

Научная статья

УДК 636.033:636.2

doi: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-44-52

Влияние адсорбента и антиоксиданта на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса бычков

Дина Ахсаровна Кастуева^{✉1}, Виктория Викторовна Тедтова²,
Зарина Темболатовна Баева³, Лариса Александровна Бобылева⁴

¹Горский государственный аграрный университет, ул. Кирова, 37, Владикавказ, Россия, 362040

^{2,3}Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет), ул. Николаева, 44, Владикавказ, Россия, 362025

⁴Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова, ул. Ватутина, 46, Владикавказ, Россия, 362021

✉¹d.kastueva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3279-2199>

²bv_viktoria@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8194-6698>

³zarina_kt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8188-9029>

⁴bobial@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8150-016X>

Аннотация. На территории Республики Северная Осетия – Алания образцы почвы под кормовые угодья характеризуются крайне высоким уровнем загрязнения солями тяжелых металлов. В последние годы в практике кормления мясных животных в качестве детоксикантов успешно используются адсорбенты и антиоксиданты. Цель исследований – установить целесообразность включения в рационы откармливаемых бычков с повышенным содержанием солей тяжелых металлов адсорбента «Трилон Б» и антиоксиданта «Сантофлекс» в качестве детоксиканта для повышения мясной продуктивности, повышения пищевой ценности и экологической безопасности производимой говядины. В ходе эксперимента установлено, что при повышенном содержании солей тяжелых металлов в состав рационов откармливаемых бычков для повышения эффективности детоксикации указанных токсичных соединений следует совместно включать адсорбент «Трилон Б» в количестве 1 г/100 кг и антиоксидант «Сантофлекс» в количестве 500 г/т комбикорма, что содействует повышению их мясной продуктивности, пищевой и биологической ценности мяса и выражается в повышении массовой доли сухого вещества на 1,29%, белка – на 1,02% и значения белково-качественного показателя – на 10,27%, а также снижении массовой доли цинка в 3,10 раза, свинца – в 2,97 и кадмия – в 3,97 раза по сравнению с животными, получавшими рацион кормления (РК) с избытком Pb, Cd, Zn. Причем в составе образцов говядины от животных, получавших адсорбент «Трилон Б» в количестве 1 г/100 кг и антиоксидант «Сантофлекс» в количестве 500 г/т комбикорма, присутствие солей указанных элементов во всех случаях не превышало предельно допустимых концентраций.

Ключевые слова: откармливаемые бычки, тяжелые металлы, антиоксидант, адсорбент, убойные показатели, мясо, пищевая и биологическая ценность, экологическая безопасность

Для цитирования. Кастуева Д. А., Тедтова В. В., Баева З. Т., Бобылева Л. А. Влияние адсорбента и антиоксиданта на мясную продуктивность и пищевую ценность мяса бычков // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2023. № 4(42). С. 44–52. doi: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-44-52

Original article

The influence of adsorbent and antioxidant on meat productivity and nutritional value of bull meat

Dina A. Kastueva^{✉1}, Victoria V. Tedtova²,
Zarina T. Baeva³, Larisa A. Bobyleva⁴

¹Gorsky State Agrarian University, 37 Kirova Street, Vladikavkaz, Russia, 362040

^{2,3}North Caucasus Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), 44 Nikolaeva Street, Vladikavkaz, Russia, 362025

⁴North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, 46 Vatutina Street, Vladikavkaz, Russia, 362021

^{✉1}d.kastueva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3279-2199>

²bv_viktoria@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8194-6698>

³zarina_kt@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8188-9029>

⁴bobial@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8150-016X>

Abstract. On the territory of the Republic of North Ossetia-Alania, soil samples for forage plots are characterized by an extremely high level of contamination with heavy metal salts. In recent years, in the practice of feeding meat animals, adsorbents and antioxidants have been successfully used as detoxifiers. The purpose of the research is to establish the feasibility of including the Trilon B adsorbent and the Santoflex antioxidant in the diets of fattened bulls with a high content of heavy metal salts as a detoxicant to increase meat productivity, increase the nutritional value and environmental safety of the beef produced. During the experiment, it was established that with an increased content of heavy metal salts, in order to increase the efficiency of detoxification of these toxic compounds, the Trilon B adsorbent in the amount of 1 g/100 kg and the Santoflex antioxidant in the amount of 500 g/100 kg of mixed feed should be included in the diets of fattened bulls, which helps to increase their meat productivity, nutritional and biological value of meat and is expressed in an increase in the mass fraction of dry matter by 1.29%, protein – by 1.02% and the value of the protein quality indicator – by 10.27%, and also a decrease in the mass fraction of zinc by 3.10 times, lead by 2.97 and cadmium by 3.97 times compared to animals receiving a diet with an excess of Pb, Cd, Zn. Moreover, in the composition of beef samples from animals that received the Trilon B adsorbent in the amount of 1 g/100 kg and the Santoflex antioxidant in the amount of 500 g/t of feed, the presence of salts of these elements in all cases did not exceed the maximum permissible concentrations.

