

УДК 614.31

## МОНИТОРИНГ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЛЕСНЫХ ГРИБАХ

Нитяга И.М.<sup>1</sup>, Седых Е.С.<sup>1</sup>, Куликова Г.А.<sup>1</sup>, Городова А.С.<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Московской Государственный Университет Пищевых Производств, Москва, e-mail:  
j.bobgol@gmail.com*

**Аннотация.** Покупатели часто приобретают грибы у частных продавцов, забывая поинтересоваться — из какой области они были собраны. Зачастую, люди не задумываются о факте заражения грибов радиоактивными веществами, даже если собирают их на территориях с повышенным радиоактивным фоном. Такая продукция может негативно влиять на здоровье потребителей, повышая риск заболеваний. На глобальных промышленных предприятиях измерение радионуклидов является обязательным процессом, при котором используют дозиметр ДКГ-02У. Следует заметить, что проверить наличие опасных веществ в грибах возможно и в домашних условиях, только следует знать несколько правил.

**Ключевые слова:** грибы, радиоактивные вещества, экспертиза, дозиметр, радиационный фон.

## MONITORING THE CONTENT OF RADIONUCLIDES IN FOREST MUSHROOMS

Nityaga I.M.<sup>1</sup>, Sedykh E.S.<sup>1</sup>, Kulikov G.A.<sup>1</sup>, Gorodov A.S.<sup>1</sup>

*<sup>1</sup>Moscow State University of Food Production, Moscow, e-mail: j.bobgol@gmail.com*

**Abstract.** Buyers often purchase mushrooms from private sellers, forgetting to inquire - from which area they were collected. Often, people do not think about the fact of infection of fungi with radioactive substances, even if they are collected in territories with an increased radioactive background. Such products can negatively affect the health of consumers, increasing the risk of disease. At global industrial enterprises, the measurement of radionuclides is an indispensable process in which the DKG-02U dosimeter is used. It should

be noted that it is possible to check the presence of hazardous substances in mushrooms at home, only a few rules should be known.

**Keywords:** mushrooms, radioactive substances, examination, dosimeter, radiation background.

**Введение.** Грибы — древние гетеротрофные организмы, занимающие особое место в общей системе живой природы. Они могут быть как микроскопическими, так и достигать нескольких метров, насчитывается до 100 000 видов. В пищевой цепи они являются редуцентами — организмами, которые питаются мертвыми органическими остатками и минерализуют эти остатки в простые органические соединения.

Грибы (лат. Fungi или Mycota) — царство живой природы, объединяющее эукариотические организмы, сочетающие в себе некоторые черты растений и животных. Грибы изучает наука микология, которая считается разделом ботаники, так как раньше грибы относили к царству растений. Они не могут синтезировать (воспроизводить) органические вещества из неорганических, а также не способны к фотосинтезу, в их клетках нет хлорофила, что отличает их от растений. Грибы, как животные, питаются уже готовыми органическими веществами (грибы гетеротрофы), которые они берут из окружающей среды. Клетки грибов, вернее, их стенки образованы из хитина, что не характерно растений, а характерно для животного мира, в частности наружного скелета членистоногих.

В природе грибы играют положительную роль: они являются пищей и лекарством для животных; они образуют грибковые корни, помогают растениям поглощать воду; являются составной частью лишайников, а также создают среду обитания для водорослей. В настоящее время грибы разделены на 4 царства: - Настоящие грибы (Fungi) — Псевдогрибы (Protozoa) — Полугрибы(Protista) — Простейшие (Chromista).

Категории по съедобности.

**Съедобные.** К ним относятся виды, обладающие высоким вкусом и приятным запахом, а также отсутствием горького привкуса и вредных веществ. Для их изготовления не обязательно использовать предварительную обработку, достаточно обычной промывки и чистки, а также термической обработки.

**Условно съедобные.** Они могут иметь специфический вкус, неприятный запах, в них могут содержаться вредные вещества в небольших количествах. Не сделав

предварительной обработки таких экземпляров, можно получить отравление, однако к смертельному исходу это не приведет. Их следует отваривать, так как под воздействием высокой температуры токсины и ядовитые вещества выводятся из гриба и растворяются в кипящей воде. Избавиться от горького привкуса можно с помощью предварительного вымачивания.

**Несъедобные.** Человек их практически не употребляет в пищу из-за резкого запаха, неприятного вкуса или жесткой консистенции. Однако отравления они не вызывают.

**Ядовитые.** Перед замачиванием и воздействием высоких температур токсичные вещества не избавляются. Эти виды можно разбить на 3 подкатегории:

- ядовитые;
- смертельно ядовитые;
- галлюциногенные.

Категории по пищевой ценности: 1я категория — съедобные грибы с отличными вкусовыми качествами (белый гриб, груздь настоящий, рыжик). 2я категория — съедобные грибы с хорошими вкусовыми качествами (шампиньон съедобный, груздь золотисто-желтый). 3я категория — съедобные грибы, вкус средний (волнушка белая, волнушка розовая, валуй, груздь осиновый). 4я категория — пригодные к употреблению грибы с посредственным вкусом (груздь сизый, головач, гриб-зонтик пестрый, дождевик).

