

УДК 637.5.04

DOI: 10.30914/2411-9687-2023-9-1-29-35

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА БАРАНИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ «РОКСВИТ»

С. Ю. Смоленцев¹, А. Х. Волков², Г. Р. Юсупова²

¹ *Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Российская Федерация*

² *Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана,
г. Казань, Российская Федерация*

Аннотация. Введение. Овцеводство является одним из источников для увеличения производства мяса и мясных продуктов в России, обеспечивает максимальную рентабельность при капиталовложении. Баранина используется в питании во всем мире и считается полезной для организма человека. Наибольшая мясная продуктивность характерна для мясных и мясошерстных пород овец. Учеными доказано, что потребительские характеристики мяса овец, выращенных в разных регионах, отличаются между собой, что обуславливает необходимость внедрения перспективной технологии увеличения производства мяса овец. **Целью** данной работы явилась ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя баранов при использовании в рационе кормовой добавки «Роксвит». **Материалы и методы.** Для проведения опыта были сформированы 2 группы баранов романовской породы по 3 головы в каждой живой массой 30 кг. Животные опытной группы дополнительно к основному рациону получали кормовую добавку «Роксвит» перорально 1 раз в 7 дней в дозе 0,03 мг/кг живой массы. Контрольная группа содержалась на рационе, принятом в хозяйстве. Через 90 дней провели убой животных для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя. Органолептические и физико-химические исследования проводились согласно действующему ГОСТу. **Результаты и обсуждение.** При убое баранов никаких патологоанатомических изменений во внутренних органах опытных и контрольных групп отмечено не было. Применение кормовой добавки «Роксвит» не оказало отрицательного воздействия на показатели органолептических исследований, что позволяет нам сделать заключение, что мясо, полученное от баранов обеих групп, может быть использовано без ограничений. При проведении дегустации бульона наибольшие баллы по таким показателям, как внешний вид, запах и аромат, были выше у опытной группы по сравнению с контролем. **Заключение.** Применение кормовой добавки для баранов «Роксвит» не вызывает патологических изменений и улучшает качество продуктов убоя по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям, что соответствует требованиям ГОСТа для доброкачественного мяса.

Ключевые слова: баранина, кормовая добавка, оценка продуктов убоя, экспертиза качества, органолептические исследования, физико-химические исследования

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Смоленцев С. Ю., Волков А. Х., Юсупова Г. Р. Ветеринарно-санитарная экспертиза баранины при использовании в рационе «Роксвит» // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2023. Т. 9. № 1. С. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-29-35>

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF MUTTON WHEN USING ROXVIT IN THE DIET

S. Yu. Smolentsev¹, A. H. Volkov², G. R. Yusupova²

¹ *Mari State University, Yoshkar-Ola, Russian Federation*

² *Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russian Federation*

Annotation. Introduction. Sheep farming is one of the sources for increasing the production of meat and meat products in Russia, which ensures maximum return of investment. Mutton is used in food throughout the world and is considered good for the human body. The highest meat productivity is typical for meat and meat-wool breeds of sheep. Scientists have proved that the consumer characteristics of sheep meat grown in different regions differ from each other, which necessitates the introduction of a promising technology to increase the production of sheep meat. **The purpose of this work** was veterinary and sanitary examination of sheep slaughter products when using the Roxvit feed

additive in the diet. **Materials and methods.** To conduct the experiment, 2 groups of rams of the Romanov breed were formed, 3 heads each with a live weight of 30 kg. The animals of the experimental group, in addition to the main diet, received the Roxvit feed additive orally 1 time every 7 days at a dose of 0.03 mg/kg of live weight. The control group was kept on a diet adopted by the farm. After 90 days, animals were slaughtered for veterinary and sanitary examination of slaughter products. Organoleptic and physico-chemical studies were carried out in accordance with the current GOST. **Results and discussion.** During the slaughter of sheep, no pathoanatomical changes were noted in the internal organs of the experimental and control groups. The use of the Roxvit feed additive did not have a negative effect on the indicators of organoleptic studies, which allowed us to conclude that the meat obtained from rams of both groups can be used without restrictions. During the tasting of broth prepared from animals of the experimental group, the appearance, smell, aroma the indicators were higher compared to the control group. **Conclusion.** The use of a feed additive for sheep Roxvit does not cause pathological changes and improves the quality of slaughter products according to organoleptic, physico-chemical and bacteriological indicators, which meets the requirements of GOST for good-quality meat.