Keywords: fattened bulls, heavy metals, antioxidant, adsorbent, slaughter indices, meat, nutritional and biological value, environmental safety

For citation. Kastueva D.A., Tedtova V.V., Baeva Z.T., Bobyleva L.A. The influence of adsorbent and antioxidant on meat productivity and nutritional value of bull meat. *Izvestiya of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov.* 2023;4(42):44–52. (In Russ.).

doi: 10.55196/2411-3492-2023-4-42-44-52

Введение. Известно, что пищевая ценность говядины, как и мяса любого вида сельскохозяйственных животных, определяется его химическим составом, «биологической ценностью» (качеством белка) и экологической безопасностью. Все эти факторы, прежде всего, обусловлены генетическими факторами откармливаемого животного, но, в не меньшей мере, зависят от условий

кормления и экологической характеристики отдельных кормовых средств рациона [1–3].

С учетом сказанного, при организации откорма молодняка крупного рогатого скота (КРС) следует учитывать санитарно-гигиенические показатели всех компонентов рациона. К сожалению, сегодня в большинстве регионов нашей страны экологические характеристики почв и кормовых культур

оставляют желать лучшего из-за устойчивого роста уровня загрязнения окружающей среды различными токсичными соединениями химической природы. Особую опасность из них для организма откармливаемых животных и человека через мясные продукты питания представляют соли тяжелых металлов (ТМ) [4–6].

На территории Республики Северная Осетия – Алания (РСО – Алания) образцы почвы под кормовые угодья характеризуются крайне высоким уровнем загрязнения солями ТМ, в существенной мере превышающим значения предельно допустимых концентраций (ПДК) по цинку, свинцу, кадмию и др. Это стало следствием интенсивной деятельности в течение более столетия в горной местности республики рудников и шахт горнодобывающей промышленности и в городе Владикавказе – крупных предприятий цветной металлургии. Кроме выбросов солей ТМ указанными предприятиями, источником дальнейшего загрязнения территории региона явился быстрый рост за последние 30 лет автопарка грузового и легкого автотранспорта. Указанные факторы содействуют снижению мясной продуктивности и пищевых качеств производимой в республике говядины. Тяжелые металлы обладают тератогенными и канцерогенными свойствами [7, 8].

На основе изложенного в практике кормления откармливаемых на территории РСО – Алания животных в последние годы успешно в качестве детоксикантов солей ТМ используются препараты адсорбенты [9, 10]. Они обладают высоким уровнем синергизма воздействия на пищевые и экологические характеристики мясной продукции при совместном их скармливании с антиоксидантами, которые повышают антирадикальную защиту организма мясного молодняка животных [11, 12].

Цель исследования – установить целесообразность включения в рационы откармливаемых бычков с повышенным содержанием солей ТМ адсорбента «Трилон Б» и антиоксиданта «Сантофлекс» в качестве детоксиканта для повышения мясной продуктивности, пищевой ценности и экологической безопасности производимой говядины.

Материалы, методы и объекты исследования. Объектами исследований в ходе эксперимента, проведенного в условиях КФХ «Стас» (РСО – Алания), выступили бычки мясной абердин-ангусской породы. В 6-месячном возрасте были отобраны 40 телят, из которых по принципу аналогов сформировали 4 группы по 10 голов в каждой. Продолжительность их откорма составила 12 месяцев, в ходе которого их кормление проводилось по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта
Table 1. Scheme of scientific and economic experience

Группа	Количество в группе животных, гол.	Рацион кормления (РК) с избытком Pb, Cd, Zn	Дозы введения препаратов	
			«Трилон Б», г/100 кг живой массы	«Сантофлекс», г/т комбикорма
Контрольная	10	РК	–	–
1 опытная	10	РК	1,0	–
2 опытная	10	РК	–	500,0
3 опытная	10	РК	1,0	500,0

Анализ состава и питательности рационов подопытных бычков показал, что по энергии и питательной ценности они отвечали существующим нормам питания. При этом в составе зимнего и летнего рационов наблюдалось превышение значений ПДК только по концентрации цинка (Zn) в 2,4-2,7 раза; свинца (Pb) – в 2,2-2,5 раза и кадмия (Cd) – в 2,1-2,4 раза соответственно [13].