Основные правила сбора. Собирать грибы в лесу непросто, следует соблюдать несколько основных правил:

- запрещено рвать неизвестные грибы;
- неизвестный гриб нельзя пробовать на вкус;
- прежде чем пойти в лес, стоит изучить съедобные виды (для этих целей можно как посетить онлайн-ресурсы, так и атласы и справочники с фотографиями);
- желательно бродить рано утром, когда на траве лежит роса;
- собранные грибы желательно поместить в специальную корзинку из лозы (другого натурального материала, но сохраняющего форму), мякоть будет меньше повреждена;
- нельзя уходить далеко в лес и оставлять детей без присмотра;
- нельзя собирать испорченные или перезрелые грибы;
- в поход ходят группами и обязательно имеют с собой средства связи; с наступлением вечернего времени возвращаются домой;
- с собой берут аптечку;

-при поиске грибов листья на земле поднимают палкой, а не руками: в листве часто находится мертвое животное, или ядовитое растение, или ядовитое животное.

Особенности выращивания грибов. Грибы можно выращивать и получать значительный урожай в условиях загородной территории, подвального помещения, специально отведенного для этого сооружения и даже на балконе, создавая для этого процесса благоприятный микроклимат.

Все грибы выращиваются из мицелия, который можно купить в специализированных магазинах, интернете или у владельцев грибных ферм, которые выращивают его для себя и для продажи.

Очень важно выбрать качественный продукт, так как от этого зависит успех в выполнении поставленной задачи. Лучше приобрести мицелий у тех, кто культивирует его самостоятельно, а затем выращивает из него грибы – так можно увидеть, какой продукт из него получается. Если такой возможности нет, то его можно приобрести в интернет-магазине, предварительно изучив отзывы клиентов.

Прежде чем принимать решение о приобретении посадочного материала, следует определить место, где будут выращиваться грибы. Для них должны быть созданы благоприятные условия. Минусом высадки мицелия на участке является то, что в зимний период получить с грибницы урожай не получится. Если же для этой цели оборудована специальная камера, выращивать грибы можно круглый год.

Обустройство грибной камеры:

Теплоизоляция. Для утепления и теплоотражения хорошо подходит полиэтилен, которым обклеиваются стены и потолок. Этот материал поможет сэкономить на отоплении.

Обогрев помещения. Этот процесс может производиться любым из доступных способов — печь, обогревательные приборы или же проведение в подвал общедомового отопления.

Увлажнение. Воздух в камере должен иметь высокую влажность. Чтобы ее достичь, используются разные приборы — это могут быть бытовые или специальные, предназначенные для грибных камер, увлажнители воздуха или система испарения, идущая от печи.

Вентиляция. Помещение должно иметь хорошую вентиляцию, так как в период роста любые грибы нуждаются в притоке воздуха. Поэтому в систему естественной вентиляции следует встроить вытяжной вентилятор, способствующий циркуляции воздушных масс. Освещение. Грибная камера должна быть оборудована

светильниками с рассеянным светом. В период прорастания мицелия свет в помещении не включается. Когда субстрат обрастает корневой сетью грибницы, свет включается только для проведения перфорации блоков. Когда появятся первые грибы, освещение в камере включается на 3-5 часов в сутки. Полив. Грибы, выращиваемые в блоках (полиэтиленовых мешках), не нуждаются в поливе, так как им хватает влаги, которую они забирают из первоначально увлажненного субстрата. Небольшое количество продукта, который высажен в открытые емкости, опрыскивают из пульверизатора или же проводят дождевание из шланга через разбрызгиватель. Вода для полива не должна быть холодной, оптимальной является температура не менее 18-25 градусов. Стеллажи. Для содержания блоков или ящиков в грибной камере монтируются стеллажи с полками. Их рекомендовано выполнить из металла, обработав его антикоррозионными составами, так как древесина под воздействием влаги и процессов прорастания грибов быстро разрушится.

Ветеринарно-санитарная экспертиза свежих грибов проводят с целью не допустить в продажу токсичных (несъедобных), перезревших, гнилых, пораженных червями, содержащих радионуклиды образцов. Свежие трубчатые грибы могут быть без ножек. Сушеные трубчатые грибы должны быть целыми или половинками, однородными, сухими, с влажностью 12-14%, без пригорания, разнообразной формы и цвета, с характерным запахом и вкусом. Не допускаются к продаже сушеные грибы загрязненные пережженные, плесневелые, трухлявые, поврежденные вредителями и грызунами, имеющие повышенную радиоактивность.

Продажа грибной смеси запрещается. В сушеном виде разрешается продавать только трубчатых грибов, примесь пластинчатых не допускается. Пластинчатые грибы обычно подвергают засолке. Экспертиза качества свежих грибов включает проверку сопроводительных документов, отбор проб, оценку качества грибов и проверку показателей безопасности. Партия грибов должна быть одного вида грибов и срока сбора, упакована в однородную тару.

