

3. Садо́мов, Н.А. Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы / Горки : БГСХА, 2008. – 48 с.

4. Медведский, В.А. *Ветеринарная санитария: учебное пособие для студентов специальности: «Ветеринарная санитария и экспертиза» с.-х. вузов* / В.А. Медведский [и др.]; под. Ред. В.А. Медведского. – Минск: Изд-во ИВЦ Минфина, 2012. – 525 с.

5. Медведский, В.А. Гигиена выращивания молодняка : практическое руководство / В.А. Медведский, Ф.А. Гасанов // Витебск : ВГАВМ, 2013. - 248 с.

6. Медведский, В. А. Гигиена птицы: учебное пособие / В.А. Медведский, Н.А. Садо́мов, И.В. Брыло / Минск, Экоперспектива, 2013.- 156.

7. Медведский, В. А. Общая гигиена: учебное пособие / В.А. Медведский, А.Н. Карташова, И.В. Щebetok // Витебск: ВГАВМ, 2013. – 335 с.

8. Медведский, В.А. Фермерское животноводство: учебное пособие / В.А. Медведский, Е.А. Капитонова // Минск: ИВЦ Минфина, 2012.- 304 с.

УДК 619:614.31:637.5

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЦЕЗИЯ-137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ДИКИХ КАБАНОВ

Мехова О.С., Клименков К.П.

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Беларусь

Keywords: radiation monitoring system, Cesium-137, fungi, a wild boar, specific activity.

Summary: In areas of Mogilev region with approximately equal contamination level, ¹³⁷Cs concentrations in wild boars meat varied. The main reason for high ¹³⁷Cs values in wild boar meat could be due to food consumed by wild boars, and only secondarily in contamination level of area where they live. Intensive mushroom consumption could be one of the factors responsible for high ¹³⁷Cs values in wild boar meat.

После аварии на Чернобыльской АЭС прошло 30 лет. Вследствие естественного распада радионуклидов, проводимых защитных мероприятий площадь загрязнения территории уменьшилась с 23 % примерно до 16 %. Наиболее загрязненными долгоживущими радионуклидами (цезий-137, стронций-90) являются регионы Гомельской и Могилевской областей. Значительные активности остаются в лесных массивах. Соответственно самой загрязненной продукцией являются «дары леса» - растительность, грибы, ягоды, дичь. Поэтому радиационной доброкачественности заготавливаемой, перерабатываемой и реализуемой продукции уделяется большое внимание.

Создана и функционирует система радиационного мониторинга, вошедшая в национальную систему мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. В ее состав входит широкая сеть пунктов наблюдений и аккредитованных лабораторий. Основные объекты мониторинга – атмосферный воздух, почва, поверхностные и подземные воды. В зонах потенциального влияния АЭС сопредельных государств используются 4 автоматизированные системы контроля радиационной обстановки. Они обеспечивают радиационный контроль в 100-километровых зонах Чернобыльской, Смоленской и Ровенской АЭС, а также в 30-километровой зоне Игналинской АЭС.

В республике функционируют около 1000 подразделений радиационного контроля организаций и предприятий Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Министерства лесного хозяйства, Белорусского республиканского союза потребительских обществ, других министерств, субъектов хозяйствования. Функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения на производственном уровне обеспечивается организациями и индивидуальными предпринимателями, осуществляющими деятельность, связанную с контролем радиоактивного загрязнения в связи с катастрофой на Чернобыльской АЭС.