При завершении откорма в соответствии с требованиями ГОСТ 34120-2017¹ был проведен контрольный убой животных сравнива-

¹ГОСТ 34120-2017. Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах». Москва: Стандартинформ. 20 с.

мых групп (по 3 головы из каждой) и оценка пищевой ценности и экологической безопасности полученной говядины.

Экспериментальный материал подвергнут статистической обработке с расчетом критерия Стьюдента.

Результаты исследования. По итогам контрольного убоя откармливаемых животных из сравниваемых групп установили влияние адсорбента «Трилон Б» и антиоксиданта «Сантофлекс» на их убойные параметры. Полученные результаты показаны на рисунке 1.

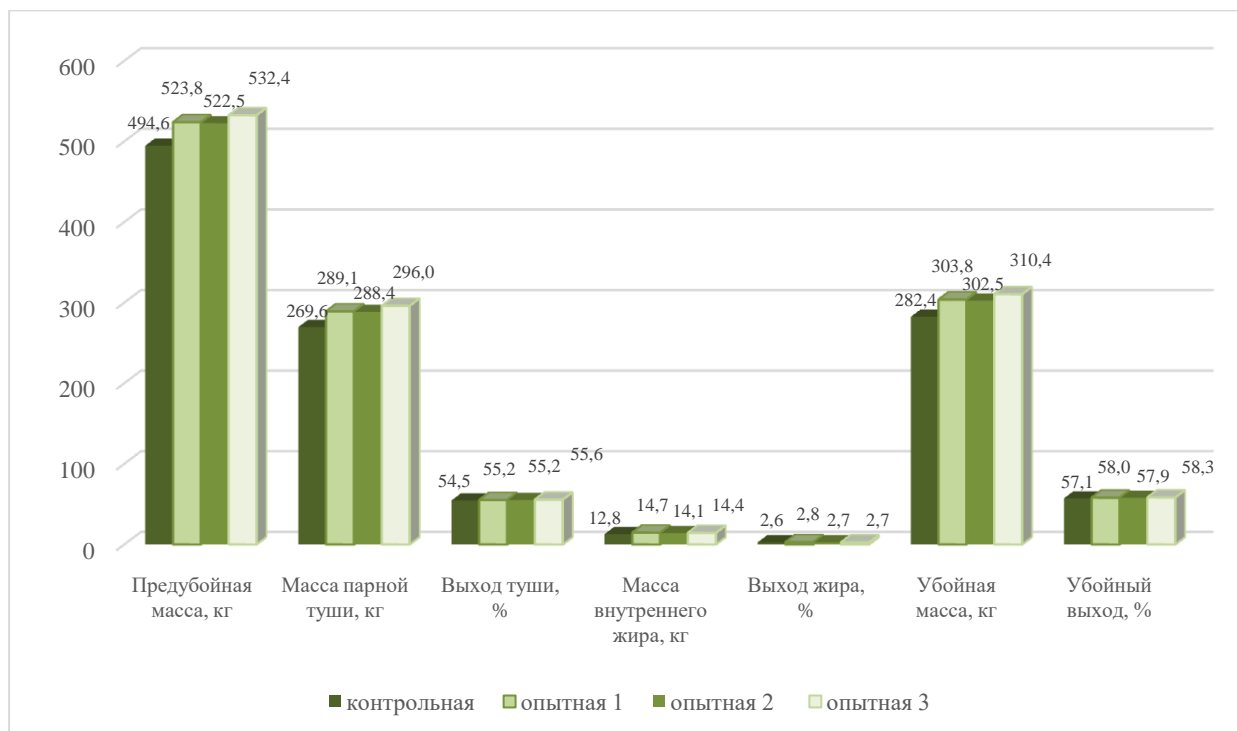


Рисунок 1. Убойные параметры бычков сравниваемых групп
Figure 1. Slaughter parameters of bulls of the compared groups

Установлено, что оптимальные убойные показатели при детоксикации солей ТМ были обеспечены при совместном скармливании апробируемых кормовых добавок. Благодаря этому против контрольных сверстников у молодняка КРС в 3 опытной группе отмечено превышение показателей, характеризующих предубойную массу на 7,6% ($P < 0,05$), массу парной туши – на 9,8% ($P < 0,05$), убойную массу – на 9,9% ($P < 0,05$) и массу внутреннего жира – на 12,5% ($P < 0,05$).

Подобные результаты после 24-часовой голодной выдержки перед контрольным убоем содействовали также относительно контроля у животных 3 опытной группы достоверному ($P < 0,05$) увеличению показателей выхода туши на 2,1% и убойного выхода – на 1,2% соответственно.

