

УДК 637.55:546.36:546.42 (571.56)

DOI:10.31677/2072-6724-2019-53-4-79-84

СОДЕРЖАНИЕ ЦЕЗИЯ-137 И СТРОНЦИЯ-90 В МЯСЕ БОРОВОЙ ДИЧИ В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНАХ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Е. М. Петрова, кандидат ветеринарных наук,
Н. И. Алексеева, ассистент

Якутская государственная сельскохозяйственная
академия, Якутск, Россия
E-mail: ysaa.ykt@gmail.com

Ключевые слова: Якутия, боровая дичь, содержание радионуклидов, Южная зона, Центральная зона, Вилюйская зона, Северная зона

Реферат. Обсуждается актуальная в наше время проблема – контроль качества продуктов питания, в частности, содержания цезия-137 (^{137}Cs) и стронция-90 (^{90}Sr) в организме диких промысловых птиц – боровой дичи, обитающей на территории Республики Саха (Якутия). В регионе представители тетеревиных птиц (тетерев, куропатка, рябчик) являются объектом традиционного промысла местного населения и пользуются повышенным спросом на внутреннем рынке, поэтому данная тема является весьма актуальной. Объектом для исследований были тушки боровой дичи трех видов: тетерев, куропатка, рябчик. Радиационную безопасность мяса дикой промысловой птицы как пищевой продукции определяли ее соответствием допустимым уровням удельной активности радионуклидов: ^{137}Cs и ^{90}Sr . Нормативы элементов описаны ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». В результате наших исследований получены следующие результаты: содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в тушках тетерева в Южной зоне – $70,54 \pm 0,71$ и $26,43 \pm 2,54$, Центральной – $64,81 \pm 0,18$ и $20,89 \pm 1,95$, Вилюйской – $73,12 \pm 0,01$ и $28,48 \pm 1,18$ Бк/кг. В Северной экологической зоне тетерев не обитает. Результаты исследования куропаток на содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr следующие: Южная зона – $69,04 \pm 2,95$ и $28,17 \pm 0,05$, Центральная – $58,69 \pm 2,18$ и $19,87 \pm 0,39$, Вилюйская – $70,84 \pm 1,55$ и $27,87 \pm 0,04$, Северная – $28,17 \pm 0,05$ и $10,83 \pm 0,50$ Бк/кг. При исследовании рябчиков установлено: содержание радионуклидов в Южной зоне – $71,24 \pm 1,95$, Центральной – $60,05 \pm 0,01$ и $21,11 \pm 1,95$, Вилюйской – $71,11 \pm 0,55$ и $11,47 \pm 0,32$ Бк/кг. По многолетним (2013–2018 гг.) итогам наших исследований, в мясе дикой промысловой птицы в Северной, Центральной, Вилюйской и Южной экологических зонах Республики Саха (Якутия) не было обнаружено превышения допустимой концентрации ^{137}Cs и ^{90}Sr .

CAESIUM-137 AND STRONTIUM-90 CONCENTRATION IN PINE FOREST MEAT IN DIFFERENT ECOLOGICAL ZONES OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Petrova E.M., Candidate of Veterinary Sc.
Alekseeva N.I., Assistant

Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk, Russia

Key words: Yakutia, upland game, radionuclide concentration, South zone, Central zone, Vulyuisk zone, Northern zone.

Abstract. The article discusses the current problem of food quality control, the content of strontium-90 and cesium - 137 in the body of wild game birds-wild game inhabiting the territory of the Republic

