

Д.В. Кныревич, Т.В. Дашкевич
D.V. Knyrevich, T.V. Dashkevich
Международный государственный экологический
институт им. А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета
International Sakharov Environmental Institute
of Belarusian State University

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137
В ГРИБАХ ЛУНИНЕЦКОГО РАЙОНА
DETERMINATION OF THE SPECIFIC ACTIVITY OF
CESIUM-137 IN MUSHROOMS OF THE LUNINETSKY
DISTRICT**

Аннотация. Изменение удельной активности Cs-137 в лесах происходит за счет радиоактивного распада и миграционных процессов в почве. Накопление радионуклидов грибами зависит от вида грибов и условий произрастания. Употребление загрязненной продукции может привести к дополнительному внутреннему облучению за счет поступления Cs-137 в организм человека.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, радионуклид, грибы, почва, удельная активность, цезий, проба.

Abstract. Changes in the specific activity of Cs-137 in forests occur due to radioactive decay and migration processes in the soil. The accumulation of radionuclides by mushrooms depends on the type of mushrooms and growing conditions. The consumption of contaminated products may lead to additional internal exposure due to the intake of Cs-137 in the human body.

Key words: radioactive contamination, radionuclide, mushroom, soil, specific activity, cesium, sample.

Введение. В Республике Беларусь исследуемая территория относится к зонам радиоактивного загрязнения в результате аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), если плотность загрязнения почв Cs-137 составляет 37 кБк/м² (1 Ки/км²) и более. В данный момент загрязненной территорией лесных массивов является 1 513,14 тыс. га или 15,6 % общей площади лесного фонда. В зависимости от плотности загрязнения почв устанавливаются ограничения по

лесопользованию (заготовка древесины, лесных ягод и грибов, ведение пчеловодства и др.) [Социально-радиационный..., 2018].

Основная часть исследования. Одним из четырех радиоактивно загрязненных районов Брестской области является Лунинецкий район. Большая часть загрязненной территории района, в том числе, где проживает население, относится к зоне периодического радиационного контроля с плотностью загрязнения Cs-137 от 1 до 5 Ки/км².

Территория лесного фонда ГЛХУ «Лунинецкий лесхоз» отнесена к зонам радиоактивного загрязнения на площади 25,1 тыс. га или 17,32 % от общей площади лесного фонда. Опасность радиационного воздействия сохраняется и в настоящее время из-за потребления в пищу лесной продукции. Стабильно высокое содержание Cs-137 в лесной подстилке и верхних минеральных слоях почвы (до 70 % от общего запаса Cs-137 в почве) обуславливает на протяжении многих лет более 30 % проб с превышением допустимых уровней по Cs-137 в грибах и ягодах [Социально-радиационный..., 2018].

Радиоактивное загрязнение компонентов лесных биогеоценозов зависит от плотности радиоактивного загрязнения почв; форм нахождения выпавших радионуклидов; распределения по глубине и характера миграции радионуклидов по профилю почвы; агрохимической характеристики и водного режима лесных почв; биологических особенностей видов растений; возраста растений; климатических особенностей года и т. д.

В лесных сообществах наибольшими аккумуляторами радионуклидов являются споровые растения: грибы, мхи, лишайники, папоротники, плауны. Уровень содержания Cs-137 в дикорастущих грибах зависит от плотности радиоактивного загрязнения почвы и таких факторов, как видовые особенности накопления радионуклидов грибами; тип леса, характеризующийся преобладающей древесной породой, составом насаждения, напочвенным покровом; лесорастительные условия, которые определяются плодородием и степенью увлажнения лесных почв [Тушин Н.Н., 2012].

Лесные шляпочные грибы являются наиболее сильными накопителями Cs-137 по сравнению с другими лесными обитателями из-за расположения грибной корневой системы в

верхней, наиболее загрязненной части почвы. По интенсивности перехода Cs-137 в плодовые тела грибы делятся на группы:

1) слабо накапливающие (вешенка, зонтик пестрый, дождевик, опенок, шампиньон);

2) средне накапливающие (белый гриб, подосиновик, подберёзовик, лисичка, сморчок, подзеленка, строчок, рыжик);

3) сильно накапливающие (груздь, волнушка, зелёнка, сыроежка, решетник);

4) грибы-аккумуляторы (польский гриб, свинушка, моховик, маслёнок, горькушка).