Длиннейшая мышца спины у откармливаемого молодняка КРС является в биологическом отношении наиболее полноценной,

поэтому в ее образцах из туш подопытных животных изучили основные физические параметры и энергетическую ценность. Полученные результаты отражены на рисунке 2.

Как показано, по величине рН (показателю реакции среды) в сравниваемых образцах изучаемого мускула практически никаких различий не выявлено.

Показатель сочности полученных образцов говядины, прежде всего, обусловлен показателем ее влагоудерживающей способности. За счет синергизма действия апробируемых препаратов относительно мяса бычков контрольной группы образцы длиннейшей мышцы спины у аналогов из 3 опытной группы было отмечено превышение параметра влагоудерживающей способности на 1,80% ($P < 0,05$).

С учетом этих факторов в образцах мяса молодняка КРС на откорме из 3 опытной группы против контрольных аналогов на-

блюдалось улучшение очень важных физических показателей за счет повышения диаметра мышечных волокон на 4,86 мкм и снижения усилия на разрез – на 0,32 кг/см². Причем данная разница в обоих случаях была статистически достоверной (P<0,05).

Наряду с этим образцы изучаемой мышцы у бычков 3 опытной группы обладали на 0,29 МДж (P<0,05) ниже калорийностью, чем в контроле. Это свидетельствует о более

высоких потребительских свойствах образцов говядины из туш животных 3 опытной группы за счет снижения их энергетической ценности.

В ходе оценки пищевой и биологической ценности мяса бычков сравниваемых групп изучили основные критерии: химический состав и белково-качественный показатель, которые для сравниваемых образцов говядины показаны на рисунке 3.

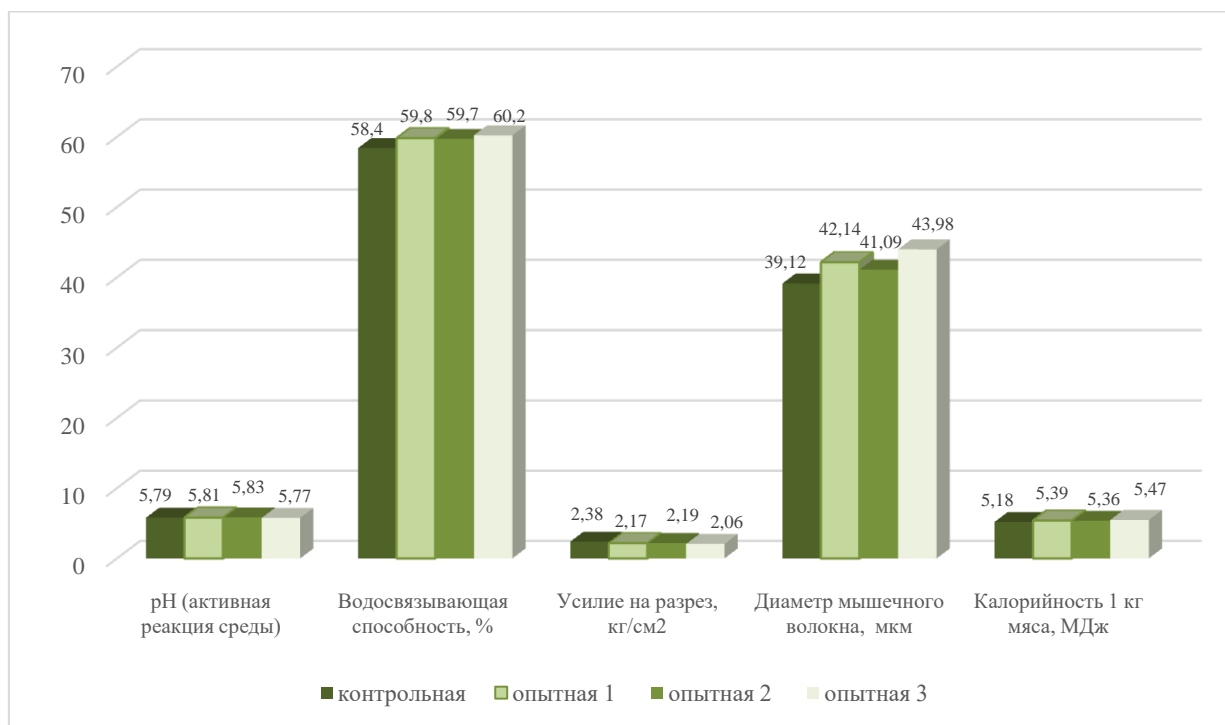


Рисунок 2. Основные физические особенности и энергетическая ценность мяса бычков сравниваемых групп

Figure 2. Main physical features and energy value of meat from bulls of the compared groups

За счет совместного введения адсорбента «Трилон Б» и антиоксиданта «Сантофлекс» в рационы с повышенным фоном солей ТМ относительно контрольных аналогов лучшими пищевыми качествами обладало мясо откармливаемого молодняка КРС 3 опытной группы. Это у последних обусловлено в образцах изучаемой мышцы достоверным (P<0,05) снижением массовой доли жира на 0,39%, сопровождаемое достоверным (P<0,05) повышением массовой доли сухого вещества и белка на 1,29% и 1,02% соответственно.