of Sakha (Yakutia). The object for research were carcasses of wild game 3 species: black grouse; partridge; grouse. Radiation safety of wild game as a food product was determined by its compliance with permissible levels of specific activity of radionuclides, in particular ^{137}Cs and ^{90}Sr . These indicators are regulated by TR CU 021/2011 "on food safety". According to the long-term (2013-2017) results of our studies ^{137}Cs and ^{90}Sr in carcasses of wild game, Northern, Central, Vilyuisk and southern ecological zones of the Republic of Sakha (Yakutia) was not found to exceed the permissible concentration. As a result of our research, the following results were obtained: the content of ^{137}Cs and ^{90}Sr in grouse carcasses: southern - 70.54 ± 0.71 and 26.43 ± 2.54 ; Central - 64.81 ± 0.18 and 20.89 ± 1.95 ; Vilyuiskaya - 73.12 ± 0.01 and 28.48 ± 1.18 . Black grouse does not live in the Northern ecological zone. The results of the study of partridges are as follows: South - 69.04 ± 2.95 and 28.17 ± 0.05 ; Central - 58.69 ± 2.18 , 19.87 and ± 0.39 ; Vilyui - 70.84 ± 1.55 and 27.87 ± 0.04 ; North - 28.17 ± 0.05 and 10.83 ± 0.50 . In the study of grouse is established: the content of radionuclides in the southern zone - 71.24 ± 1.95 ; Central was 60.05 ± 0.01 and of 21.11 ± 1.95 ; Vilyui - 71.11 ± 0.55 and of 11.47 ± 0.32 . According to the results of our studies, the data of exceeding the maximum concentration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in the carcasses of wild game in all ecological zones of Yakutia were not established.

Республика Саха (Якутия) имеет большую территорию, где одним из основных видов хозяйственной деятельности является охота. Крайний Север богат запасами боровой дичи, промысел которой всегда занимал особое место в Якутии. Пищевая ценность дичи играет существенную роль при выживании в экстремальных условиях [1]. В регионе представители тетеревиных птиц (тетерев, куропатка, рябчик) являются объектом традиционного промысла местного населения и пользуются повышенным спросом на внутреннем рынке, поэтому данная тема является весьма актуальной [2].

Пернатая дичь является индикатором состояния окружающей среды на территории обитания. Ухудшение экологической обстановки может достоверно отражаться на качестве и безопасности продуктов ее промысла. В зонах функционирования крупных промышленных предприятий, испытательных полигонов и агрохимических аномалий, где в экосистеме накапливаются в большом количестве различные токсиканты, в организме животных и птиц и их продукции часто выявляются вредные вещества, опасные для человека [3–5].

В Якутии добывают алмазы, золото, олово, уголь и т.п. Деятельность местных промышленных предприятий пагубно влияет на экологическую ситуацию Крайнего Севера, так как вместе с полезными ископаемыми

извлекаются сопутствующие радиоактивные материалы [6].

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в организме дикой промысловой птицы в настоящее время, судя по литературным источникам, изучено недостаточно. Изучение боровой дичи связано с определенными трудностями, так как содержание ее в домашних условиях невозможно. Дикая оседлая птица мало изучена, нет окончательных результатов исследований в природных условиях, т.к. ареал боровой дичи очень велик и отличается средой обитания [7–9].

Целью нашей работы является изучение накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr в мышечной ткани разных видов боровой дичи в разных экологических зонах Крайнего Севера – Южной, Вилуйской, Центральной и Северной.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом для исследований послужили тушки боровой дичи трех видов: тетерев, куропатка, рябчик (рис. 1–3).

Радиационная безопасность мяса боровой дичи определяется по ее соответствию допустимым уровням удельной активности радионуклидов, в частности ^{137}Cs и ^{90}Sr . Эти показатели регламентированы ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Допустимые уровни в мясе ^{137}Cs – 300 Бк/кг, ^{90}Sr – 80 Бк/кг [8].

Содержания цезия-137 и стронция-90 в мясе боровой дичи в разных экологических зонах Якутии
(n=15), Бк/кг

The content of cesium-137 and strontium-90 in the meat of pine forest in different ecological zones of the
Republic of Sakha (Yakutia) n = 15

Экологическая зона	Тетерев		Куропатка		Рябчик	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Южная	70,54± 0,71	26,43±2,54	69,04±2,95	26,43±1,58	71,24±1,95*	24,43±0,05
Центральная	64,81± 0,18*	20,89± 1,95*	58,69±2,18	19,87±0,39	60,05±0,01	21,11±1,95
Вилуйская	73,12± 0,01*	28,48±1,18*	70,84±1,55*	27,87±0,04*	71,11±0,55	29,01±2,18*
Северная	Не обитает	Не обитает	28,17±0,05*	10,83±0,50*	29,08±0,35*	11,47±0,32*

* P≤0,001.



