

УДК 636.59 : 631.438

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПРИУСАДЕБНОГО ПТИЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИИ

Фисинин В.И., первый вице-президент РАСХН, академик, д-р с.-х. наук

Российская академия сельскохозяйственных наук

Ильязов Р.Г., заведующий, чл.-корр. АН РТ, д-р биол. наук

Лаборатория экологических проблем, г. Казань

Summary: In the paper the data about migration laws of caesium-137 in a chain «soil – a plant (forage)– an organism of a bird – production (meat)», limits of the admissible maintenance nuclide in forages and admissible pollution of pasturable grounds for waterfowls are cited. Ways of cae-sium-137 concentration decreasing in a fowl organism and meat by sorbents and culinary processing application, which are successfully used in the conditions of radioactive pollution of territory after Chernobyl accident, are offered.

Аннотация: В статье приведены данные о закономерностях миграции цезия-137 в цепи «почва – растение (корма) – организм птицы – продукция (мясо)», пределы допустимого содержания нуклида в кормах и допустимого загрязнения пастбищных угодий для водоплавающей птицы. Предложены способы снижения концентрации цезия-137 в организме и мясе птицы путем применения сорбентов и кулинарной обработки, которые успешно внедряются в условиях радиоактивного загрязнения территории после Чернобыльской катастрофы.

Ключевые слова: радиационное загрязнение, окружающая среда, личные подсобные хозяйства, водоплавающая птица, мясо птицы, радионуклиды, цезий-137, экологическая безопасность.

Опыт развития атомной промышленности и ядерной энергетики показывает, что, несмотря на принимаемые меры, существует вероятность радиационных (Кыштым, 1957; Чернобыль, 1986) и ядерных аварий, а также техногенных катастроф, которые сопровождаются выбросом радиоактивных веществ в окружающую среду и техногенным загрязнением агроландшафтов, сельхозугодий и кормов долгоживущими дозообразующими радионуклидами, в частности цезием-137 [1, 2]. Разведение водоплавающей птицы на загрязненных радионуклидами пастбищах с естественным травостоем, в поймах рек и на заболоченных местах в условиях личных подсобных и фермерских хозяйств зачастую приводит к повышенному содержанию радионуклида в мясе птицы и обуславливает увеличение дозы внутреннего облучения сельских жителей, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения.

Гуси и утки неприхотливы к различным природно-климатическим условиям, устойчивы ко многим заболеваниям в сравнении с курами и индейками. Выращивание их с ис-

пользованием пастбищ и на водоемах снижает стоимость кормления, что немаловажно в условиях личных подсобных и фермерских хозяйств. В этой связи в условиях радиоактивного загрязнения территории становится актуальной задача получения продукции птицеводства, соответствующей нормативным требованиям по содержанию радионуклидов.

Для получения нормативно чистых и экологически безопасных продуктов птицеводства необходимо использовать данные о закономерностях миграции цезия-137 в цепи «почва – растение (корма) – организм птицы – продукция (мясо)». Это позволит разработать способы снижения поступления цезия-137 из рациона в мышечную ткань гусей и уток и технологию содержания водоплавающей птицы в условиях радиоактивного загрязнения сельскохозяйственных угодий.

Цезий-137 поступает в организм водоплавающей птицы с кормом и водой и накапливается преимущественно в мышечной ткани. Наиболее существенное поступление радионуклидов в организм водоплавающей птицы происходит при ее выпасе, так как

травостой пастбищ отличается максимальным содержанием цезия-137 (в сравнении с другими компонентами рациона). Для прогноза уровня радиоактивного загрязнения продуктов птицеводства используют коэффициенты перехода радионуклида из суточного рациона птицы в организм, которые характеризуют концентрацию радионуклида в той или иной продукции птицеводства [3].

Поскольку при пастбищном содержании учесть объем потребленного корма не представляется возможным, то для характеристики параметров

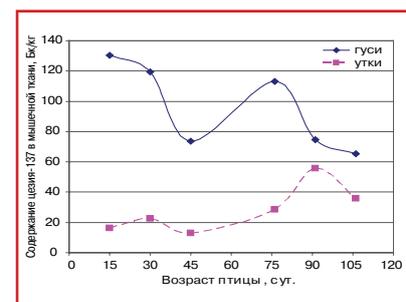


Рис. 1. Динамика накопления цезия-137 в мышечной ткани водоплавающей птицы при пастбищном содержании

перехода цезия-137 в организм уток и гусей использовались коэффициенты пропорциональности, которые рассчитывались как отношение удельного содержания цезия-137 в тушках и мышечной ткани к удельной активности корма (рис. 1).