Наряду с пищевой ценностью, совместное скормливание испытуемых кормовых добавок оказало также благоприятное воздействие на биологическую полноценность мяса

животных 3 опытной группы. У последних это проявилось в достоверном (P<0,05) увеличении значения БКП на 10,27%, по сравнению с контрольными образцами говядины.

Об уровне воздействия апробируемых кормовых добавок на экологическую безопасность мяса животных сравниваемых групп мы судили по наличию в его образцах солей цинка, свинца и кадмия. Концентрация солей ТМ в мясе подопытных животных показана на рисунке 4.

Как показано, лучшее детоксикационное влияние на организм и мясную продукцию откармливаемых бычков 3 опытной группы оказало совместное скормливание препаратов «Трилон Б» и «Сантофлекс».

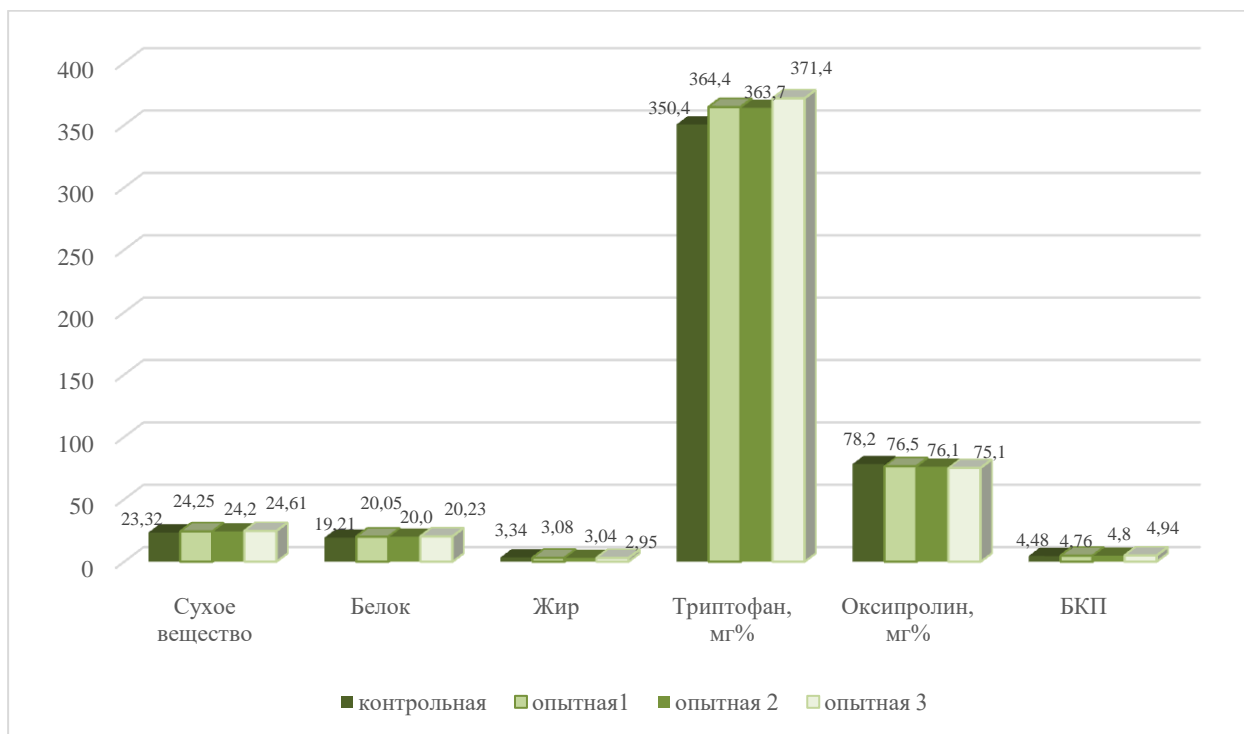


Рисунок 3. Данные химического состава (%) и биологической ценности образцов мяса бычков
Figure 3. Chemical composition (%) and biological value data of bull meat samples