Рис. 1. Тушка тетерева (фото Е. М. Петровой)
Black grouse carcass (Photo Petrova E. M.)



Рис. 2. Тушка куропатки (фото Е. М. Петровой)
Partridge carcass (Photo Petrova E. M.)



Рис. 3. Тушка рябчика (фото Е. М. Петровой)
Grouse carcass (Photo Petrova E. M.)

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в пробах животного происхождения определяли на γ - β -спектрометрической установке со сцинтилляционным (NaI) блоком детектирования и низкофоном β -счетчике в свинцовой защите. Спектрограммы обрабатывали на компьютере Olivetti M-290 с помощью пакетов программ PROGRESS 320, разработанных в НПО ВНИИФТРИ. Установка прошла аттестацию в соответствии с требованиями Госстандарта [2].

Статистическую обработку проводили методом вариационной статистики с использованием StatSoft Statistica v6.0 Rus и электронных таблиц Microsoft Office Excel 2010. Уровень достоверности различий средних величин в случаях нормального распределения определяли с помощью критерия Стьюдента [10].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные в 2013–2017 гг. исследования по уровню загрязнения мышечной ткани дикой оседлой птицы радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr показали следующие результаты (таблица). Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в тушках тетерева в Южной зоне – $70,54 \pm 0,71$ и $26,43 \pm 2,54$, Центральной – $64,81 \pm 0,18$ и $20,89 \pm 1,95$, Вилуйской – $73,12 \pm 0,01$ и $28,48 \pm 1,18$ Бк/кг

соответственно. В Северной экологической зоне тетерев не обитает.

Содержание ^{137}Cs и ^{90}Sr в тушках куропаток: Южная зона – $69,04 \pm 2,95$ и $28,17 \pm 0,05$, Центральная – $58,69 \pm 2,18$ и $19,87 \pm 0,39$, Вилуйская – $70,84 \pm 1,55$ и $27,87 \pm 0,04$, Северная – $28,17 \pm 0,05$ и $10,83 \pm 0,50$ Бк/кг соответственно.

При исследовании рябчиков установлено: содержание радионуклидов ^{137}Cs и ^{90}Sr в Южной зоне – $71,24 \pm 1,95$ и $24,43 \pm 0,05$, Центральной – $60,05 \pm 0,01$ и $21,11 \pm 1,95$, Вилуйской – $71,11 \pm 0,55$ и $29,01 \pm 2,18$, Северной – $29,08 \pm 0,35$ и $11,47 \pm 0,32$ Бк/кг соответственно.

Почвенно-климатические условия и большая протяженность по световым направлениям, а также неоднородность и специфичность рельефа обуславливают значительные разнообразия растительного покрова.

Боровая дичь потребляет количество растительной пищи. По литературным данным, в ней отмечается в достаточной мере повышенное содержание искусственных радионуклидов, что определяет высокий уровень концентрации ^{137}Cs и ^{90}Sr в мышечной ткани некоторых видов боровой дичи. Как показали наши исследования, уровень загрязнения мяса боровой дичи по ^{137}Cs и ^{90}Sr не превышал предельно допустимого уровня.

Результаты наших исследований подтверждают данные Л.П. Шапкиной [3], Б.В. Уша, Т.Г. Андриановой [9].

ВЫВОДЫ

1. Самое высокое накопление ^{137}Cs (не превышающее ПДК) выявлено у тетерева – 73,12 Бк/кг, самое низкое у куропатки – 28,17 Бк/кг. Низкое содержание ^{90}Sr отмечено у куропатки – 10,83 Бк/кг, высокое у рябчика – 29,01 Бк/кг. Мы считаем, что накопление радионуклидов зависит от рациона питания,

и объем принимаемой пищи имеет прямую связь с уровнем содержания радионуклидов в мясе боровой дичи, поэтому у крупной птицы уровень содержания выше, чем у мелкой.