Keywords: mutton, feed additive, evaluation of slaughter products, quality examination, organoleptic studies, physico-chemical studies

The authors declare no conflict of interest.

For citation: Smolentsev S. Yu., Volkov A. H., Yusupova G. R. Veterinary and sanitary examination of mutton when using Roxvit in the diet. *Vestnik of the Mari State University. Chapter "Agriculture. Economics"*, 2023, vol. 9, no. 1, pp. 29–35. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.30914/2411-9687-2023-9-1-29-35>

Введение

В животноводстве сегодня предусматривается необходимость обеспечивать наибольшую продуктивность с наименьшими затратами средств и трудозатратами. В этой связи требуется совершенствовать систему ведения животноводства, повышать качественный уровень кормления. Требуется внедрять обеспечивающие получение кормов высокого качества наукоемкие технологии. Для того чтобы полноценно кормить животных, необходимо учитывать возрастные, видовые особенности при определении качественного состава кормов, дозированных форм микроэлементов, витаминов. Соблюдение данных требований является условием обеспечения роста продуктивности скота [2; 9].

Имеющие природное происхождение вещества, обладающие биологической активностью, в т. ч. НРП (наноразмерные порошки) металлов, обладают рядом достоинств. Следует отметить влияние данных веществ в отношении защитных реакций, проницаемости клеточных мембран, кроветворения, обменных процессов, активизации микрофлоры, а также возможность использования в малых дозах [4; 3].

В качестве основного источника микроэлементов выступают корма. Существуют многообразные факторы, оказывающие влияние на особенности присутствующего кормам минерального

состава (подготовка кормов к скармливанию, тип почв, используемые при хранении технологические приемы, агрохимические мероприятия, условия произрастания). В кормах может присутствовать избыточное содержание одних веществ и недостаточное – других, что может обуславливать возникновение болезней, оказывает влияние на качество продукции, продуктивность животных [8].

Балансировка по минеральным веществам обеспечивается за счет применения в рационах кормовых добавок. В этой связи требуется исследовать, как данные добавки сказываются на организме и на показателях используемой в питании людей продукции [6; 7].

Ряд проведенных исследований позволил выявить, что минеральные вещества в форме нанокристаллов проявляют биологическую активность при усвоении в ЖКТ животных. В этой связи они могут активизировать физиологические процессы [4; 5].

В случае если рационы жвачных характеризуются дефицитом кобальта, снижается продуктивность, нарушаются кроветворение и обмен веществ. Если дефицит существует в течение продолжительного времени, возможно возникновение анокальтозов [10].

В качестве наночастиц выступают частицы размером 1–100 нм. У наночастиц ряда металлов

имеются высокие адсорбционные и каталитические свойства. Данные обстоятельства обуславливают возможность участия данных металлов в происходящих в клетке реакциях. Ранее проведенные экспериментальные исследования позволили выявить активизацию гемопоэза в организме овец при введении в рационы кобальта в форме наночастиц, что положительно сказывается на присущих полученной от животных мясной продукции качественных параметрах. Свинина, говядина, баранина характеризуются широким использованием в рационах жителей страны [11].

В баранине содержание жира в сопоставлении с иными видами мяса является более низким. Она имеет высокую калорийность, обладает хорошими пищевыми качествами. При этом в сопоставлении со свиной, говяжьей объемы продаж баранины являются существенно меньшими [13].

При проведении ветеринарно-санитарной оценки продукции, полученной при использовании в рационах животных веществ, обладающих биологической активностью, необходимо оценивать, как использование данных веществ сказывается на организме животных. При этом определяющее значение имеет оценка безопасности используемой в питании людей продукции. Лишь те продукты, по которым проведена ветеринарно-санитарная проверка, могут допускаться к свободной реализации [12].

Цель исследований состояла в проведении ВСЭ баранины, которая получена с использованием «Роксвит» в качестве препарата, обладающего биологической активностью, в рационах валухов.