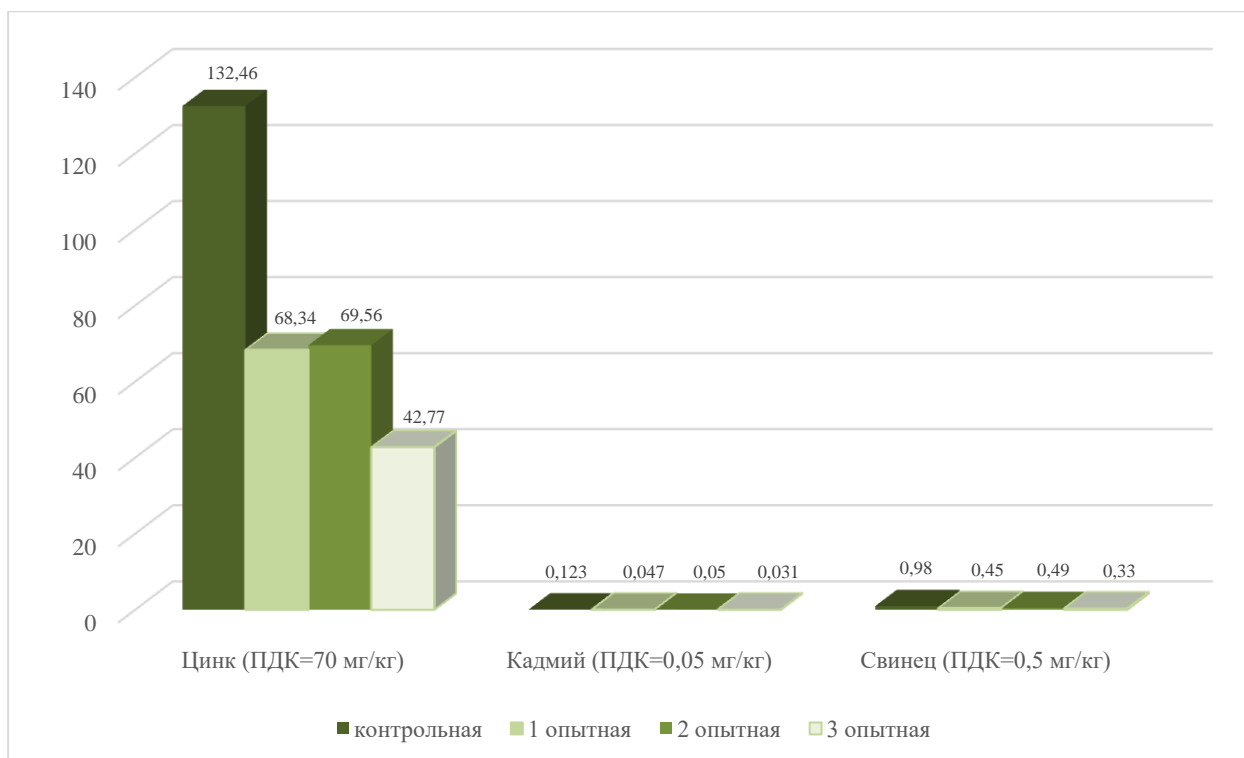


Рисунок 4. Концентрация солей тяжелых металлов в образцах мяса бычков, мг/кг
Figure 4. Concentration of heavy metal salts in bull meat samples, mg/kg

В связи с этим образцы их мяса против животных контрольной группы имели в своем составе массовую долю цинка (Zn) ниже в 3,10 раза ($P < 0,05$); свинца (Pb) – в 2,97 раза ($P < 0,05$) и кадмия (Cd) – в 3,97 раза ($P < 0,05$). Причем в составе образцов говядины от животных 3 опытной группы присутствие солей указанных элементов во всех случаях не превышало значений ПДК.

Выводы: 1. Установлено, что при повышенном содержании солей ТМ в состав рационов откармливаемых бычков для повышения эффективности детоксикации указанных токсичных соединений следует совместно включать адсорбент «Трилон Б» в количестве 1 г/100 кг и антиоксидант «Сантофлекс» в количестве 500 г/т комбикорма, что содействует повышению их мясной продуктивности.

2. За счет совместного скармливания апробируемых препаратов у животных 3 опытной группы произошло повышение пищевой и биологической ценности мяса, что относительно контрольных аналогов проявилось в достоверном ($P < 0,05$) повышении массовой доли сухого вещества на 1,29%, белка – на 1,02% и значения белково-качественного показателя (БКП) – на 10,27% соответственно.

3. Показано, что в образцах мяса бычков 3 опытной группы против животных контрольной группы произошло снижение массовой доли цинка (Zn) в 3,10 раза ($P < 0,05$); свинца (Pb) – в 2,97 ($P < 0,05$) и кадмия (Cd) – в 3,97 раза ($P < 0,05$). Причем в составе образцов говядины от животных 3 опытной группы присутствие солей указанных элементов во всех случаях не превышало значений ПДК.

