



<https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-12-7>

УДК: 636.52.088.3

Тип статьи: оригинальная

Type of article: original

Влияние энтеросорбента и витамина С на пищевые качества и экологическую безопасность мяса бройлеров

Розовенко М.В.¹, (✉) Темираев В.Х.², Газзаева М.С.², Кубатиева З.А.²,
Кожоков М.К.³, Бобылева Л.А.⁴

¹Российская академия наук

Москва, Россия

²Горский государственный аграрный университет

Республика Северная Осетия – Алания, Владикавказ, Россия

³Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова

Кабардино-Балкарская Республика, Нальчик, Россия

⁴Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова

Республика Северная Осетия – Алания, Владикавказ, Россия

(✉) e-mail: temiraev@mail.ru

Изучена детоксикация солей тяжелых металлов при рациональном введении в рецептуру комбикормов мясной птицы адсорбентов в сочетании с рядом биологически активных добавок, прежде всего с витаминами и антиоксидантами. При выращивании цыплят-бройлеров в условиях техногенной зоны для повышения их мясной продуктивности, пищевой ценности и экологической безопасности мяса в состав комбикормов пшенично-кукурузно-рапсового типа с повышенным уровнем солей тяжелых металлов следует совместно вводить адсорбент Эво-сорб в дозе 1000 г/т и витамин С в дозе 500 г/т корма. Научно-производственный эксперимент проведен в 2024 г. по общепринятой методике. Для исследований скомплектованы четыре подопытные группы по 100 гол. суточных цыплят кросса «Росс-308» в каждой. Лучшие убойные показатели имели бройлеры 4-й опытной группы, которые превышали контроль по показателям массы полупотрошенной тушки на 10,29% ($p < 0,05$), массы потрошенной тушки – на 10,35% ($p < 0,05$) и убойного выхода – на 0,67% ($p < 0,05$). У бройлеров 4-й опытной группы против контроля произошло достоверное ($p < 0,05$) повышение в бедренной и грудной мышцах сухого вещества на 1,08 и 1,12% и белка – на 1,10 и 1,08%, сопровождаемое снижением жира на 0,54% ($p < 0,05$) и 0,55% ($p < 0,05$). Самой высокой биологической ценностью белка отличалось мясо бройлеров 4-й опытной группы, которые превзошли по величине белково-качественного показателя грудной мышцы контроль на 15,48% ($p < 0,05$). Благодаря совместному скормливанию адсорбента и витамина С по сравнению контролем в образцах бедренной и грудной мышц было достоверно ($p < 0,05$) ниже содержание цинка – в 3,06 и 3,46 раза, свинца – в 3,12 и 3,18 раза, кадмия – в 3,07 и 3,18 раза. По наличию этих элементов в мясе бройлеров 4-й опытной групп ни в одном случае не наблюдалось превышения предельно допустимых концентраций.

Ключевые слова: бройлеры, тяжелые металлы, адсорбент, антиоксидант, мясная продуктивность, мясо, эколого-пищевые свойства

Effect of enterosorbents and vitamin C on food quality and environmental safety of broiler meat

Rozovenko M.V.¹, (✉) Temiraev V.Kh.², Gazzaeva M.S.², Kubatieva Z.A.²,
Kozhokov M.K.³, Bobyleva L.A.⁴

¹Russian Academy of Sciences

Moscow, Russia

²Gorsky State Agrarian University

Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, Russia

³*Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*
Nalchik, Kabardino-Balkarian Republic, Russia