Материалы и методы

Научно-производственный опыт был проведен на 12 валухах романовской породы массой тела 30–32 кг в возрасте 8 месяцев. Животные были разделены на 2 группы по 6 голов в каждой. Рацион их кормления состоял из пастбищной травы, разнотравного сена и концентратов. Данные корма составили основной рацион кормления, который содержит 1,12 кормовых единиц, 1,3 кг сухого вещества, 230 грамм белка и 12 МДж обменной энергии. Животные опытной группы получали с основным рационом кормовую добавку «Роксвит» 1 раз в 5 дней из расчета 0,05 мг/кг живой массы. Данную добавку предварительно

разбавляли водой и полученный раствор распыляли на корм. Продолжительность опыта составила 100 дней, после чего провели убой животных по 2 головы с каждой группы для ветеринарно-санитарной экспертизы мяса. Органолептические и физико-химические исследования проводили в соответствии с действующим ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты».

Результаты и обсуждение

После завершения опыта был проведен убой животных. При осмотре туши животных опытной и контрольной групп они были высоко упитанными, кровоизлияния и абсцессы обнаружены не были. Глубокие и поверхностные лимфоузлы были серого цвета, не увеличены, без патологических изменений у валухов всех групп. Отмечена хорошая обескровленность туши. Гомеостазы не отмечались. Жир белого цвета и твердой консистенции, селезенка всех животных красного цвета, в размерах не увеличена, без изменений. При осмотре сердечной мышцы отмечено небольшое количество околосердечного жира, а в перикарде и эндокарде никаких патологических изменений не обнаружено. При разрезе миокарда цистицирроз отсутствовал.

Легкие были исследованы с обеих сторон. При разрезе легких вдоль бронхов нами отмечено соответствие норме по цвету и размеру бронхиальных и средостенных лимфатических узлов.

Печень вишневого цвета, плотной консистенции, с гладкой поверхностью, не увеличена в объеме. Паренхима печени была однородной по цвету, желчные протоки не увеличены, паразиты отсутствовали. Желчный пузырь умеренно наполнен желчью, стенки не утолщены.

Почки с гладкой поверхностью, плотные, с небольшим количеством жира на поверхности. При осмотре почек опытных и контрольной групп патологоанатомических изменений не было.

В таблице 1 представлены органолептические показатели баранины валухов опытной и контрольной группы. Исследования показали, что во всех группах по цвету, запаху, состоянию жира, консистенции и состоянию бульона отличий не было.

Таблица 2 отражает результаты лабораторных исследований баранины. На основе представленных результатов необходимо отметить, что животные опытной группы и контроля, от которых

были получены пробы баранины, являлись здоровыми. Выявлено отсутствие негативного влияния на результаты применения «Роксвит». Соот-

ветственно, полученное от животных каждой из групп мясо может использоваться в отсутствие ограничений в питании людей.

Таблица 1 / Table 1

Органолептические показатели / Organoleptic parameters

Показатели / Indicators	Группа / Group	
	Контрольная / Control	Опытная / Experimental
Внешний вид	кусочек неправильной формы, поверхность грубозернистая, мраморности нет	
Мышцы на разрезе: – цвет – увлажненность, темно-красный, чуть влажные	темно-красный, чуть влажные	темно-красный, чуть влажные
Консистенция мышечной ткани	мясо упругое, плотное. Ямка быстро выравнивается	
Запах мышечной ткани	запах приятный без посторонних примесей, специфический, свойственный свежему мясу	
Состояние жира: – цвет – консистенция – запах	белый, плотная, специфический	белый, плотная, специфический
Прозрачность и аромат бульона	бульон прозрачный, запах специфический, приятный	
Состояние сухожилий	упругие, плотные, гладкие, блестящие	

Таблица 2 / Table 2

Результаты лабораторных исследований баранины / Results of laboratory studies of mutton

Показатели / Indicators	Группа / Group	
	Контрольная / Control	Опытная / Experimental
Состояние экстракта из мяса: – скорость фильтрации, – цвет, прозрачность фильтрата	соломенно-желтый, прозрачный	соломенно-желтый, прозрачный
Реакция на пероксидазу	положительная	положительная
Реакция с сернокислой медью	отрицательная	отрицательная
Реакция на аммиак	отрицательная	отрицательная
Коэффициент кислотность / окисляемость	pH мяса 5,7±0,3	pH мяса 5,6±0,4

Изучение состояния, в котором находится мышечная ткань, обеспечило возможность выявления отсутствия распада мышечной ткани в каждом из образцов опытной группы и контроля.

