

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПОСОБОВ СНИЖЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ $^{137}\text{Cs}$ В ГРИБАХ С ЦЕЛЮ ПОВЫШЕНИЯ РАДИОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НАСЕЛЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Невдах К.Г., Сазановец А.В.  
научный руководитель Прудников Г.А.

*Белорусский государственный медицинский университет,  
кафедра радиационной медицины и экологии  
г. Минск*

**Ключевые слова:** цезий – 137, доза дезактивации, удельная активность, дозообразующие продукты, радиологическая культура.

**Резюме:** *в работе дана оценка уровня информированности населения об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, поступающими с грибами (макромицетами). В ходе исследования определено содержание  $^{137}\text{Cs}$  в грибах, произрастающих в лесах с различными показателями плотности загрязнения почв, выявлены наиболее эффективные способы снижения активности  $^{137}\text{Cs}$  в грибах после проведения кулинарной и технологической обработки (на примере Лунинецкого района Брестской области). По результатам работы проведена информационная работа с населением.*

**Resume:** *in the estimation of the level of public awareness about the dangers of internal radiation radionuclides organism coming with mushrooms (macromycetes). The study determined the content of  $^{137}\text{Cs}$  in mushrooms growing in the woods with a variety of indicators of soil contamination density, revealed the most effective ways to reduce the activity of  $^{137}\text{Cs}$  in mushrooms after cooking and processing (for example, the Luninets district, Brest region). According to the results of work carried out information work with the population.*

**Актуальность.** Авария на Чернобыльской АЭС оказалась глобальной катастрофой, не имеющей аналогов за всю историю мирного использования атомной энергии. Около 70 % радиоактивных осадков выпало на территории Беларуси, уровень ее загрязнения является самым высоким из всех пострадавших от этой трагедии стран[1].

В настоящее время, основная роль в радиоактивном загрязнении Республики Беларусь принадлежит цезию-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ), как долгоживущему (период полураспада 30,1 лет) и наиболее активно формирующему дозы внешнего и внутреннего облучения людей[2].

Вертикальная миграция  $^{137}\text{Cs}$  вглубь почвы происходит очень медленно (1-3 мм в год), но уже сегодня в 6-8 см слоя почвы находится основная часть радионуклидов. За последних семь лет доля цезия, фиксированного минеральной частью почвы, увеличилась в серых лесных почвах в 2,5 раза, дерново-подзолистых – в 4,5 раза, в черноземных – в 7 раз и может достигать 80 – 95% валового содержания элемента в почве [3,4].

Ввиду своей растворимости в воде  $^{137}\text{Cs}$  включен в пищевую цепочку «почва — растения — человек». Попадая в организм, радионуклид обуславливает внутреннее облучение различных органов и тканей [5].

При радиоактивном загрязнении среды грибы играют особую роль, поскольку, с одной стороны, сорбируют ряд радиоизотопов, а с другой - служат продуктом питания. Среди компонентов лесного биогеоценоза они - чемпионы по накоплению радиоактивного цезия.

**Цель:** оценка уровня информированности населения об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, поступающими с грибами (макромицетами); определение содержания  $^{137}\text{Cs}$  в грибах, произрастающих в лесах с различными показателями плотности загрязнения почв, и выявление наиболее эффективные способов снижения активности  $^{137}\text{Cs}$  в грибах после проведения кулинарной и технологической обработки (на примере Лунинецкого района Брестской области); информирование населения по результатам исследования.

**Задачи:** 1. Провести опрос населения Лунинецкого района на предмет степени информированности об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, количеству заготовки грибов, употребления и способах их обработки; 2. Определить удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах различных видов до и после проведения кулинарной и технологической обработки; 3. Определить коэффициент перехода радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  из почвы в грибы (макромицеты) различных видов, кратность снижения и наиболее эффективный способ снижения удельной активности по  $^{137}\text{Cs}$ ;

3. Провести просветительскую работу с населением с целью повышения радиологической культуры.

**Материал и методы.** Для объективности результатов был произведен сбор микологических образцов из средненакапливающей группы и отбор образцов почв с 9 пробных площадок. Для отбора микологических образцов была использована карта – схема загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  территории Лунинецкого района.