⁴*North Ossetian State University named after K.L. Khetagurov*

Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, Russia

✉e-mail: temiraev@mail.ru

Detoxification of salts of heavy metals at rational introduction of adsorbents in combination with a number of biologically active additives in the formulation of mixed fodders of meat poultry first of all with vitamins and antioxidants has been studied. At cultivation of broiler chickens in conditions of technogenic zone for increase of their meat productivity, nutritional value and ecological safety of meat in composition of mixed fodders of wheat-corn-rapeseed type with increased level of salts of heavy metals the adsorbent Evosorb in a dose of 1000 g/t and vitamin C in a dose of 500 g/t of feed should be jointly introduced. The research and production experiment was conducted in 2024 according to the generally accepted methodology. Four experimental groups of 100-day-old chickens of “Ross-308” cross in each group were formed for the research. Broilers of the 4th experimental group had the best slaughter performance, exceeding the control in terms of semieviscerated carcass weight by 10.29% ($p < 0.05$), eviscerated carcass weight by 10.35% ($p < 0.05$) and slaughter yield by 0.67% ($p < 0.05$). There was a significant ($p < 0.05$) increase in dry matter in the femoral and pectoral muscles of poultry by 1.08 and 1.12% and protein by 1.10 and 1.08% in broilers of the 4th experimental group against the control, accompanied by a decrease in fat by 0.54% ($p < 0.05$) and 0.55% ($p < 0.05$). Meat of broilers of the 4th experimental group was characterized by the highest biological value of protein, which surpassed the value of protein-quality index of pectoral muscle of the control by 15.48% ($p < 0.05$). Due to the joint feeding of the adsorbent and vitamin C compared to the control in the samples of the femoral and pectoral muscles of poultry the content of zinc was significantly ($p < 0.05$) lower by 3.06 and 3.46 times, lead by 3.12 and 3.18 times and cadmium by 3.07 and 3.18 times. There were no exceedances of the maximum permissible concentrations of these elements in the meat of broilers of the 4th experimental group in any case.

Keywords: broilers, heavy metals, adsorbent, antioxidant, meat productivity, meat, ecological and nutritional properties

Для цитирования: Розовенко М.В., Темираев В.Х., Газзаева М.С., Кубатиева З.А., Кожоков М.К., Бобылева Л.А. Влияние энтеросорбента и витамина С на пищевые качества и экологическую безопасность мяса бройлеров // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2024. Т. 54. № 12. С. 59–67. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-12-7>

For citation: Rozovenko M.V., Temiraev V.Kh., Gazzaeva M.S., Kubatieva Z.A., Kozhokov M.K., Bobyleva L.A. Effect of enterosorbents and vitamin C on food quality and environmental safety of broiler meat. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* = *Siberian Herald of Agricultural Science*, 2024, vol. 54, no. 12, pp. 59–67. <https://doi.org/10.26898/0370-8799-2024-12-7>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

В 2000–2020-е годы особенно пристальное внимание в нашей стране при выращивании мясной птицы специалисты зооветеринарной службы уделяют экологической безопасности скормливаемых полнорационных комбикормов (ПК). Их оценивают по наличию токсических соединений, способствующих снижению мясной продуктивности, пищевой ценности и экологической безопасности птичьего мяса. Причем во многих субъектах

России с экологической точки зрения одним из опаснейших негативных алиментарных факторов для цыплят-бройлеров становится все более нарастающий уровень загрязнения почв и растительных культур ионами тяжелых металлов (ТМ) [1–3].

При наличии риска техногенной напряженности в условиях субъектов РФ из-за чрезмерного присутствия солей ТМ в составе местных кормовых ресурсов резко возрастает опасность интоксикации ими птиче-

го организма. Это обусловлено тем, что эти элементы, прежде всего кадмий (Cd), свинец (Pb) и цинк (Zn), обладают канцерогенными (риск возникновения онкологии) свойствами, способностью аккумулироваться постепенно в клетках разных тканей и органов. Из-за этого у мясной птицы наблюдаются процессы угнетения ферментолиза органических и минеральных питательных соединений в различных отделах желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), что негативно отражается в последующем на уровне межсуточного обмена. Последствиями нарушения указанных сторон метаболизма в растущем организме бройлеров под действием солей ТМ становятся задержка роста, снижение показателей мясной продуктивности. Но особенно негативно процесс интоксикации организма данными токсикантами отражается на потребительских свойствах производимого в техногенной зоне птичьего мяса, прежде всего на его экологической безопасности [4–6].