Выявлено соответствующее требованиям окрашивание всех проб, являющееся неинтенсивным, при изучении мазков-отпечатков.

Микроскопическое исследование в мазках-отпечатках с глубоких слоев выявило отсутствие микробных клеток. Установлено наличие еди-

ничных микроорганизмов в мазках с поверхностных слоев.

Допустимое число попадающих в поле зрения микроскопа микробных тел составляет 10. Исследование отпечатков образцов опытной группы позволило выявить, что в глубоких и поверхностных слоях кокки отсутствовали. В контроле кокки отсутствовали в глубоких слоях, в поверхностных слоях выявлено 2 кокка.

Следует отметить значимость для потребителей помимо указанных ранее лабораторных

и органолептических показателей дегустационных характеристик. Для того чтобы выявить вкусовые качества, присущие полученному с использованием «Роксвит» мясу валухов различных групп, проводилась дегустация вареного мяса и бульона.

В сопоставлении с контролем по бульону из мяса входивших в опытную группу животных по показателям, связанным с ароматом, запахом, внешним видом, результаты являлись более высокими (на 0,8 балла).

Уровень вкусовых качеств бульона в каждой из групп был идентичным и составлял 8 баллов. Бульон из животных опытной группы в сопоставлении с бульоном из животных, относившихся к контролю, являлся на 0,2 балла более наваристым.

Результаты дегустационной оценки вареного мяса животного опытной группы была выше в сопоставлении с контролем на 0,2 балла. По сочности результаты являлись более высокими на 0,8, по аромату, запаху – на 0,4, по вкусу – на 0,6, по консистенции – на 0,2 балла.

Негативного влияния в отношении присущих баранине дегустационных, лабораторных, органолептических показателей при введении «Роксвит» в рационы валухов не выявлено.

С точки зрения содержания микробных клеток в сопоставлении с контролем выраженные отличия у мяса входивших в опытную группу животных не установлены.

Микробные клетки в мазках-отпечатках с глубоких слоев мяса животных, входивших в опыт-

ную группу, не обнаружены. В мазках-отпечатках с поверхностных слоев выявлено наличие единичных кокков, что соответствует предусмотренным СанПиН 2.3.2.1078-01 требованиям.

Заключение

Проведенная послеубойная ВСЭ внутренних органов баранины входивших в опытную группу животных позволила выявить, что на показатели не оказало отрицательного влияния применение перорально в дозе 0,02 мг/кг массы с периодичностью 1 раз в 7 суток кормовой добавки «Роксвит». Выявлено соответствие показателей предусмотренным ГОСТ (7269-79) нормам. Результаты лабораторных исследований, органолептического исследования мяса, органолептической оценки его свежести соответствовали указанным в СанПиН 2.3.2.1078-01 требованиям. «Роксвит» может применяться для того, чтобы улучшать присущие мясу дегустационные и органолептические показатели. На основе проведенной ВСЭ мяса установлено наличие положительного влияния препарата на результаты дегустационной оценки бульона, мяса. В сопоставлении с контролем наваристость бульона из мяса относившихся к опытной группе животных являлась более высокой на 0,4 балла. С точки зрения характеризующих сочность, запах, вкус, консистенцию, аромат показателей результаты по отварному мясу входивших в опытную группу животных являлись в сопоставлении с контрольными образцами более высокими. Таким образом, внутренние органы и баранина могут быть без ограничений рекомендованы для питания людей.

1. Взаимосвязь полиморфизма генов липидного обмена (LEP, TG5) с молочной продуктивностью крупного рогатого скота / Ф. Ф. Зиннатов, А. Р. Шамсова, Ф. Ф. Зиннатова, Т. М. Ахметов, А. Р. Сафиуллина // Ученые записки КГАВМ. 2017. Т. 231. С. 72–76. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-polimorfizma-genov-lipidnogo-obmena-lep-tg5-s-molochnoy-produktivnostyu-krupnogo-rogatogo-skota> (дата обращения: 12.12.2022).

