

хлора, отличающиеся высокой подвижностью, определяются даже в почвенном слое 20-25 см. Можно предположить, что вертикальная миграция их не ограничивается этой глубиной. Кислотность почвы увеличена, значения ее с глубиной возрастают. Наличие деградационных процессов, происходящих в почве, подтверждаются токсикологическими исследованиями с семенами кресс-салата. Согласно полученным данным между количеством проросших семян, концентрацией ионов хлора и значениями жесткости водной вытяжки отмечается обратная зависимость, коэффициент корреляции составляет, соответственно,  $-0,94$  и  $-0,98$ .

Таким образом, в почве сельскохозяйственных угодий обнаруживаются ХОП в прочносвязанном состоянии. При определенных условиях из почвы выделяются токсичные газообразные продукты. В почве участков, прилегающих к складам для хранения остатков ХОП, наблюдаются деградационные процессы, обусловленные изменением ионного состава почвенного раствора.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громова В.С. О первичной и вторичной опасности пестицидов Орел: ВНИИОТСХ, сб. трудов, вып.3, 1984. – С.3-6
2. Громова В.С. Способ определения хлорорганических пестицидов в почве - АС. №1385075 МКИ 01 №33/24 Бюллетень №12. 30.03.88

#### **НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

Громова В.С., Пчеленок О.А., Козлова Н.М.  
*Орловский государственный  
технический университет  
Орел, Россия*

Авария на ЧАЭС способствовала появлению многочисленных работ по изучению закономерностей накопления в растениях радиоактивных элементов, особенно  $^{137}\text{Cs}$ , основного дозообразующего радионуклида. Очевидно, что накопление радионуклидов приводит и к другим изменениям в составе растений. Предыдущими нашими исследованиями определено, что при выращивании растений на темно-серой лесной почве, при повышенной удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  (900 Бк/кг) в растениях изменяется содержание биогенных эле-

ментов - калия и солей фосфорной кислоты [В.С. Громова с соавт., 2006]

*Цель* настоящей работы определить некоторые закономерности изменения углеводов и белковых веществ в растениях при различном уровне  $^{137}\text{Cs}$  в почве. В качестве тест-растений выбраны белковые (фасоль), клубеносные (топинамбур) и масличные (рапс). Исследования проведены на темно-серой почве Орловской области. Методы – общепринятые. В качестве контроля принят участок с уровнем  $^{137}\text{Cs}$ , равном 105 Бк/кг.

*Результаты исследований.* Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в растениях изменяется соответственно его удельной активности в почве. Наиболее высокие показатели коэффициента корреляции (R) характерны для корней и вегетативных органов. Например, у рапса его значения составляют, соответственно, 0,94 и 0,99, а для семян  $R = 0,87$ .

Анализ полученных данных показал, что в семенах рапса при уровне  $^{137}\text{Cs}$  в почве, равном 200 Бк/кг, содержание сахарозы, по сравнению с контролем, увеличилось на 26,4 % и осталось практически на этом уровне при активности 350 Бк/кг. На концентрацию моносахаров увеличение радиации в 2 раза не оказало влияния, а при повышении ее до уровня 350 Бк/кг, произошло уменьшение на 32,8 %, что находится в отрицательной зависимости с содержанием катехинов ( $R = -0,98$ ).

В клубнях топинамбура, так же как и в семенах рапса, количество сахарозы, при 200 Бк/кг увеличилось, в среднем на 25 %. Этот процесс сопровождается увеличением количества моносахаров, концентрация которых снижается на 63%. Увеличение катехинов менее значительно, чем у рапса ( $R = -0,22$ ).

Содержание общего количества белка в семенах рапса не изменилось при уровне радиации в почве, равном 200 Бк/кг, но при увеличении ее до 350 Бк/кг уменьшилось на 17 %. У фасоли наблюдается тенденция к увеличению содержания белка при повышении радиации в почве.

