

АККУМУЛЯЦИЯ ТРИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМИ КУЛЬТУРАМИ, ПОДВЕРГШИМСЯ ОСТРОМУ КРАТКОВРЕМЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ ОКИСИ ТРИТИЯ

Тритий, поступая в окружающую среду в форме окиси трития (НТО), легко включается в трофическую структуру экосистемы, конечным звеном которой может являться человек. В данном аспекте значительное внимание уделяется исследованию процессов поглощения и инкорпорирования трития и его возможного вклада в дозовую нагрузку на человека при поступлении внутрь с загрязненной растениеводческой продукцией. Цель исследования заключалась в оценке аккумуляции неорганической и органической форм трития в овощах, подвергшихся загрязнению в результате кратковременного аварийного выброса НТО.

В качестве экспериментальных растений выбраны широко культивируемые сельскохозяйственные культуры: салат, томат и фасоль. Растения предварительно выращивали в пластиковых вегетационных сосудах на фоновой почве до стадии созревания. Экспозицию растений проводили в местах проведения подземных ядерных испытаний с высокой концентрацией НТО в приземном воздухе. Длительность экспозиции составляла 6 часов. В течение экспериментов измеряли температуру, относительную влажность, атмосферное давление. Отбор проб растений проводили спустя 6 часов в трехкратной повторности. Пробы воздуха отбирали с использованием тритиевого коллектора «OS 1700» (АМЕ-ТЕК, США). Выделение трития свободной воды тканей растений (ТСВ) производили посредством специальной установки. Выделение органически связанного трития (ОСТ) производили на установке «Sample Oxidizer». Активность трития измеряли методом жидкостно-сцинтилляционной спектрометрии с использованием спектрометра «QUANTULUS 1220». Минимально-детектируемая активность трития составила $-0,7$ Бк/л.

Температура во время экспозиции варьировала от 21 до 35 °С, относительная влажность воздуха – от 28 до 56%, ФАР – от 870 до 1485 мкмоль/с/м², активность трития в воздухе – от 1234 до 4071 Бк/л.

Распределение ОСТ для нелистных культур можно представить в виде следующего убывающего ряда: «листья > стебли > плоды». Максимум ТСВ в листьях, очевидно, обусловлен постоянной диффузией НТО с парами воды в мезофилл листа. Удельная активность ОСТ надземных органах на порядок ниже по сравнению с ТСВ, что обусловлено биохимическим путем образования данной формы радионуклида в растениях.

Сравнительный анализ значений относительного содержания НТО, ОСТ, а также индекса транслокации показал, что, на накопление изотопа в съедобной части культур при аэральном поглощении окиси трития в большей степени влияют внешние факторы, определяющие интенсивность фотосинтеза, а также морфологические особенности съедобной части.

Согласно консервативной оценке, вклад в дозу внутреннего облучения от перорального поступления трития при употреблении 1 кг овощей, загрязненных в результате кратковременного выброса окиси трития, исходя из абсолютной активности форм радионуклида, составит для НТО: салат – 42 и 110 нЗв; томат – 1 нЗв; фасоль – 6 и 10 нЗв соответственно. Для ОСТ: салат – 6 и 5 нЗв; томат – 7 нЗв; фасоль – 54 нЗв соответственно. Учитывая, что предел годового поступления с пищей свободного и органически связанного трития для населения составляет $2,1 \cdot 10^7$ Бк в год и $8,3 \cdot 10^6$ Бк в год соответственно, возможный вклад трития в дозу внутреннего облучения будет пренебрежимо мал.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан. Грант МНВО РК ИРН АР19675034 «Исследование радиоэкологической опасности органически-связанного трития при его накоплении сельскохозяйственными растениями».

Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

Primary authors: Dr POLIVKINA, Yelena; SYSSOYEVA, Yelena

Presenter: SYSSOYEVA, Yelena

Track Classification: The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)