Как видно из рисунка 1, темпы накопления цезия-137 в мышечной ткани гусей в 2–3 раза выше, чем у уток, что связано с интенсивным приростом живой массы, характерным для данной птицы при экстенсивном откорме, а также физиологическими особенностями пищеварения (высоким уровнем расщепления клетчатки) (рис. 2).

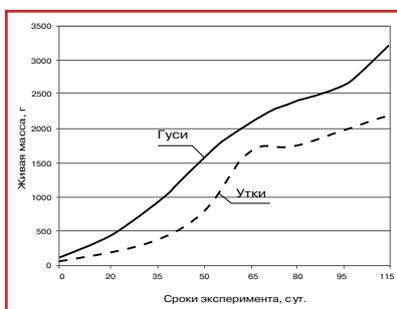


Рис. 2. Динамика роста водоплавающей птицы при традиционном выращивании в условиях личных подсобных хозяйств

В реальных условиях радиоактивного загрязнения территории коэффициенты пропорциональности перехода цезия-137 из 1 кг пастбищной травы в 1 кг мышечной ткани варьируют для гусей от 0,31 до 1,63, для

Коэффициенты пропорциональности цезия-137 в мышечной ткани водоплавающей птицы при пастбищном содержании

Возраст птицы, сут.	Гуси	Утки
15	0,75	0,15
30	0,45	0,08
45	1,63	0,28
76	0,5	0,12
91	1,11	0,84
106	0,31	0,17

уток от 0,08 до 0,84 при традиционном способе вольерно-выгульного содержания, используемого в личных подсобных хозяйствах (табл. 1).

Колебание коэффициентов пропорциональности обусловлено как динамикой загрязнения пастбищной травы, так и физиологическими особенностями накопления радионуклидов при росте птицы. Поскольку определяющим фактором уровня радиоактивного загрязнения продукции является содержание цезия-137 в кормах, с помощью коэффициентов пропорциональности можно рассчитать максимально допустимое содержание цезия-137 в 1 кг корма водоплавающей птицы (табл. 2), обеспечивающее получение продукции, отвечающей требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 (180 Бк/кг) на любой стадии выращивания и откорма.

Одним из показателей, определяющих возможность получения сельскохозяйственной продукции, соответствующей нормативным тре-

бованиям по содержанию радионуклидов, служит уровень радиоактивного загрязнения почв.

В таблице 3 произведен расчет пределов загрязнения территории, на которой мясо уток и гусей, выращенных до товарной массы, будет соответствовать радиологическим требованиям. При расчете использовались коэффициенты перехода цезия-137 из различных типов почв в естественный травостой и коэффициенты пропорциональности 0,57 для гусей и 0,18 для уток, характерные для 4-месячной птицы. При содержании уток на территории с плотностью загрязнения цезием-137 для минеральных почв до 40 Ки/км², торфяно-болотных и лесных до 20 Ки/км² гарантированно получение мяса птицы в возрасте более 4 месяцев в соответствии с нормативными требованиями. Для гусей этот показатель составляет до 20 Ки/км² для минеральных почв и до 5 Ки/км² для торфяно-болотных и лесных почв.

Таблица 2

Допустимое содержание цезия-137 в кормах, обеспечивающее получение нормативно чистого мяса птицы

Продукт	Нормативное содержание цезия-137 в 1 кг мышечной ткани, Бк/кг	Максимальные значения коэффициентов пропорциональности из 1 кг корма в 1 кг продукции	Допустимое содержание цезия-137 в 1 кг корма, Бк/кг
Мясо гусей	180,0	1,63	110,4
Мясо уток	180,0	0,84	214,3

Таблица 3

Пределы допустимого загрязнения пастбищных угодий цезием-137 для водоплавающей птицы (Ки/км²)

Вид птицы	Тип почвы				
	минеральные	торфяно-болотные	пойменные торфяно-болотные	пойменные минеральные	лесные
Гуси	29	7	10	26	7
Утки	93	23	30	82	21

Нами проведена сравнительная оценка накопления цезия-137 в органах и тканях гусей 4-месячного возраста, при этом установлено, что в наибольшей степени радионуклид накапливается в мышечной ткани и стенках желудка, а в наименьшей — в печени и костной ткани. Необходимо отметить, что в раннем возрасте (до 30 суток) в костной ткани концентрация цезия-137 незначительна в сравнении с его содержанием в мышцах (рис. 3).

