

УДК 636.3:631.9(571.54)

**Г.М. Жиликова, М.Д. Лагконова**ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ**СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В БАРАНИНЕ СТЕПНОЙ ЗОНЫ  
РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ****Ключевые слова:** порода, баранина, сроки ягнения, тяжелые металлы, экологическая безопасность.*В статье представлены результаты исследований мяса, полученного от молодняка овец бурятского типа забайкальской породы разных сроков ягнения на содержание тяжелых металлов и проведен анализ их пищевой цепи: почва – вода – корма – продукция в степной зоне Республики Бурятия.***G. Zhilyakova, M. Lagkonova**

FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

**HEAVY METALS CONTENT IN THE LAMB MEAT IN THE STEPPE ZONE OF THE  
REPUBLIC OF BURYATIA****Keywords:** breed, lamb, lambing periods, heavy metals, environmental safety.*The article presents the results of a study on the heavy metal concentration in the meat of the young sheep of the Buryat type of “Zabaikalskaya” breed of different lambing periods as well as the analysis of their food chain: soil – water – food – products in the steppe zone of the Republic of Buryatia.*

**Введение.** В экологическом отношении Республика Бурятия характеризуется как неблагоприятная. Во многом это обусловлено развитием сельскохозяйственного производства, в том числе растениеводства и животноводства, отраслей переработки сельскохозяйственной продукции, эксплуатации техники с нарушением природоохранных требований. Отходы промышленного и сельскохозяйственного производства, ядохимикаты, ГСМ, радиоактивные вещества и т.д. негативно влияют на экологическую обстановку. В связи с этим стоит вопрос обеспечения экологической безопасности мясного сырья, в частности баранины в зоне Байкальского региона. Наиболее опасным для здоровья человека является употребление продуктов питания, содержащих высокие концентрации тяжелых металлов. В то же время известно [6], что большинство тяжелых металлов необходимы для нормальной жизнедеятельности теплокровных, но в отличие от органических соеди-

нений они не разрушаются в почве и воде, мигрируют в корма и продукцию сельскохозяйственных животных. В связи с этим изучение тяжелых металлов в мышечной ткани овец является актуальным.

Целью работы явилось проведение экологического мониторинга и определение степени загрязнения тяжелыми металлами: свинцом, кадмием, медью, цинком, никелем и ртутью пищевой цепи молодняка овец: почва – вода – корма – продукция в степной зоне Байкальского региона.

**Условия и методы исследований.** Исследования проводились в 2013-2014 гг. в с. Белоозерск Джидинского района Республики Бурятия. Это центр ООО ПЗ «Боргойский», который является одним из поставщиков баранины в республике. Племязавод расположен в боргойской степи вблизи крупной автомагистрали Улан-Удэ – Закаменск и Восточно-Сибирской железной дороги южного направления, имеет 78 внутрихозяйственных подразделений, в том числе тракторно-полеводчес-

ких и кормозаготовительных бригад - 9, кошары - 32, фермы крупного рогатого скота - 3, свиноферма - 1, конеферма - 1, МТМ, гараж, пилорама, столярная мастерская и строительная бригада - 5 и 9 цехов по переработке продуктов растениеводства и животноводства. Вышеперечисленные предприятия оказывают, на наш взгляд, негативное воздействие на природные экосистемы.

В племзаводе разводят овец бурятского типа забайкальской породы шерстно-мясного направления, которые имеют достаточно высокую шерстную и мясную продуктивность. При этом боргойская баранина пользуется повышенным спросом не только у местного населения. Она является самым старым брендом России благодаря высоким вкусовым свойствам и оптимальному соотношению в ней основных питательных веществ [3].

Нами был проведен мониторинг экологического состояния почвы, воды, кормов, продукции. Для определения в мышечной ткани тяжелых металлов был сделан контрольный убой валушков, полученных в разные сроки ягнения [4], в возрасте 7 и 8 месяцев по методике ВИЖ [5]. Содержание тяжелых металлов (свинец, ртуть, мышьяк, железо, медь, цинк, кадмий) в мышцах овец и кормах зимнего рациона определяли в Бурятской республиканской научно-производственной, ветеринарной лаборатории (аттестат аккредитации РОССТУ. 0001 21 ПМ 27) в соответствии с документами, регламентирующими методику проведения испытаний согласно ГОСТ 30178-96; ГОСТ 26927-86; ГОСТ 26930-86. Наличие свинца, кадмия, цинка, меди и никеля в образцах определяли атомно-абсорбционным методом, а мышьяк и ртуть – колориметрическим. Полученные данные оценивали в соответствии с требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 [2]. Было также проанализировано по литературным источникам содержание тяжелых металлов в почве и воде степных ландшафтов Джидинского межгорного понижения [7].