Список литературы

1. Эффективность мультиэнзимных комплексов и пробиотика в рационах откормочного молодняка свиней / В. Р. Каиров, М. С. Газзаева, З. А. Караева, З. Г. Рамонова, А. Ч. Кабанов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 1. С. 56–61. EDN: TLOAJB
2. Технологические свойства молока коров при использовании хелатного соединения в их рационах / Р. Б. Темираев, З. Т. Баева, Н. Г. Тер-Терьян, А. А. Газдаров, Л. Р. Теблоева // Сыроделие и маслоделие. 2009. № 5. С. 56. EDN: KZWSUJ
3. Сравнительная оценка качества мяса бычков, откармливаемых в техногенной зоне / Э. С. Дзодзиева, М. Г. Кокаева, Р. Б. Темираев, Г. А. Абрамова, Д. О. Гурциева // Мясная индустрия. 2015. № 2. С. 46–48. EDN: VQCZAZ
4. Загрязнение тяжелыми металлами: как обезопасить свинину / Р. Темираев, Э. Хамицаева, Т. Туаева, В. Гасиева // Комбикорма. 2008. № 4. С. 70.
5. Особенности рубцового метаболизма коров при детоксикации ксенобиотиков / З. Т. Баева, В. В. Тедтова, М. Г. Кокаева, С. И. Кононенко, Г. К. Василиади, З. З. Туаева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 4. С. 115–119. EDN: UZBUWL
6. Баева З. Т., Дзодзиева Э. С., Цопанова З. Я. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков разных пород в условиях предгорной зоны РСО – Алания // Устойчивое развитие горных территорий. 2011. Том 3. №4. С. 89–91. EDN: RABEGL
7. Способ повышения эколого-пищевых качеств молока и молочных продуктов / А. В. Ярмоц, Р. Б. Темираев, Л. А. Витюк, М. Г. Кокаева, З. К. Плиева // Новые технологии. 2013. №3. С. 128–134. EDN: RPZVPV
8. Морфологические и биохимические показатели крови бычков герефордской породы при детоксикации тяжелых металлов в кормах / В. В. Тедтова, З. Т. Баева, Э. С. Дзодзиева, З. А. Смелков, З. Я. Цопанова // Известия Горского государственного аграрного университета. 2013. Т. 50. № 3. С. 127–130. EDN: RCDGLZ
9. Повышение пищевой ценности мяса бройлеров и колбасы «Дорожная» / А. В. Каиров, Р. Б. Темираев, З. Т. Баева, Э. С. Дзодзиева, В. Г. Паючек, А. В. Туганов // Мясная индустрия. 2020. № 7. С. 10–13. EDN: ONJCBS
10. Действие антиоксиданта на хозяйственно-полезные признаки и активность пищеварительных энзимов цыплят-бройлеров / В. Х. Темираев, А. В. Каиров, Р. Х. Гадзаонов, А. А. Баева, Л. А. Витюк, М. К. Кожоков, Р. В. Осикина // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. Т. 55. № 4. С. 106–110. EDN: YRLMRV
11. Хозяйственно-биологические показатели бройлеров при скармливании пробиотика и антиоксидантов / В. Х. Вороков, А. А. Столбовская, А. А. Баева, Ю. С. Гусова // Труды Кубанского ГАУ. 2011. № 33. С. 119–123. EDN: OOHGPN

12. Изучение переваримости и усвояемости питательных веществ рациона лактирующих коров при скармливании адсорбента и антиоксиданта / З. В. Бурнацева, Р. Б. Темираев, М. Г. Кокаева, З. Т. Баева, З. К. Плиева, С. Ф. Ламартон // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 1 (23). С. 103–108. EDN: QCJCFV
13. Овсянников А. И. Основы опытного дела в животноводстве. Москва: Колос. 1976. 304 с.