2. Губанов Д. Г., Семёнов С. Н., Слащилина Т. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса различного биохимического статуса // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: матер. I международной конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе (г. Воронеж, 26–27 ноября 2015 г.) / Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет. 2015. С. 175–178. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26360079> (дата обращения: 03.12.2022).

3. Егоров И. А. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. 2014. № 4. С. 11–16. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21593421> (дата обращения: 06.12.2022).

4. Изучение гематологических показателей крови коров при применении УВМК «Лизунца Солевит» / Д. Д. Хайруллин, Л. Р. Валиуллин, В. И. Егоров, А. П. Овсянников // Международный вестник ветеринарии. 2017. № 2. С. 55–59. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29411592> (дата обращения: 14.12.2022).

5. Изучение действия пробиотика «Биосок+» на кроликах при длительном применении / Д. Д. Хайруллин, В. И. Егоров, К. Ф. Халикова, Д. В. Алеев, В. В. Бирюля // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2019. Т. 237. № 1. С. 194–198. DOI: <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-237-1-194-198>

6. Колесник Е. А., Дерхо М. А. Оценка интенсивности обмена веществ и прироста массы тела у цыплят-бройлеров по липопротеиновому индексу // Ветеринария. 2014. № 7. С. 47–51. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21868808> (дата обращения: 16.12.2022).

7. Кундышев П., Ландшафт М., Кузнецов А. Способы повышения эффективности птицеводства // Птицеводство. 2013. № 6. С. 19–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20274708> (дата обращения: 17.12.2022).
8. Межлинейный полиморфизм гена каппа-казеина в популяции первотелок крупного рогатого скота / Ф. Ф. Зиннатова, Ю. Р. Юльметьева, Ф. Ф. Зиннатов, Ш. К. Шакиров // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 4. С. 180–183. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24825734> (дата обращения: 15.12.2022).
9. Применение адсорбентов микотоксинов в животноводстве и птицеводстве / Р. А. Ахмадышин, А. В. Канарский, З. А. Канарская, М. Я. Трemasов, Э. И. Семенов // Ветеринарный врач. 2006. № 1. С. 64–66. URL: <https://liveanimal.ru/veterinariya/toksikologiya/primenenie-adsorbentov-mikotoksinov-v-zhivotnovodstve-i-ptitsevodstve> (дата обращения: 30.11.2022).
10. Хайруллин Д. Д. Изучение действия углеводно-витаминно-минерального комплекса «Лизунец-Солевит» на дойных коровах // Ветеринарный врач. 2017. № 4. С. 60–64. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-deystviya-uglevodno-vitaminno-mineralnogo-kompleksa-lizunets-solevit-na-doynyh-korovah> (дата обращения: 05.12.2022).
11. Fernando Miranda Vargas Junior, Charles Ferreira Martins, Gelson Luís Dias Feijó, Alfredo Teixeira, Ariádne Patricia Leonardo, Hélio de Almeida Ricardo, Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, Fernando Alvarenga Reis. Evaluation of genotype on fatty acid profile and sensory of meat of indigenous Pantaneiro sheep and Texel or Santa Inês crossbred finished on feedlot // Small Ruminant Research. 2019. Vol. 173. Pp. 17–22. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.02.003>
12. Development and Validation of Stability Indicating HPLC Method for Simultaneous Estimation of Milbemycin Oxime and Praziquantel from Bulk and Marketed / S. S. Toranmal, R. S. Buchade, S. D. Tandale, V. H. Wagh, P. P. Chaure // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research, 2019, Vol. 11. No. 9. Pp. 3108–3115. URL: <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol11issue09/jpsr11091903.pdf> (дата обращения: 26.11.2022).
13. Li-wei Wang, Shao-feng Su, Jie Zhao, Xiao-long He, Shao-yin Fu, Biao Wang, Yun-fei Wang, Da-qing Wang, Na-na Yun, Xin Chen, Damien P Belobrajdic, Terigele, Xiao-dong Li, Li-li Jiang, Jiang-feng He, Yong-bin Liu. Effects of dietary oat supplementation on carcass traits, muscle metabolites, amino acid profiles, and its association with meat quality of Small-tail Han sheep // Food Chemistry. 2023. Vol. 411. 135456. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13702>

Статья поступила в редакцию 17.01.2023 г.; одобрена после рецензирования 22.02.2023 г.; принята к публикации 12.03.2023 г.