**Результаты исследований.** Тяжелые металлы считаются опасными токси-

кантами, которые попадают в организм животного с водой и кормом. Они связываются достаточно прочно в системе метаболизма с органами и тканями животных и могут сохраняться в них достаточно долго, представляя опасность для организма человека [6]. Содержание тяжелых металлов в почве и воде представлены по данным Л. Л. Убугунова, 2009 [7]. Так, степная зона Джидинского межгорного понижения характеризуется следующими показателями содержания в почвах (мг/кг): марганца – 1,3 ПДК (742), никеля – 0,8 ПДК (37), цинка – 1,5 ПДК (78), кадмия – 0,5 ПДК (0,054), ртути – 0,3 ПДК (0,015), кобальта – 1,09 ПДК (11,3), свинца – 1,5 ПДК (26), меди – 1,04 ПДК (28) и мышьяка – 2,0 ПДК.

На основании представленных данных выявлено превышение уровней ПДК по мышьяку – в 2 раза, свинцу, цинку – в 1,5 раза (элементы первого класса опасности) и марганцу – в 1,3 раза (элемент третьего класса опасности). Содержание никеля, кадмия, ртути и меди находится в пределах нормы (элементы второго класса опасности). По эколого-токсикологической оценке 62,4% загрязненных почв относятся к первой (допустимая степень загрязнения) и 24,4 % – ко второй категории (умеренно опасная степень загрязнения). Эти почвы могут использоваться для выращивания любых культур при условии контроля качества и безопасности продукции [7].

По гидрохимическим показателям питьевые водные источники боргойской степи содержат в пределах нормы медь, никель, кадмий, марганец, молибден, с превышением нормы – свинец, цинк, фтор и молибден. По молибдену превышение ПДК, равное 0,25 мг/л, имеют грунтовые воды Джидинского понижения – 0,33 мг/л, озера Боргойской степи – 0,43 мг/л и р. Боргой – 0,39 мг/л.

Превышение ПДК молибдена в питьевых водах Джидинской долины может стать причиной заболевания населения эндемической подагрой, а недостаток меди в кормовых растениях на щелочных почвах приводит к заболеванию овец, крупного рогатого скота и свиней энзоо-

тической атоксией [7].

Из воздуха, почвы и воды тяжелые металлы переходят в корма. Экологический подход к системе кормления молодняка овец должен занимать первостепенное место. Корма должны содержать, с

одной стороны, нужное количество питательных веществ, а с другой, минимум вредных компонентов. Содержание тяжелых металлов в кормах представлено в таблице 1.

**Таблица 1** – Содержание тяжелых металлов в кормах зимнего и летнего рационов молодняка овец

Вид корма	Содержание в 1 кг массы, мг					
	свинец	ртуть	мышьяк	кадмий	медь	цинк
Грубые корма и зерно ПДК	0,5	0,03	0,2	0,1	10	50
Сено луговое	2,6	0,0015	0,001	0,01	3,27	18,2
Солома овсяная	-	0,0015	0,001	0,01	2,63	11,5
Пшеница	1,13	0,0015	0,001	0,01	5,2	23,6
Овес	0,28	0,0015	0,001	0,01	5,9	30,8
Трава пастбищная	0,46	0,0015	1,9	0,31	1,9	19,0

Анализ данных таблицы 1 показывает, что превышение ПДК составляет: свинца в сене луговом – 5,2 ПДК, пшенице – 2,2 ПДК, а в овсе, траве пастбищной содержание свинца находится в пределах нормы. Содержание мышьяка и кадмия в траве пастбищной – 9,5 ПДК и 3,1 ПДК

соответственно. Ртуть, медь и цинк в кормах не превышали норму предельно допустимой концентрации. Тяжелые металлы из кормов и воды по биотехнологической цепочке попадают в организм молодняка овец (табл. 2).