В пробах определялись следующие показатели: масса (г), удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  (Бк/кг). Измерения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в пробах проводились до и после технологической обработки на гамма-спектрометрическом комплексе оборудования. Используя полученные

числовые значения, по формулам определяли кратность снижения ( $N$ ) удельной активности и коэффициент перехода ( $C$ ) радионуклида из почвы в грибы.

### **Результаты и их обсуждение.**

На основании данных проведенного социологического исследования установлено, что 70% респондентов активно занимаются сбором грибов в основном средненакапливаемой группы (белые грибы, лисички, подберезовики и другие), у 88% опрошенных – 20-25 % рациона питания занимают грибы. Высокий процент (90%) опрошенных не владеет информацией о способности грибов накапливать радионуклиды, об эффективных способах обработки грибов, при этом 82% респондентов считают, что сушка грибов способствует уменьшению радионуклидов. Только 11% респондентов проводят радиологическую проверку собранных грибов и 8% знают о существовании центров практической радиологической культуры (ЦПК), а их в Лунинецком районе – 4.

В результате проведенных измерений по определению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  в грибах, установлено, что на территории с загрязнением ниже 1-2 Ки/км<sup>2</sup> активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах превышает норму РДУ-99 в 3-4 раза, на территории от 1-2 Ки/ км<sup>2</sup> – в 5-9 раз. Наибольшее значение активности  $^{137}\text{Cs}$  превышающей норму в 10-13 раз имеют грибы, собранные в д. Красная Воля, Вулька 2, Межлесье – территория с загрязнением от 2-5 Ки/км<sup>2</sup>. Грибы, собранные с территории с высоким уровнем загрязнения, мы подвергли различным видам обработки: кулинарной (вымачивание в течение 0,5 суток (12 часов), 3-х кратное отваривание; отваривание с добавлением уксуса, пищевой соли, лимонной кислоты; термическая обработка растительным маслом (жарка)) и технологической (сушка грибов в сушильных шкафах до воздушно-сухого состояния).

В период проведения исследования прослеживались различия в значениях коэффициента перехода  $^{137}\text{Cs}$  из почвы в растение у разных видов грибов средненакапливаемой группы. Наибольшим  $Kn$  обладала лисичка обыкновенная (*Cantharellus cibarius*) – 24,5 (при норме  $Kn$  средненакапливаемой группы от 5 до 20), подберезовик (*Leccinum scabrum*) – 21, наименьшее значение  $Kn$  – 12,8 у подзеленки (*Tricholoma sp.*). А также отмечено варьирование  $Kn$  у грибов одного вида в зависимости от разных условий произрастания (увлажнения почвы, тип леса и почвы).

При проведении различного вида кулинарной и термической обработки нами установлена наиболее высокая кратность снижения удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  после 3-разового отваривания (в среднем – 6,9).

**Выводы:** 1. Население Лунинецкого района Брестской области недостаточно информировано об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, при том, что активно занимается заготовкой и употреблением грибов; 2. На территории с радиоактивностью ниже 1 – 2 Ки/км<sup>2</sup> удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в грибах превышает норму в 3 - 4 раза, наибольшее превышение нормы наблюдается на территории с загрязнением 2

– 5 Ки/км<sup>2</sup> – в 10-13 раз; 3. Снижение удельной активности <sup>137</sup>Cs наблюдается при всех видах кулинарной обработки грибов, однако высокий результат наблюдался при 3-х разовом отваривании – 6,9; значительно ниже при вымачивании и одноразовом отваривании с добавлением уксуса и др. – 1,6-2,4; при жарке и консервировании – 1. При сушке грибов происходит увеличение активности <sup>137</sup>Cs в 4-6 раз.

#### Литература

1. Авария на ЧАЭС: цифры и факты // Армия. – 2001. – № 2.
2. Азбука радиационной защиты. – М.: Комтехпринт. -2005.-43с.
3. Безопасность жизнедеятельности. Учебник / Под ред. Проф. Э.А. Арустамова, изд. 2-е – М.: Издательский дом «Дашков и Ко», 2000. – 231с.
4. И.Н. Бекман. Радиоактивность и радиация. Конспект лекций. МГУ. Химический факультет. Кафедра радиохимии. 2006.
5. Бударников В.А., Киршин В.А., Антоненко А.Е. Радиобиологический справочник. – Мн.: Уражай, 1992. – 336 с.