

**К. Г. Невдах**

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

*Научный руководитель: старший преподаватель Г. А. Прудников*

*Кафедра радиационной медицины и экологии,*

*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск*

*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.

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

**K. G. Nevdakh**

**DETERMINATION OF METHODS OF REDUCTION OF THE SPECIFIC ACTIVITY OF  $^{137}\text{Cs}$  IN MUSHROOMS WITH THE PURPOSE OF INCREASING THE RADIOLOGICAL CULTURE OF THE POPULATION OF THE CONTAMINATED TERRITORIES**

*Tutor: senior lecturer G. A. Prudnikov*

*Department of Radiation Medicine and Ecology,*

*Belarusian State Medical University, Minsk*

*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.

*Keywords:* cesium - 137, dose of deactivation, specific activity, dose-forming products, radiological culture.

**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].

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 [4].

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 эффективных способов снижения активности  $^{137}\text{Cs}$  в грибах после проведения кулинарной и технологической обработки; информирование населения по результатам исследования.

**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 территории Лунинецкого района.

В пробах определялись следующие показатели: масса (г), удельная активность (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 (ЦПРК), а их в Лунинецком районе – 4.

В результате проведенных измерений по определению удельной актив-

Cs в грибах превышает норму РДУ-99 в 3-4 раза, на территории от 1-2 Ки/ км<sup>2</sup> 13 раз имеют грибы, собранные в д. Красная Воля, Вулька 2, Межлесье – территории с загрязнением от 2-5 Ки/км<sup>2</sup>. Грибы, собранные с территории с высоким уровнем загрязнения, 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 значении 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 Cs после 3-разового отваривания (в среднем – 6,9).

**Заключение.** По результатам работы установлено, что население Лунинецкого района Брестской области недостаточно информировано об опасности внутреннего облучения организма радионуклидами, при том, что активно занимается заготовкой и употреблением грибов. На территории с радиоактивной 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. Снижение 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 Cs в 4-6 раз.

**Информация о внедрении результатов исследования.** По результатам настоящего исследования опубликовано 8 статей в сборниках материалов, 2 тезиса докладов, 2 статьи в журналах, получено 3 акта внедрения в образовательный процесс (в учебный процесс кафедры радиационной медицины и экологии БГМУ в виде представления оригинальных иллюстраций автора и дополнительной информации для практических занятий по темам «Программа ликвидации последствий аварии на ЧАЭС. Основные дозообразующие радионуклиды чернобыльского выброса», «Контроль радиационной безопасности», «Снижение лучевых нагрузок на население», «Уровни облучения населения»).

## 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.

**Студенты и молодые ученые Белорусского государственного медицинского университета - медицинской науке и здравоохранению Республики Беларусь: сб. науч. тр. – Минск, 2017.**

4. И.Н. Бекман. Радиоактивность и радиация. Конспект лекций. МГУ. Химический факультет. Кафедра радиохимии. 2006.

Репозиторий БГМУ