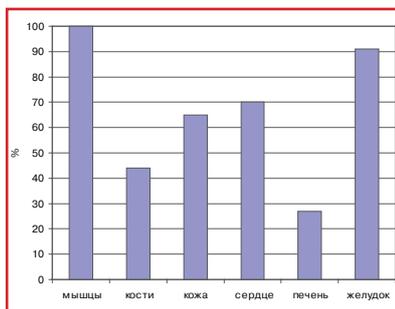


Рис. 3. Концентрация цезия-137 в органах и тканях гусей относительно мышечной ткани

При содержании водоплавающей птицы на территории с плотностью радиоактивного загрязнения выше, чем указано в таблице 3, возникает необходимость проведения специальных мероприятий для снижения концентрации цезия-137 в организме птицы. Основным способом является дополнительный откорм в течение 1–2 месяцев с использованием кормов с низким содержанием радионуклидов (исключив из рациона загрязненные корма). Для более быстрого и гарантированного очищения организма птицы от цезия-137 и получения нормативно чистой продукции птицеводства (мяса и яиц) следует применять комбикорма с ферроцианидами (табл. 4).

Скармливание комбикорма с добавлением ферроцина и соли Нигровича курам-несушкам, уткам и гусям позволяет снизить концентрацию радионуклида в мышечной ткани кур-несушек от 42,0 до 87,0%, у уток от 48,0 до 50,0% и у гусей от 42,0 до 46,0%, а в яичной массе кур-несушек — от 58,0 до 91,0%.

При вынужденном убое птицы раньше 4-месячного возраста реко-

Эффективность снижения цезия-137 в мышечной ткани птицы после применения ферроцианидов

Таблица 4

Препарат	Доза, г/гол.	Процент снижения	
		мясо	яйцо
<i>Куры-несушки</i>			
Ферроцин	0,1	37,0...80,0	58,0...80,0
Ферроцин	0,3	42,0...81,0	67,0...82,0
Ферроцин	0,5	49,0...87,0	80,0...91,0
<i>Утки</i>			
Соль Нигровича	0,3	48,0...50,0	—
<i>Гуси</i>			
Соль Нигровича	0,3	42,0...46,0	—

Таблица 5

Переход цезия-137 из органов и мышц гусей в бульон при кулинарной обработке

Компоненты	Содержание цезия-137, Бк/проба	
	до варки	после варки
мышцы	22,3 +4,4	7,6+1,3
кожа	4,7 +0,9	1,4+0,3
кости	8,8 +1,8	3,5+0,7
бульон	—	21,4+4,3

мендуется до употребления мяса гусей и уток в пищу проведение анализа на содержание цезия-137 в полученной продукции.

Одним из способов снижения содержания цезия-137 в мясе птицы является кулинарная обработка. Варка тушки птицы в несоленой воде (соотношение тушка:вода — 1:3) в течение 1 ч после закипания приводит к уменьшению концентрации цезия-137 в ее частях примерно в 3 раза, при этом в бульон переходит 60% радионуклида (табл. 5).

Таким образом, на территории радиоактивного загрязнения с преобладанием минеральных почв выращивание водоплавающей птицы в личных подсобных и фермерских хозяйствах гарантирует получение нормативно чистой продукции (мясо), для гусей при плотности загрязнения ^{137}Cs до 20 Ки/км², для уток — до 40 Ки/км². При наличии торфяно-болотных и лесных почв плотность загрязнения ^{137}Cs для получения продукции, соответствующей радиологическим стандартам не должна превышать 5 Ки/км² для гусей и 20 Ки/км² — для уток. При содержании водоплавающей птицы в личных подсобных хозяйствах на терри-

тории с плотностью загрязнения ^{137}Cs выше рекомендованных уровней, необходимо перед убоем птицы проводить дополнительный откорм в течение 1–2 месяцев, исключив из рациона загрязненные радионуклидом зеленые корма, или в течение 30 дней вводить в состав рациона ежедневно по 50 г комбикорма, содержащего ферроцианид в дозе 0,3 г на 1 гол. в сутки.

На основании полученных результатов исследований нами разработаны «Рекомендации по содержанию водоплавающей птицы (гусей, уток) в личных подсобных и фермерских хозяйствах на территории радиоактивного загрязнения» [4], которые успешно внедряются в настоящее время для обеспечения экологически безопасной продукции птицеводства на загрязненных территориях Республики Беларусь и Брянской области РФ после Чернобыльской катастрофы. □

Со списком литературы можно ознакомиться на сайте.

Для контактов с авторами:
Ильязов Роберт Гиниятулович
тел. 8 (843) 537-5571
e-mail: r230@mail.ru