2. Наиболее высокие концентрации ^{137}Cs и ^{90}Sr установлены в мясе боровой дичи Южной и Вилюйской зон. В Северной и Центральной зонах Республики Саха (Якутия) они значительно меньше. Это объясняется тем, что в Вилюйской зоне находятся объекты алмазодобывающих предприятий, а в Северной зоне развита горно-добывающая промышленность.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Петрова Е. М. Ветеринарно-санитарная экспертиза и товароведческая характеристика мяса боровой дичи в условиях Республики Саха (Якутия): автореф. дис. ... канд. ветер. наук. – СПб., 2017. – 23с.
2. Петрова Е.М., Малтугуева М.Х. Содержание радионуклидов в мясе боровой дичи в Республике Саха (Якутия) // Вестн. Бурят. гос. с.-х. акад. им. В.Р. Филиппова. – 2013. – № 1 (30). – С. 146–148.
3. Шапкина Л.П. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса пернатой дичи: автореф дис. ... канд. ветер. наук. – М., 2003. – 217 с.
4. Баранович Е. С., Гиченкова Е. Е., Корсаков А. В. Экологическая безопасность птицеводческой продукции в условиях продовольственных рынков // Ветеринарная патология. – 2011. – № 4. – С. 114–117.
5. Бударков В. А., Маяков Е. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животноводства, полученной от животных на загрязненной радионуклидами территории // Ветеринарная патология. – 2002. – № 3. – С. 110–117.
6. Бурова Т.Е. Биологическая безопасность сырья и продуктов питания. Потенциально опасные вещества биологического происхождения: учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2014. – 136 с.
7. Смирнов П. Н., Павлова А. И., Владимиров Л. Н. Экологические проблемы ветеринарной медицины в Якутии: монография. – Якутск, 2000. – 168 с.
8. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя диких промысловых животных и пернатой дичи: учеб. пособие / И.Г. Серегин, А.А. Кунаков, М.Ф. Боровков, В.С. Касаткин. – М.: МГУПБ, 2004. – 190 с.
9. Уша Б. В., Андрианова Т. Г. Накопление радионуклидов в организме сельскохозяйственных животных и птиц // Успехи современного естествознания. – 2006. – № 3. – С.71–73.
10. О безопасности пищевой продукции: Технический регламент Таможенного союза № ТР ТС 021/2011. – Казань, 2011. – С. 192–193.

REFERENCES

1. Petrova E.M. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza i tovarovedcheskaya kharakteristika myasaborovoi dichi v usloviyakh Respubliki Sakha (Yakutiya)*, Extended abstract of candidate's thesis, S. Peterburg, 2017, 23 p.

2. Petrova E.M., Maltugueva M. Kh. *Vestnik Buryatskoi gosudarstvennoi s. – kh. Akademii m. V.R. Filippova*, 2013, No 1 (30), pp. 146–148. (In Russ.)
3. Shapkina L.P. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa pernatoi dichi, Extended abstract of candidate's thesis, Moscow, 2003, 217 p.
4. Baranovich E.S., Gichenkova E.E., Korsakov A.V. *Veterinarnaya patologiya*, 2011, No 4, pp. 114–117. (In Russ.)
5. Budarkov V.A., Mayakov E.A., *Veterinarnaya patologiya*, 2002, No 3, pp. 110–117. (In Russ.)
6. Burova T.E. *Biologicheskaya bezopasnost' syr'ya i produktov pitaniya. Potentsial'no opasnye veshchestva biologicheskogo proiskhozhdeniya* (Biological safety of raw materials and food. Potentially hazardous substances of biological origin), Sankt-Peterburg: NIU ITMO, IKhiBT, 2014, 136 p.
7. Smirnov P.N., Pavlova A.I., Vladimirov L.N. *Ekologicheskie problem veterinarnoi meditsiny v Yakutii: monografiya* (Ecological problems of veterinary medicine in Yakutia), Yakutsk, 2000, 168 p.
8. Seregin I.G., Kunakov A.A., Borovkov I.G., Kasatkin V.S. *Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza produktov uboia dikikh promyslovykh zhivotnykh i pernatoi dichi*, (Veterinary and sanitary examination of products of slaughter of wild game animals and game birds), Moscow, MGUPB, 2004, 190 p.
9. Usha B.V., Andrianova T.G. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*, 2006, No 3, pp.71–73. (In Russ.)
10. *O bezopasnosti pishchevoi produktsii* (Tekhnicheskii reglament Tamozhennogo soyuza, about food safety), No. TR TS 021/2011, Kazan, 242 p.