Отбор проб включает отбор выборки, отбор точечных проб и составление объединенной пробы, которая должна быть не менее 3 кг. Объединенную пробу взвешивают, осматривают и рассортировывают на фракции по показателям, установленным действующим стандартам.

Пробы продуктов, взятые для лабораторного исследования, возврату владельцу не подлежат и после исследования остатки направляются для утилизации.

При оценке качества учитывают внешний вид грибов — грибы должны быть целыми, чистыми, здоровыми, сухими или естественно влажными, упругими, без повреждений вредителями и болезнями, не подмороженными, без видимых следов химических веществ от опрыскивания, ножки очищены от почвы и обрезаны до требуемых размеров, без постороннего запаха. Окраска верха и нижней части шляпки должна соответствовать данному виду гриба. Мякоть плодового тела должна быть плотной, упругой. Нормируются размер шляпки плодового тела по наибольшему поперечному диаметру и длина ножки (6 см).

При экспертизе учитывают допускаемые отклонения: наличие плодовых тел, не соответствующих по размерам, с механическими повреждениями шляпки, со следами червоточин, содержание посторонней примеси (органической и минеральной), с более слабой плотностью мякоти, с легким потемнением кожицы от нажимов, облом ножки.

Не допускаются грибы грязные, мерзлые, заплесневелые, изъеденные червями, затхлые, с признаками гнили, дряблые, вялые, мокрые, водянистые, осклизлые, со следами ядохимикатов, примесь других грибов, с поверхностными повреждениями улитками, птицами, без нарушения целостности грибов.

**Цель исследования.** Огромную роль в ветеринарно - санитарной экспертизе грибов, а в особенности тех, которые поступили из регионов, загрязненных радионуклидами, играет дозиметрический контроль. Грибы имеют свойства накапливать вещества. При употреблении в пищу грибов, содержащих большое количество радионуклидов увеличивается риск развития раковых заболеваний. Важно помнить, что продукция должна быть в первую очередь безопасной для потребителя и окружающей среды [2]. Согласно 22 статье Федерального закона "О радиационной безопасности населения" [3] граждане имеют право на радиационную безопасность, которая обеспечивается мероприятиями по контролю за радиационными источниками. Одно из таких мероприятий — ветеринарно-санитарная экспертиза грибов на радионуклиды.

Радиоактивные цезий и стронций — основные загрязнители окружающей среды. Плодовое тело гриба намного меньше поглощает стронций, так как он медленно всасывается грибницей, в отличие от цезия.

**Материал и методы исследования.** В статье мы решили исследовать дозиметром ДКГ-02У мощность дозы радиоактивного излучения грибов, собранных на территориях Брянской, Московской и Рязанской областей летом и осенью 2019 года..

Естественный радиационный фон на земной поверхности составляет в среднем 0,1-0,2 мкЗв/ч. Опасным для человека считается уровень выше 1,2 мкЗв/ч.

Замеры проводились в помещении, радиационный фон которого был 0,1 мкЗв/ч. При проведении исследования выбирали на дозиметре режим “однократное измерение мощности дозы” и проводим замеры, результаты вносим в таблицу.

Таблица

Контаминация грибов радионуклидами из разных областей РФ.

Наименование образца	Показания прибора мкЗв/ч	Норма мкЗв/ч
Грибы из Московской области	0,1	0,1-0,2
	0,1	
	0,1	
Грибы из Брянской области	0,2	
	0,2	
	0,1	
Грибы из Рязанской области	0,1	
	0,2	
	0,1	

**Результаты исследования и их обсуждение.** В результате проведенных замеров мощности радиоактивного излучения образцов можно сделать вывод о том, что нарушений не выявлено и собранные грибы безопасны для употребления их в пищу, так как не было превышения нормы природного радиационного фона.

Если нет возможности измерить радиоактивное излучение собранных грибов, то лучше перестраховаться и порезанные грибы прокипятить в солевом растворе, периодически сливая раствор и заливая новым. Этот метод не гарантирует полного обеззараживания грибов, но все же часть радионуклидов мигрирует в раствор.

**Заключение.** Не смотря на то, что суточная доза потребления грибов минимальна, за счет содержания в них радионуклидов, грибы способны существенно повысить годовую дозу облучения. Свежие и сушеные грибы надо подвергать радиологическому

исследованию, так как сборщики часто собирают их в местах, зараженных радионуклидами. В особенности это касается тех областей, в которых выявлено повышенное содержание радионуклидов вследствие техногенных аварий и катастрофы на Чернобыльской АЭС. При употреблении грибов в пищу необходимо знать — из каких областей они поступили и было ли проведено исследование на содержание в них радиоактивных веществ [2].

### **Список литературы**

1. СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов
2. ФЗ-52 от 30 марта 1999 г. О санитарно - эпидемиологическом благополучии населения
3. ФЗ-3 от 9 января 1996 г. О радиационной безопасности населения
4. СанПиН 2.6.1.2523-09 Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
5. СанПиН 2.6.1.759-99 Допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в продукции лесного хозяйства
6. СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)