Об авторах

Смоленцев Сергей Юрьевич

доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры технологии производства продукции животноводства, Марийский государственный университет (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

Волков Али Харисович

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (420029, Российская Федерация, г. Казань, ул. Сибирский Тракт, д. 35), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-8957>, Smolentsev82@mail.ru

Юсупова Галия Расыховна

доктор биологических наук, профессор, кафедра ветеринарно-санитарной экспертизы, Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана (424000, Российская Федерация, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 1), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6516-8056>, Smolentsev82@mail.ru

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

1. Zinnatov F. F., Shamsova A. R., Zinnatova F. F., Akhmetov T. M., Safiullina A. R. Vzaimosvyaz' polimorfizma genov lipidnogo obmena (LEP, TG5) s molochnoi produktivnost'yu krupnogo rogatogo skota [Interrelation of polymorphism of lipid metabolism genes (LEP, TG5) with milk production of cattle]. *Uchenye zapiski kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2017, vol. 231, pp. 72–76. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-polimorfizma-genov-lipidnogo-obmena-lep-tg5-s-molochnoy-produktivnostyu-krupnogo-rogatogo-skota> (accessed 12.12.2022). (In Russ.).

2. Gubanov D. G., Semenov S. N., Slashchilina T. V. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza myasa razlichnogo biokhimicheskogo statusa [Veterinary and sanitary examination of meat of various bio-chemical status]. *Veterinarno-sanitarnye aspekty kachestva i bezopasnosti sel'skokhozyaystvennoi produktsii: mater. I-i mezhdunarodnoi konferentsii po veterinarno-sanitarnoi ekspertize* = Veterinary and sanitary aspects of the quality and safety of agricultural products: Materials of the I International conference on veterinary and sanitary examination (Voronezh, November 26–27, 2015), Voronezh, Voronezh State Agrarian University Publ., 2015, pp. 175–178. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26360079> (accessed 03.12.2022). (In Russ.).

