и [и др.]. – Минск: Бел.изд. Тов-во «Хата», 2001.–60с.

3. Особенности длительных процессов миграции чернобыльского ^{137}Cs в автоморфных и гидроморфных почвах сосновых фитоценозов в дальней зоне аварии на ЧАЭС/Н.И. Булко [и др.]// Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. тр. – Гомель: ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», 2015. – Вып. 75. – С. 391-403.