**Таблица 2** – Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани молодняка овец, полученных в разные сроки ягнения, мг/кг

Тяжелые металлы	ПДК	Пробы мяса, полученные от животных разных сроков ягнения	
		март	апрель
		8 мес.	7 мес.
Свинец	0,5	0,14±0,007	0,12±0,03
Ртуть	0,03	0,0015	0,0015
Мышьяк	0,1	0,001	0,001
Кадмий	0,05	0,01	0,01
Медь	0,5	3,2±0,19	3,6±0,06
Цинк	2,5	40,6±2,7	38,9±1,9

В мышечной ткани было изучено наличие свинца, ртути, мышьяка, кадмия, меди и цинка. В результате проведенного анализа установлено, что содержание изучаемых микроэлементов в мышечной ткани валушков в возрасте 8 и 7 месяцев не превышает уровень предельно допустимой концентрации.

В то же время наблюдаются некоторые различия между группами валушков, полученных в разные сроки ягнения. Так, в 8-месячном возрасте в мясе валушков содержание свинца и цинка было

выше на 0,02 и 1,7 мг/кг соответственно, чем у валушков 7-месячного возраста. Химические элементы, которые относятся к потенциально опасным для человека (свинец, ртуть, мышьяк и кадмий) [1], в мясе обнаружены в следовых количествах. С повышением возраста животного у молодняка, полученного в марте, содержание тяжелых металлов в мясе имеет тенденцию к повышению.

**Выводы.** Полученные данные свидетельствуют о том, что в мясе молодняка овец бурятского типа забайкальской по-

роды не обнаружено превышение предельно допустимой концентрации особо опасных тяжелых металлов. Это подтверждает тот факт, что биологическая ценность мяса молодняка овец соответствует требованиям, предъявляемым к высококачественной боргойской баранине. При этом, на наш взгляд, убой животных желателен проводить в молодом возрасте (7 – 8 месяцев). В этот период концентрация тяжелых металлов в мясе имеет минимальные показатели.

#### Библиографический список

1. Баранников, В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции [Текст]: учебник для студентов вузов / В.Д. Баранников, Н.К. Кириллов. – М.: КолосС, 2006. – 352 с.
2. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078 – 01. – М., 2002. – 180 с.
3. Жилиякова, Г.М. Боргойская баранина – экологически чистый продукт органического овцеводства Республики Бурятия [Текст]: мат-лы междунар. научно-практ. конф. / Г.М. Жилиякова, С.И. Билтуев // Органическое сельское хозяйство и агротуризм; ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В.Р. Филиппова, 2014. – С. 38-41.
4. Жилиякова, Г.М. Мясная продуктивность валушков бурятского типа забайкальской породы, полученных в разные сроки ягнения [Текст] / Г.М. Жилиякова, М.Д. Лаконова // Вестник Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова. – 2015. – № 2 (39). – С. 38-42.
5. Изучение мясной продуктивности овец [Текст]: метод. рекомендации. – М.: ВИЖ, 1978. – 45 с.
6. Стребкова, З.В. Влияние экологических условий на качество продуктов животноводства / З.В. Стребкова, Н.В. Онистратенко, И.Н. Пенькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – № 3 (213). – С. 146-151.
7. Убугунов, Л.Л. Плодородие почв агроландшафтов Бурятии [Текст]: монография / Л.Л. Убугунов, В.И. Убугунова, М.Г. Меркушева и др.; ФГОУ ВПО «Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова»; Ин-т общ. и эксперим. биологии СО РАН. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА, 2009. – 177 с.

УДК 636.293.3:611.63/64

**Л.В. Хибхенов, В.Г. Казакова**

ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова», Улан-Удэ

#### МОРФОГЕНЕЗ ЯИЧНИКОВ ЯКОВ

**Ключевые слова:** домашний як, яичники, фолликулы, желтое тело, масса, линейные размеры.

*В статье рассматривается развитие яичников яков в период полового созревания и результаты их морфометрии. Установлено, что при половом созревании значительно изменяется структура органа, его масса и линейные показатели.*

**L. Khibkhenov, V. Kazakova**

FSBEI HE “Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov”, Ulan-Ude

#### MORPHOGENESIS OF AN OVARY IN YAKS

**Keywords:** domestic yak, ovary, follicles, yellow body, mass, linear dimensions.

*The article discusses development of ovaries in yaks during the puberty period and the results of their morphometry. It is established that a structure of the body, its mass and linear indicators significantly change during the puberty.*