References

1. Kairov V.R., Gazzaeva M.S., Karaeva Z.A., Ramonova Z.G., Kabanov A.Ch. The effectiveness of multienzyme complexes and probiotics in diets of fattening young pigs. *Proceedings of Gorsky state agrarian university*. 2015;52(1):56–61. (In Russ.). EDN: TLOAJB
2. Temiraev R.B., Baeva Z.T., Ter-Teryan N.G., Gazdarov A.A., Tebloeva L.R. Technological properties of milk received from the cows fed with feeds supplemented with the chelate compound. *Cheesemaking and buttermaking*. 2009;(5):56. (In Russ.). EDN: KZWSUJ
3. Dzodziewa E.S., Kokaeva M.G., Temiraev R.B., Abramova G.A., Gurtsieva D.O. Comparative assessment of the quality of meat from bulls fed in the technogenic zone. *Meat industry journal*. 2015;(2):46–48. (In Russ.). EDN: VQCZAZ
4. Temiraev R., Khamitsaeva E., Tuaeva T., Gasieva V. Pollution with heavy metals: how to protect pork. *Kombikorma*. 2008;(4):70. (In Russ.).
5. Baeva Z.T., Tedtova V.V., Kokaeva M.G., Kononenko S.I., Vasiliadi G.K., Tuaeva Z.Z. Peculiarities of ruminal metabolism of cows when detoxification of xenobiotics. *Proceedings of Gorsky state agrarian university*. 2015;52(4):115–119. (In Russ.). EDN: UZBUWL
6. Baeva Z.T., Dzodziewa E.S., Tsopanova Z.Ya. Comparative assessment of meat productivity of bulls of different breeds in the conditions of the foothill zone of North Ossetia – Alania. *Ustoychivoye razvitiye gornykh territoriy*. 2011;3(4):89–91. (In Russ.). EDN: RABEGL
7. Yarmots A.V., Temiraev R.B., Vityuk L.A., Kokaeva M.G., Plieva Z.K. Methods for increasing environmental and food qualities of milk and dairy products. *New technologies*. 2013;(3):128–134. (In Russ.). EDN: RPZVPV
8. Tedtova V.V., Baeva Z.T., Dzodziewa E.S., Smelkov Z.A., Tsopanova Z.Ya. Morphological and biochemical indexes in blood of Hereford bulls during detoxication of heavy metals in forages. *Proceedings of Gorsky state agrarian university*. 2013;50(3):127–130. (In Russ.). EDN: RCDGLZ
9. Kairov A.V., Temiraev R.B., Baeva Z.T., Dzodziewa E.S., Payuchek V.G., Tuganov A.V. An increase in the nutritional value of broiler meat and sausage “Dorozhnaya”. *Meat industry journal*. 2020;(7):10–13. (In Russ.). EDN: ONJCBS
10. Temiraev V.Kh., Kairov A.V., Gadzaonov R.Kh., Baeva A.A., Vityuk L.A., Kozhokov M.K., Osikina R.V. Effect of antioxidant on economically useful characteristics and digestive enzymes activity of broilers. *Proceedings of Gorsky state agrarian university*. 2018;55(4):106–110. (In Russ.). EDN: YRLMRV
11. Vorokov V.Kh., Stolbovskaya A.A., Baeva A.A., Gusova Yu.S. Economic and biological indicators of broilers when fed probiotics and antioxidants. *Proceedings of the Kuban state agrarian university*. 2011;(33):119–123. (In Russ.). EDN: OOHGPN
12. Burnatseva Z.V., Temiraev R.B., Kokaeva M.G., Baeva Z.T., Plieva Z.K., Lamarton S.F. Study of the digestibility and assimilation of nutrients in the diet of lactating cows when feeding an adsorbent and an antioxidant. *Innovations and food security*. 2019;1(23):103–108. (In Russ.). EDN: QCJCFV
13. Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve* [Fundamentals of experimental work in animal husbandry]. Moscow: Kolos. 1976. 304 p. (In Russ.).

Сведения об авторах

Кастуева Дина Ахсаровна – аспирант 3 года обучения кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет», SPIN-код: 4905-0233

Тедтова Виктория Викторовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», SPIN-код: 4061-5436

Баева Зарина Темболатовна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии продуктов общественного питания, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», SPIN-код: 3365-1476

Бобылева Лариса Александровна – кандидат биологических наук, доцент кафедры педагогического образования, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени К. Л. Хетагурова», SPIN-код: 4634-0683

Information about authors

Dina A. Kastueva – 3rd year postgraduate student of the Department of Technology of Production and Processing of Agricultural Products, Gorsky State Agrarian University, SPIN-code: 4905-0233

Victoria V. Tedtova – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Food Technology, North Caucasus Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), SPIN-code: 4061-5436

Zarina T. Baeva – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Food Technology, North Caucasus Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University), SPIN-code: 3365-1476

Larisa A. Bobyleva – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Teacher Education, North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov, SPIN-code: 4634-0683

Авторский вклад. Все авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Все авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Author's contribution. All authors of this research paper have directly participated in the planning, execution, or analysis of this study. All authors of this paper have read and approved the final version submitted.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

*Статья поступила в редакцию 20.11.2023;
одобрена после рецензирования 04.12.2023;
принята к публикации 14.12.2023.*

*The article was submitted 20.11.2023;
approved after reviewing 04.12.2023;
accepted for publication 14.12.2023.*