Исследования аминокислотного состава семян растений показало следующее. При уровне цезия в почве, равном 200 Бк/кг, в семенах фасоли и рапса количество аминокислот или соответствует, или больше контроля. При более высоких значениях, в основном, наблюдается некоторое снижение их содержания. Определены видовые особенности количественного спектра аминокислот. В семенах рапса при 200 Бк/кг происходит накопление метионина, аланина, пролина, тирозина, изолейцина+лейцина, глицина, серина, по сравнению с контролем, на 36-80 %. Максимальные значе-

ния у метионина и аланина, минимальные – у серина и треонина. При уровне радиации в почве 350 Бк/кг, увеличение количества данных аминокислот ниже. Количество треонина и глицина более высокое, чем при 200 Бк/кг, в среднем, на 7,5-8,1 %. В семенах фасоли при 200 Бк/кг происходит накопление только тирозина и метионина, соответственно, на 23 и 69%. Количество других аминокислот, как при 200 Бк/кг, так и 350 Бк/кг, остается без изменений. Исключения составляют аргинин и серин, содержание которых при более высокой радиации уменьшилось на 9-11 %.

О видовых особенностях данных культур свидетельствуют и данные по соотношению аминокислот при различных уровнях радиационного загрязнения почвы. В семенах рапса при увеличении концентрации  $^{135}\text{Cs}$  происходит снижение доли аргинина, глицина и особенно фенилаланина. В семенах фасоли соотношения между аминокислотами сохраняется, за исключением пролина и метионина, наблюдается тенденция к увеличению их доли при высоком уровне радиации.

Таким образом, проведенные исследования показали, что увеличение активности цезия-137 в почве от 100 до 200 и 350 Бк/кг приводит к увеличению его активности в растениях, особенно, в корнях и вегетативных органах. Это сопровождается изменением количества сахаров, фенольных соединений (катехинов). В семенах фасоли и рапса отмечается изменение количества некоторых аминокислот. Наиболее уязвимым для радиационного воздействия оказался белок рапса, количество и соотношение аминокислот в котором изменяется при увеличении радиации в почве.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Громова В.С., Шенцова О.В., Лунев М.И. Накопление фосфора и калия в растениях при загрязнении почвы  $^{137}\text{Cs}$ . – М.:ВНИИА // Плодородие, №4.- 2006.- С.39-40.

#### **СПОСОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ИСТОЧНИКОВ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ ВЫБРОСОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОГХК**

Клейменов А.В., Сосновцева Е.В.  
ООО «ВолгоУралНИПИгаз»

Оренбургская область является одной из крупных областей России и входит в число наиболее динамично развивающихся субъек-

тов РФ. К базовым отраслям экономики Оренбуржья относится и функционирующий на территории Оренбургской области нефтегазовый комплекс. В общероссийском материальном производстве на долю нашего региона приходится около 3,3 процентов добычи природного газа. Крупнейший в Европе Оренбургский газо-химический комплекс ежегодно добывает около 20 миллиардов кубических метров природного газа, 1 миллион тонн газовой серы, это крупнейший в мире производитель газообразного гелия. В регионе добываются более 17 миллионов тонн сырой нефти, что составляет 3,7 % от общероссийского объема нефтедобычи. Предприятия нефтепереработки ежегодно изготавливают более 4 млн. тонн качественных нефтепродуктов, соответствующих мировым требованиям.

Основными источниками загрязнения атмосферы являются предприятия газодобывающей отрасли, нефтепереработки, машиностроения, теплоэнергетики, автомобильный и железнодорожный транспорт. В области насчитывается свыше 14 тысяч источников загрязнения, в связи с чем, Оренбуржье остается регионом со сложной экологической обстановкой. Участились случаи превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в воздухе Оренбурга и населенных пунктов Оренбургской области из-за несанкционированных выбросов частными компаниями при сливе-наливе, разливе (разливе) нефтепродуктов, а также из-за криминальных врезок в магистральные и промышленные трубопроводы. Это сказывается не только на качестве атмосферного воздуха населенных пунктов, но и приводит к загрязнению почв и воды, негативно воздействует на растительность.

И если для сокращения санкционированных выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения разрабатываются мероприятия, программы по оздоровлению экологической обстановки в Оренбургской области, то сократить участвовавшие в последнее время несанкционированные выбросы загрязняющих веществ, а зачастую и определить виновника данных выбросов очень трудно (почти невозможно). Сложность обнаружения виновников несанкционированных выбросов загрязняющих веществ заключается в том, что на территории ОГХК расположено немало объектов по добыче, транспорту и переработке углеводородного сырья, принадлежащих различным компаниям и находящихся в непосредственной близости друг от друга.

В связи с этим актуальной задачей является разработка методики для определения