

СОЧЕТАННОЕ ДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ РАДИАЦИОННОЙ И НЕРАДИАЦИОННОЙ ПРИРОДЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПОВЕДЕНИЯ КРЫС В ТЕСТЕ «ОТКРЫТОЕ ПОЛЕ»

В реальном окружении на организмы действуют факторы разной природы, что приводит к эффектам, которые невозможно оценить на основе однофакторных экспериментов.

В последние годы приобретает особую актуальность проблема неблагоприятного воздействия на экосистемы и организмы неионизирующих излучений и, в частности электромагнитных излучений радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ). Также остаются актуальными исследования изменений, протекающих в организмах при действии эмоционального стресса. Цель исследования – оценить воздействие ЭМИ РЧ и острого однократного облучения в дозах 0,5 и 1,0 Гр, а также комбинированного стресса, вызванного сочетанием действия однократного ионизирующего излучения в дозе 2,0 Гр и иммобилизационного стресса, на одну из наиболее чувствительных к их действию систему организма – центральную нервную систему.

Материалы и методы исследования: эксперимент был проведен на крысах-самках, содержащихся в стандартных условиях вивария при естественном освещении, со свободным доступом к воде и пище. В опыт отбирались особи с устойчивым эстральным циклом, синхронизированные по его стадиям: 1) крыс (6 мес., 235–250 г) подвергали раздельному и сочетанному воздействию внешнего ионизирующего излучения (ИИ) в дозах 0,5 и 1,0 Гр (^{137}Cs , 46,2 сГр/мин), и действию ЭМИ на экспериментальной установке, имитирующей сигнал мобильной связи с несущей частотой электромагнитного поля – 900 ± 3 МГц ежедневно по 8 ч фракциями (16×30 мин с интервалом в 5 мин) в течение 15 суток, начало экспозиции через сутки после воздействия радиации. Контролем служили крысы-самки аналогичного возраста, не подвергавшиеся воздействию ИИ и ЭМИ. Каждая экспериментальная группа состояла из 10 особей; 2) крыс (7 мес., 250–270 г) подвергали воздействию ИИ в дозе 2,0 Гр (^{137}Cs , 46,2 сГр/мин) однократно и 7-дневному иммобилизационному стрессу в тесных пеналах по 3 часа в день. Каждая экспериментальная группа состояла из 6–7 животных. Эмоциональную реактивность, двигательную и исследовательскую активность животных изучали в тесте «Открытое поле» (ОП) в течение 5 минут. Рассчитывали интегральную оценку параметров поведения в ОП по методике Бессаловой Е. Ю., 2011. На основании проведенных расчетов вычисляли интегральные уровни тревожности и исследовательской активности.

Результаты: установлено, что воздействие ЭМИ РЧ модифицировало ответную реакцию облученных ИИ крыс-самок, оцениваемую по изменению поведенческих паттернов в предъявляемом им ОП. Так, интегральный уровень тревожности у облученных в дозе 1,0 Гр крыс после дополнительного воздействия ЭМИ был максимальным и на 156,7%, и 271,8% превышал уровень контроля и воздействия дозы ИИ 1,0 Гр соответственно. Также показано, что предварительное воздействие ИИ в дозе 2,0 Гр изменяло структуру ориентировочно-исследовательского поведения и уровень эмоционально-тревожного напряжения у крыс, подвергнутых воздействию иммобилизационного стресса.

Kadukova E. M., Stashkevich D. G., Naumov A. D., Kutz F. I.

BEHAVIOUR PARAMETERS OF RATS IN THE “OPEN FIELD” TEST UNDER COMBINED EFFECT OF RADIATION AND NON-RADIATION FACTORS

It was shown that exposure of electromagnetic radiation and emotional stress modifies the level of integrative reaction of CNS rats which were exposed to ionizing radiation in the “Open field” test.

Клементьева Е. А., Дворник А. А., Спиоров Р. К., Гапоненко С. О.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ВКЛАД ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ДОЗЫ ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЖИТЕЛЕЙ ЗА СЧЕТ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Структура питания – сложный составной компонент, который является производной социально-экономических условий: места проживания, характера трудовой деятельности, национальных особенностей и т.д. Роль отдельных компонентов рациона как «поставщиков» радионуклидов в рацион также определяется культурой питания. Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) при ООН классифицировал диеты населения разных стран. Согласно этой классификации различают три основные группы диет: западного типа

с преобладанием мясомолочных продуктов, восточного типа, основным продуктом питания которой является рис и смешанного типа. Содержание естественных радионуклидов в пищевом рационе населения обусловлено уровнями загрязнения его компонентов и структурой питания, то есть количеством употребляемых продуктов и их ассортиментом, а также питьевой воды. Уровень загрязнения продуктов питания радионуклидами зависит от характера и интенсивности загрязнения окружающей среды и природных условий, влияющих на миграцию радионуклидов по пищевым цепям.