В Министерстве сельского хозяйства и продовольствия радиационный контроль, прежде всего, осуществляют радиологические подразделения государственной ветеринарной службы, контролирующие содержание радионуклидов не только в сельскохозяйственном сырье и кормах, но и в продуктах питания, «дарах леса», реализуемых на рынках. В структуру подразделений радиационного контроля государственной ветеринарной службы входят: отдел радиологии Государственного учреждения «Белорусский государственный ветеринарный центр»; отделы радиологии диагностических учреждений областных ветеринарных лабораторий; посты радиационного контроля (ПРК) межрайонных ветеринарных лабораторий; ПРК отделов диагностики районных ветеринарных станций; ПРК лабораторий ветсанэкспертизы (ЛВСЭ) рынков. Все подразделения аккредитованы и лицензированы. Наиболее многочисленна сеть подразделений радиационного контроля Минсельхозпрода, включающая 517 лабораторий и постов. Ежегодно анализируется более 11 млн. проб на содержание цезия-137 и около 18 тыс. – стронция-90 [4].

Радиационный мониторинг леса проводится на 92 постоянных пунктах наблюдения, представляющих собой стационарные площади размером 50x50 м, которые были заложены в 1993-1995 гг. в различных типах леса и зонах радиоактивного загрязнения. Объектами мониторинга являются лесная подстилка, почва, древесные и кустарниковые породы, живой напочвенный покров, дикорастущие ягоды, грибы. Контролируемые параметры – мощность дозы гамма-излучения, запас радионуклидов в почве, удельная активность объектов мониторинга. Ситуация по загрязнению сельскохозяйственных угодий уточняется раз в четыре года в ходе радиационного мониторинга почв [4].

Лесные экосистемы стали одними из основных естественных экосистем, загрязненных в результате выпадения радиоактивных осадков. Главную проблему в радиологическом плане представляет долгосрочное радиоактивное загрязнение лесной среды и лесных продуктов цезием-137 вследствие его 30-летнего периода полураспада. Стало очевидно, что естественное очищение лесов проходит чрезвычайно медленно. Чистое удаление цезия-137 из лесных экосистем составляет менее 1% в год [1, 6].

Леса Могилевской области Белоруссии были загрязнены в результате выпадения радионуклидов с дождями. Кроны деревьев, особенно на лесных опушках, являются эффективными фильтрами всех атмосферных загрязнителей. В период от нескольких недель до месяцев после аварии загрязнение листовых покровов быстро сокращалось в результате промывки дождевой водой и самопроизвольного процесса опадания листьев и хвойного покрова [6]. За первый год после аварии большая часть (около 95%) радиоактивного цезия перешла из листового полога в почву. Через год после первоначального выпадения почва стала основным источником загрязнения цезия-137 в лесах. Деревья и растущие под ними растения подвергались радиоактивному

загрязнению в результате поглощения корнями, которое продолжалось из-за миграции радиоактивного цезия в почву. Лесная растительность участвует в рециркуляции цезия и является частичным и временным хранилищем данного радионуклида. Часть цезия, взятая растительностью из почвы, ежегодно совершала повторный цикл в результате листопада, приводя к длительной биологической доступности радионуклидов цезия в поверхностном слое почвы. В результате рециркуляции большая часть цезия находится в органических горизонтах почвы. Однако происходит медленная нисходящая миграция цезия [1].

В лесах Могилевской области, которые были затронуты чернобыльскими выпадениями (в лесных угодьях Быховского района по результатам мониторинга плотность загрязнения почвы цезием-137 варьирует от 1-5 Ки/км² и до 5-15 Ки/км²), радиоактивному загрязнению подверглись грибы, ягоды. Наивысшие уровни загрязнения радиоактивным цезием наблюдались в грибах вследствие их большой способности к накоплению некоторых минеральных питательных веществ и радиоактивного цезия. Есть существенные различия в накоплении радиоактивного цезия в различных видах грибов. Некоторые виды грибов для питания используют конкретные слои почвы, и динамика радиоактивного загрязнения таких видов связана с уровнями загрязнения этих слоев [7].