Сбор грибов проводился в лесах Лунинецкого района Брестской области (Рис. 1).



Рис. 1. Сбор маслят в лесу Лунинецкого района

Пробоподготовка и радиометрические измерения проб осуществлялись в лабораториях кафедры ядерной и радиационной безопасности МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. Измерения удельной активности цезия в пробах проводились на гамма-бета спектрометре МКС-АТ1315 согласно методике выполнения измерений проб продукции лесного хозяйства [Методика выполнения..., 2011]. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Табл. 1

Удельная активность Cs-137 в грибах Лунинецкого района

Параметры	Маслёнок	Подзелёнки	Польский гриб	Грузди
Удельная активность, Бк/кг	175	2 250	7 070	11 900
Плотность загрязнения почвы, Ки/км ²	0,5–1	1–5	1–5	1–5

Республиканские допустимые уровни содержания Cs-137 в грибах свежих – 370 Бк/кг [Постановление..., 1999].

Обсуждение результатов. Изменение удельной активности Cs-137 в компонентах природных экосистем, в том числе в лесах, происходит за счет естественных процессов. К таким процессам относятся радиоактивный распад и миграционные процессы в почве. Лесная подстилка и верхний минеральный слой почвы (до 10 см) в лесу с одной стороны являются питательной средой для грибов, с другой – депо и источником радионуклидов для них. Накопление радиоцезия грибами также зависит от их вида.

Первая проба грибов маслят была собрана на территории с плотностью загрязнения 0,5–1 Ки/км². По результатам измерений, удельная активность цезия в данной пробе составила 175 Бк/кг. Это соответствует допустимым уровням, несмотря на то, что маслята являются грибами-аккумуляторами и сбор этих грибов не рекомендуется даже при загрязнении почв, близких к фоновым. Эти грибы допустимо употреблять в пищу, кроме того, последующая кулинарная обработка позволит снизить содержание цезия.

Удельная активность цезия в пробах подзеленок, польских грибов и груздей превысила допустимый уровень в 6–30 раз и не соответствуют гигиеническим нормативам. Это объясняется тем, что данные виды грибов относят к грибам-аккумуляторам (польский гриб) и сильно накапливающим грибам (подзеленки, грузди) и сбор этих грибов на территориях с загрязнением 1–5 Ки/км² ведёт к получению «грязной» продукции. Сбор грибов на территориях с загрязнением свыше 2 Ки/км² с последующим употреблением в пищу запрещен.

Снизить содержание Cs-137 в грибах в два раза поможет кипячение в течение 4–5 минут – для подзолок и груздей, 6–8 минут – для польского гриба.

Соблюдение требований по сбору лесной продукции необходимо, чтобы избежать употребления в пищу грибов, не соответствующих гигиеническим нормативам. Употребление загрязненной продукции может привести к дополнительному внутреннему облучению за счет поступления Cs-137 в организм человека.

Список использованных источников

1. Социально-радиационный паспорт Брестская область Лунинецкий район / РНИУП «Институт радиологии». Гомель, 2018.

2. Тушин Н.Н., Кунцевич Н.Н., Карбанович Л.Н. «Вы собираетесь в лес...». Рекомендации для населения по пользованию лесами на территории Чечерского района. Минск, 2012.

3. Методика выполнения измерений объемной и удельной активности Sr-90, Cs-137 и K-40 на гамма-бета-спектрометре типа МКС-АТ1315 в пищевых продуктах, питьевой воде, почве, сельскохозяйственном сырье и кормах, продукции лесного хозяйства, других объектах окружающей среды. М., 2011.

4. Постановление главного государственного санитарного врача республики Беларусь № 16 «О введении Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99)». 1999. URL: https://radbez.bsmu.by/library/RDU_99.pdf.