Основную долю продуктов питания растительного происхождения в рационе жителей юго-восточного региона Беларуси составляют такие продукты как хлеб, крупы, картофель, овощи, фрукты, ягоды. Целью работы являлась оценка дозы внутреннего облучения организма за счет потребления продуктов питания растительного происхождения полученных при плотности загрязнения территории естественными радионуклидами по ^{210}Pb 5–6 Бк/кг и по ^{210}Po 2–4 Бк/кг.

Поступление ^{210}Pb и ^{210}Po в продукты питания растительного происхождения связано с несколькими неравнозначными источниками: непосредственным отложением радионуклидов на поверхностные части растений с атмосферными выпадениями; корневым поступлением этих изотопов из почвы; накоплением ^{210}Pb и ^{210}Po при распаде материнских радионуклидов, поступивших из почвы, а также от времени, прошедшего с момента сбора урожая. ^{210}Pb накапливается преимущественно в наземных частях растений, главным образом, в верхних, молодых. ^{210}Po также концентрируется в наземной части, но в нижней, более старой, части растений. Проведенные эксперименты показали, что концентрации радионуклидов ^{210}Pb и ^{210}Po в сельскохозяйственных культурах линейно увеличиваются с повышением их содержания в почве при внесении этих радионуклидов с фосфорными удобрениями.

По результатам радиохимического анализа были рассчитаны средние дозы внутреннего облучения организма за счет потребления продуктов питания растительного происхождения для жителей юго-восточного региона Беларуси. Таким образом, доза внутреннего облучения организма жителей юго-восточного региона Беларуси за счет продуктов питания растительного за год в среднем составила 16,6 мкЗв/год ^{210}Pb и 47,1 мкЗв/год для ^{210}Po .

Klementjeva E. A., Dvornik A. A., Spirov R. K., Gaponenko S. O.

CONTRIBUTION OF NATURAL RADIONUCLIDES TO THE DOSE OF INTERNAL IRRADIATION RESIDENTS AT THE EXPENSE FOOD PLANT ORIGIN

Content of natural radionuclides in foods of plant origin, the contribution of radionuclides to the dose of internal irradiation appreciated.

Король Р. А.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПЕРЕХОД ТУЭ В МОЛОЧНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Важнейшая проблема сельского хозяйства в условиях загрязнения почвы радиоактивными элементами состоит в максимально возможном снижении поступления этих веществ в растениеводческую продукцию и предотвращение накопления их в организмах сельскохозяйственных животных. Целью работы было изучение влияния условий содержания крупного рогатого скота (КРС) на содержание трансурановых элементов (ТУЭ) в продукции животноводства. Объектом исследований явилась молочная продукция, производимая в КСУП «Стреличево» Хойникского района Гомельской области.

Плотность загрязнения почв ТУЭ составила 1,47 кБк/м² для Am^{241} , 0,4 кБк/м² для Pu^{238} , 0,89 кБк/м² для $\text{Pu}^{239,240}$. Активность ТУЭ в пастбищной растительности колебалась в диапазоне 368,0–622,0 мБк/кг по ^{241}Am , 1,0–10,8 мБк/кг по ^{238}Pu , 2,4–18,4 мБк/кг по $^{239,240}\text{Pu}$.

Степень биологической подвижности радионуклида, т.е. возможность включения его в обменные процессы, эффективность миграции нуклида в цепи почва-растение зависит от коэффициента перехода (Кп) радионуклида из почвы в растение (корма). Исходя из удельной активности исследуемых радионуклидов, были рассчитаны коэффициенты перехода в доминантные луговые растения, составляющие основу пищевого рациона КРС при пастбищном содержании для ^{241}Am , ^{238}Pu и $^{239,240}\text{Pu}$, которые равны $0,267 \times 10^{-3}$, $0,014 \times 10^{-3}$, $0,012 \times 10^{-3}$ соответственно. По накоплению трансурановых радионуклидов в сухом веществе кормовых образцов, входящих в рацион питания КРС КСУП «Стреличево» установлен следующий возрастающий ряд: солома злаковых культур (Am^{241} – 115,7 мБк/кг, Pu^{238} – 1,43 мБк/кг, $\text{Pu}^{239,240}$ – 2,93 мБк/кг) → сено одно- и многолетних злаковых трав (Am^{241} – 154,8 мБк/кг, Pu^{238} – 2,36 мБк/кг, $\text{Pu}^{239,240}$ – 4,13 мБк/кг) → кормовая масса (Am^{241} – 215,46 мБк/кг, Pu^{238} – 3,11 мБк/кг, $\text{Pu}^{239,240}$ – 5,63 мБк/кг).