Грибы являются общим и значительным источником продовольствия жителей Могилевской области. Грибы также являются значительной частью рациона питания травоядных животных и поэтому открывают второй путь облучения людей через потребление мяса диких животных. Мясо питающихся в лесных экосистемах животных часто содержит высокие уровни цезия-137. К числу таких животных относятся кабаны, косули, лоси. Концентрация радионуклида в мышечной ткани этих животных претерпевает значительные сезонные колебания вследствие сезонного наличия пищи, такой, как грибы, лишайники [1, 5].

Отмечено, что в летние месяцы кормовая база у копытных животных наиболее обильная. Биомасса растительных кормов достигает максимальных значений. Подземные части растений (корневища, корни, клубни и луковицы), корма животного происхождения (черви, насекомые и их личинки) и другие корма в почве легко доступны животным. Характерно, что большую часть корма кабан находит в почве. Подземные корма используются в 3,5 раза чаще, чем наземные. Около 2 % рациона кабана приходится на почву, попавшую в желудок вместе с кормом [2].

В подразделении радиационного контроля лаборатории ветсанэкспертизы рынка ВСУ «Быховская РВС» выявлялись превышения удельной активности цезия-137 (более чем 370 Бк/кг) в свежих грибах, собранных в населенных пунктах Тощица, Никоновичи, Комаричи, Лудчицы, Гамарня. Так в 2006 году выявили превышение в 22 % случаев, в 2007 – 10 %, в 2008 году – 29 %, 2009 – 27%, 2010 – 22%, 2013 – 21%, 2014 – 20 %. Превышения содержания цезия в дикорастущих ягодах (более 185 Бк/кг) были выявлены в деревнях Тощица и Лудчицы (в 2006 году в 13 % случаев, в 2007 – 9 %, в 2008 – 22 %, 2009 – 29%, 2010 – 18 %).

Проверка мяса на содержание радионуклидов обязательна в охотничьих угодьях с плотностью загрязнения от 5 до 15 Ки/км². Все перечисленные лесничества находятся на территории, где плотность загрязнения почвы не превышает 5 Ки/км². Высокую удельную активность в мясе диких кабанов можно объяснить тем, что животные могут мигрировать на значительные расстояния. Поэтому в случае забоя диких животных в лесных массивах, даже примыкающих к загрязненным территориям, должен проводиться радиологический контроль мяса.

Для проверки радиоактивного загрязнения дичемясной продукции, полученной от добычи диких кабанов, руководитель охоты должен отбирать от каждого добытого животного пробы мяса. Продукция охоты, добытая в зоне проживания с периодическим радиационным контролем, подлежит обязательной радиометрической экспертизе. Пробы мяса (без жира) от туш отбирают кусками по 30 - 50 г в области 4 - 5-го шейных позвонков, лопатки, бедра и толстых частей спинных мышц. Общая масса пробы составляла 0,5 - 1 кг. Отобранные пробы в первый рабочий день из лесничеств Быховского района доставлялись в лабораторию ветеринарно-санитарной экспертизы ВСУ «Быховская райветстанция».

Исследования проводились в соответствии с методикой выполнения измерений объемной и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов цезия-137, калия-40 в воде, продуктах питания, сельскохозяйственном сырье и кормах, продукции лесного хозяйства на гамма-радиометре спектрометрического типа РКГ-АТ1320 [4].

По результатам измерения содержания радионуклида цезия-137 в мясе добытого охотничьего животного радиологической лабораторией оформляется протокол испытаний, который передается представителю пользователя охотничьих угодий. После получения результатов радиационного контроля пользователь охотничьих угодий в тот же день сообщает о них охотникам, получившим продукцию. До этого использование охотниками указанной продукции запрещается. При установлении недоброкачества продукции (превышение допустимых уровней радиоактивного загрязнения) она подлежит обезвреживанию.

Если недоброкачество продукции выявлена, то туша животного направляется на обезвреживание. Утилизация или уничтожение недоброкаственной дичемясной продукции осуществляется на специальных утилизационных заводах (установках). Захоронение недоброкаственной дичемясной продукции проводится в местах, согласованных с уполномоченными государственными органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, и государственной ветеринарной службой.