3. Egorov I. A. Sovremennye podkhody k kormleniyu ptitsy [Modern trends in poultry nutrition]. *Ptitsevodstvo* = Poultry Farming, 2014, no. 4, pp. 11–16. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21593421> (accessed 06.12.2022). (In Russ.).
4. Khairullin D., Egorov V., Valiullin L., Ovsyannikov A. Izuchenie gematologicheskikh pokazatelei krovi korov pri primenenii UVMK "Lizuntsa Solevit" [Studying of hematologic indicators of blood of cows at use of mineral additive "Salt Lick"]. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii* = International Bulletin of Veterinary Medicine, 2017, no. 2, pp. 55–59. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29411592> (accessed 14.12.2022). (In Russ.).
5. Khairullin D. D., Egorov V. I., Khalikova K. F., Aleev D. V., Biryulya V. V. Izuchenie deistviya probiotika "Biosok+" na krolikakh pri dlitel'nom primenenii [Study of the action probiotics "Bioocok +" on rabbits with long-term application]. *Uchenye zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi meditsiny im. N. E. Baumana* = Scientific Notes of Kazan Bauman State Academy of Veterinary Medicine, 2019, vol. 237, pp. 194–198. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.31588/2413-4201-1883-237-1-194-198>
6. Kolesnik E. A., Derkho M. A. Otsenka intensivnosti obmena veshchestv i prirosta massy tela u tsyplyat-broilerov po lipoproteinovomu indeksu [Estimation of intensity of metabolism and body weight gain in broiler chickens by lipoprotein index]. *Veterinariya* = Veterinary Medicine, 2014, no.7, pp. 47–51. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21868808> (accessed 16.12.2022). (In Russ.).
7. Kundyshev P., Landshaft M., Kuznetsov A. Sposoby povysheniya effektivnosti ptitsevodstva [Ways to increase the efficiency of poultry farming]. *Ptitsevodstvo* = Poultry Farming, 2013, no. 6, pp. 19–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20274708> (accessed 17.12.2022). (In Russ.).
8. Zinnatova F. F., Yulmeteva Yu. R., Zinnatov F. F., Shakirov Sh. K. Mezhlaineinyi polimorfizm gena kappa-kazeina v populyatsii pervotelok krupnogo rogatogo skota [Interline polymorphism of kappa-casein in the population heifers cattle]. *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii* = Legal Regulation in Veterinary Medicine, 2015, no. 4, pp. 180–183. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24825734> (accessed 15.12.2022). (In Russ.).
9. Akhmadyshev R. A., Kanarsky A. V., Kanarskaya Z. A., Tremasov M. Ya., Semenov E. I. Primenenie adsorbentov mikotoksinov v zhivotnovodstve i ptitsevodstve [The use of mycotoxin adsorbents in livestock and poultry]. *Veterinarnyi vrach* = The Veterinarian, 2006, no. 1, pp. 64–66. Available at: <https://liveanimal.ru/veterinariya/toksikologiya/primenenie-adsorbentov-mikotoksinov-v-zhivotnovodstve-i-ptitsevodstve> (accessed 30.11.2022). (In Russ.).
10. Khairullin D. D. Izuchenie deistviya uglevodno-vitaminno-mineral'nogo kompleksa "Lizunets-Solevit" na doinykh korovakh [The action of carbohydrate-vitamin-mineral complex "Lizunets-Solevit" on dairy cows]. *Veterinarnyi vrach* = The Veterinarian, 2017, no. 4, pp. 60–64. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/izuchenie-deystviya-uglevodno-vitaminno-mineralnogo-kompleksa-lizunets-solevit-na-doinyh-korovah> (accessed 05.12.2022). (In Russ.).
11. Fernando Miranda Vargas Junior, Charles Ferreira Martins, Gelson Luis Dias Feijó, Alfredo Teixeira, Ariádne Patricia Leonardo, Hélio de Almeida Ricardo, Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes, Fernando Alvarenga Reis. Evaluation of genotype on fatty acid profile and sensory of meat of indigenous Pantaneiro sheep and Texel or Santa Inês crossbred finished on feedlot // Small Ruminant Research, 2019, vol. 173, pp. 17–22. (In Port.). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.02.003>
12. Toranmal S. S., Buchade R. S., Tandale S. D., Wagh V. H., Chauré P.P. Development and validation of stability indicating HPLC method for simultaneous estimation of Milbemycin Oxime and Praziquantel from bulk and marketed. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2019, vol. 11, no. 9, pp. 3108–3115. Available at: <https://www.jpsr.pharmainfo.in/Documents/Volumes/vol11issue09/jpsr11091903.pdf> (accessed 26.11.2022). (In Eng.).
14. Li-wei Wang, Shao-feng Su, Jie Zhao, Xiao-long He, Shao-yin Fu, Biao Wang, Yun-fei Wang, Da-qing Wang, Na-na Yun, Xin Chen, Damien P Belobrajdic, Terigele, Xiao-dong Li, Li-li Jiang, Jiang-feng He, Yong-bin Liu. Effects of dietary oat supplementation on carcass traits, muscle metabolites, amino acid profiles, and its association with meat quality of Small-tail Han sheep. *Food Chemistry*. 2023. Vol. 411. 135456. (In Eng.). DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2013.13702>

The article was submitted 17.01.2023; approved after reviewing 22.02.2023; accepted for publication 12.03.2023.

About the authors

Sergey Yu. Smolentsev

Dr. Sci. (Biology), Associate Professor, Professor of the Department of Livestock Production Technology, Mari State University (1 Lenin Sq., Yoshkar-Ola 424000, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6086-1369>, Smolentsev82@mail.ru

Ali Kh. Volkov

Ph. D. (Veterinary), Professor, Head of the Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-8957>, Smolentsev82@mail.ru

Galiya R. Yusupova

Dr. Sci. (Biology), Professor, Department of Veterinary and Sanitary Expertise, Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman (35 Sibirskiy tract St, Kazan 420029, Russian Federation), ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6516-8056>, Smolentsev82@mail.ru

All authors have read and approved the final manuscript.