В условиях РСО – Алания за последний век постепенно нарастала тенденция техногенной напряженности. Это явилось следствием того, что на территории ее горных районов располагались предприятия горно-добывающей промышленности, а на территории республиканского центра города Владикавказ – ряд крупных заводов цветной металлургии. При этом специалисты природоохранных структур региона стали наблюдать факты чрезмерного увеличения уровня загрязнения солями ТМ почв и растительных кормовых средств местного производства. Причем уровень загрязнения кормовых ресурсов в ряде районов нашей республики, особенно солями цинка, свинца и кадмия, превышает в десятки раз предельно допустимые концентрации (ПДК) [7–9].

За последнее десятилетие получены научно и практически обоснованные сведения о высоком уровне детоксикации солей ТМ при рациональном введении в рецептуру ПК для мясной птицы препаратов адсорбентов в сочетании с рядом биологически активных добавок, прежде всего витаминами и антиоксидантами. При этом витамин С обладает одновременно детоксикационными и антиокси-

дантными свойствами. Поэтому совместное применение адсорбентов и антиоксидантов в составе ПК с избыточным фоном ионов ТМ благоприятно в последующем отражается на параметрах мясной продуктивности откармливаемой мясной птицы и экологических характеристиках ее мяса [10–12].

Цель исследования – изучить влияние добавок в рецептуру птичьих комбикормов с избыточной концентрацией ТМ энтеросорбента Эвосорб и Аскорбина КМ (витамина С) на мясную продуктивность бройлеров, пищевые качества и экологическую безопасность их мяса.

Для достижения указанной цели следовало решить следующие задачи:

- определить комбинацию добавок в комбикорма испытываемых препаратов;
- установить влияние этих кормовых добавок на мясную продуктивность подопытной птицы;
- выяснить воздействие препаратов Эвосорб и Аскорбин КМ на химический состав, биологическую ценность и экологическую безопасность мяса бройлеров.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В условиях техногенной зоны Правобережного района РСО – Алания на базе птицефермы ООО «Скорпион» в период с мая по июнь 2024 г. проведен научно-производственный эксперимент по общепринятой методике. Для достижения указанной выше цели определены в качестве объектов для проведения исследований мясные цыплята современного высокопродуктивного кросса «Росс-308». Из суточных цыплят одной партии вывода данного кросса мы отобрали 400 гол. С учетом требований метода групп-аналогов из отобранных мясных цыплят были скомплектованы четыре подопытные группы. Причем в состав каждой из скомплектованных групп были включены по 100 гол. суточных цыплят.

При проведении настоящего эксперимента кормление цыплят сравниваемых групп осуществляли специальными птичьими полнорационными комбикормами (ПК). Их зерновую и протеиновую основу составляли

местные растительные ингредиенты с избыточным уровнем солей Cd, Pb и Zn. В табл. 1 показана принципиальная схема кормления подопытных бройлеров.

При продолжительности настоящего опыта в течение 42 дней в отобранных образцах ПК в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50852–96¹ на спектрометре атомно-адсорбционном определено наличие солей Cd, Pb и Zn.

После окончания эксперимента согласно требованиям ГОСТ Р 52837–2007² из каждой группы отобраны по 5 гол. и проведен их контрольный убой. Потребительские, в том числе санитарно-гигиенические, качества птичьего мяса были оценены в соответствии с ГОСТ Р 52702–2006³.

С применением программного обеспечения Microsoft Office Excel на персональном компьютере цифровой материал был статистически обработан.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Птица всех сравниваемых групп получала полнорационные комбикорма Старт, Рост и Финиш, приготовленные по одинаковым рецептурам. При оценке уровня загрязнения

кормосмесей и комбикормов для мясной птицы солями ТМ (Cd, Pb и Zn) важно было изучить их содержание в составе местных ингредиентов. Поэтому для чистоты проведения эксперимента мы при введении местных ингредиентов (зерно пшеницы, кукурузы и рапсового шрота) в составе применявшихся комбикормов изучили концентрацию цинка, кадмия и свинца (см. табл. 2).