В лаборатории ветсанэкспертизы рынка ВСУ «Быховская РВС» за 2014 год обследовано 382 пробы дикой свинины с территорий различной плотностью загрязнения. В 53,4 % случаев выявлено, что концентрация цезия-137 превышала допустимое значения удельной активности. Были выявлены пробы, удельная активность превышала норму (180 Бк/кг) в 55,5 раза.

Так в Городецком лесничестве максимальное значение удельной активности цезия-137 в дикой свинине достигла 9115 Бк/кг, в Болоновском лесничестве – 3699 Бк/кг, в Тощицком лесничестве – 9639 Бк/кг, в Быховской охотдаче – 4533 Бк/кг, в Трилесенской охотдаче – 9996 Бк/кг. В соответствии с действующими РДУ-99 допустимое значение концентрации цезия-137 в свинине 180 Бк/кг, в соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ЕАЭС допустимое значение в мясе и мясной продукции 200 Бк/кг[3].

В районах Могилевской области с примерно равной степенью загрязнения, концентрации цезия-137 в мясе диких кабанов разнообразны. Основная причина высоких значений цезия-137 в мясе кабана это корм, потребляемый дикими животными, и только во вторую очередь, это уровень загрязнения местности, где они живут. Интенсивное потребление грибов может быть одним из факторов, ответственных за высокие значения цезия-137 в мясе кабанов.

Литература

1. Мамихин, С.В. Динамика содержания Cs-137 в лесных биогеоценозах, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС / С.В. Мамихин, Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов. – Экология, 1994. - №2. – С. 43-49.
2. Накопление изотопов плутония в органах и тканях кабана (*sus scrofa*) на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / Ю.И.Бондарь [и др.]. - Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. - 2014. - №3. - С. 94-100.
3. О безопасности пищевой продукции / Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/ 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20PishevayaProd.pdf>. – Дата доступа: 26.01.17.
4. Общая справка о системе радиационного контроля и мониторинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chernobyl.gov.by/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=335. - Дата доступа: 25.01.2017.
5. Howard, B.J. Transfer of radiocaesium to ruminants in unimproved natural and seminatural ecosystems and appropriate countermeasures / B.J. Howard, N.A. Beresford, K. Hove // Health Phys. – 1991. – 61. – С.715-725.
6. Nylen, T. Uptake, Turnover and Transport of Radiocaesium in Boreal Forest Ecosystems. [Электронный ресурс]: Thesis, Swedish Unit. Agricultural Sciences, Uppsala (1996). – Режим доступа : http://pub.epsilon.slu.se/391/2/Agraria_434.pdf. - Дата доступа: 25.01.2017.
7. Ruhm, W. The ¹³⁷Cs/¹³⁴Cs ratio in fungi as an indicator of the major mycelium location in forest soil / W. Ruhm, L. Kammerer, E. Wirth // J. Environ. Radioact. – 1997. – 35. – С. 129-148.

УДК 633.11. «324»:631.52:632.4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ МУТАГЕНЕЗ И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

Михайлова С.К., Янкелевич Р.К.

*Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Беларусь*

Keywords: breeding, soft winter wheat, hybrids, mutagenesis, laser radiation, ultra-violet irradiation, the structure of the crop.

Summary: The article presents the results of researches on studying of influence of ionizing and non-ionizing radiation on the changes of yield structure elements in hybrid populations of winter wheat. It is revealed that the positive effect on the productivity of spike in hybrids of winter soft wheat have a laser and ultra-violet irradiation of seeds within 5 min. The efficiency of the use of experimental mutagenesis in breeding winter wheat.

Основной продовольственной культурой в мире является мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L), которую возделывают во всех частях света на площади 216 млн. га. По прогнозам ведущих мировых экспертов ФАО, пшеница к 2030 г. будет