По результатам химических анализов установлено превышение значений предельно допустимых концентраций (ПДК) в составе комбикормов Старт, Рост и Финиш для подопытных цыплят-бройлеров по уровню свинца на 64,5; 64,7 и 65,1%, цинка – на 66,0; 66,4 и 66,7%, кадмия – на 63,4; 63,7 и 64,1% соответственно.

В табл. 3 показаны данные, позволяющие оценить воздействие препаратов Эвосорб и Аскорбин КМ у подопытной птицы на их мясную продуктивность.

Как установлено экспериментально, против контрольной группы за счет включения в состав рецептуры ПК совместно препаратов Эвосорб (из расчета 1,0 кг/т) и Аскорбин КМ (из расчета 0,5 кг/т корма) у птицы 4-й опытной группы оказались выше по-

Табл. 1. Принципиальная схема кормления подопытных бройлеров

Table 1. Basic scheme of feeding experimental broilers

Подопытная группа	Число голов в группе	Полнорационный комбикорм с избыточным уровнем ионов Cd, Pb, Zn (ПК)	Доза ввода препаратов, г/т корма	
			Эвосорб	Аскорбин КМ
1-я контрольная	100	ПК	–	–
2-я опытная	100	ПК	1000	–
3-я опытная	100	ПК	–	500
4-я опытная	100	ПК	1000	500

Табл. 2. Концентрации тяжелых металлов в составе комбикормов бройлеров, мг/кг

Table 2. Concentrations of heavy metals in broiler feed, mg/kg

Рецептура комбикормов	Цинк	Кадмий	Свинец
ПДК	100,0	0,40	5,00
Старт	166,0	0,65	8,22
В % к ПДК	166,0	163,4	164,5
Рост	166,4	0,65	8,23
В % к ПДК	166,4	163,7	164,7
Финиш	166,7	0,66	8,25
В % к ПДК	166,7	164,1	165,1

¹ГОСТ Р 50852–96. Комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения содержания сырой золы, кальция и фосфора с применением спектроскопии в ближней инфракрасной области. М., 1997.

²ГОСТ Р 52837–2007. Птица сельскохозяйственная для убоя. М., 2008.

³ГОСТ Р 52702–2006. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров). М., 2008.

Табл. 3. Убойные показатели подопытной птицы (*n* = 5)
Table 3. Slaughter parameters of experimental birds (*n* = 5)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Предубойная масса 1 гол., г	2274,8 ± 4,4	2429,6 ± 5,2	2432,1 ± 5,4	2485,9 ± 5,0
Масса полупотрошенной тушки, г	1895,9 ± 4,3	2041,1 ± 4,9	2043,5 ± 5,0	2091,1 ± 4,6
В % к живой массе	83,34	84,01	84,02	84,12
Масса потрошенной тушки, г	1536,5 ± 4,1	1651,2 ± 4,3	1653,2 ± 4,4	1695,6 ± 4,2
Убойный выход, %	67,54 ± 0,19	67,96 ± 0,18	67,97 ± 0,20	68,21 ± 0,21

казатели массы тушек полупотрошенной на 10,29% (*p* < 0,05) и потрошенной – на 10,35% (*p* < 0,05). Кроме того, по 4-й опытной группе величина убойного выхода была также выше на 0,67% (*p* < 0,05) против контроля.

При изучении действия апробируемых кормовых добавок у подопытной птицы на пищевые характеристики их мяса провели химический анализ образцов «красного» (см. рис. 1) (бедренной мышцы) и «белого» (см. рис. 2) (грудной мышцы) мяса бройлеров сравниваемых групп.

Согласно данным, приведенным на рис. 1, 2, при совместном включении в состав ПК с избыточным уровнем солей ТМ адсорбента Эвосорб и препарата Аскорбин КМ против контрольных образцов у бройлеров 4-й опытной группы произошло повышение в составе «красного» и «белого» мяса массовой доли сухого вещества на 1,08% (*p* < 0,05) и 1,12% (*p* < 0,05) и белка на 1,10% (*p* < 0,05) и 1,08% (*p* < 0,05), сопровождаемое снижением в этих образцах массовой доли жира на 0,54% (*p* < 0,05) и 0,55% (*p* < 0,05).

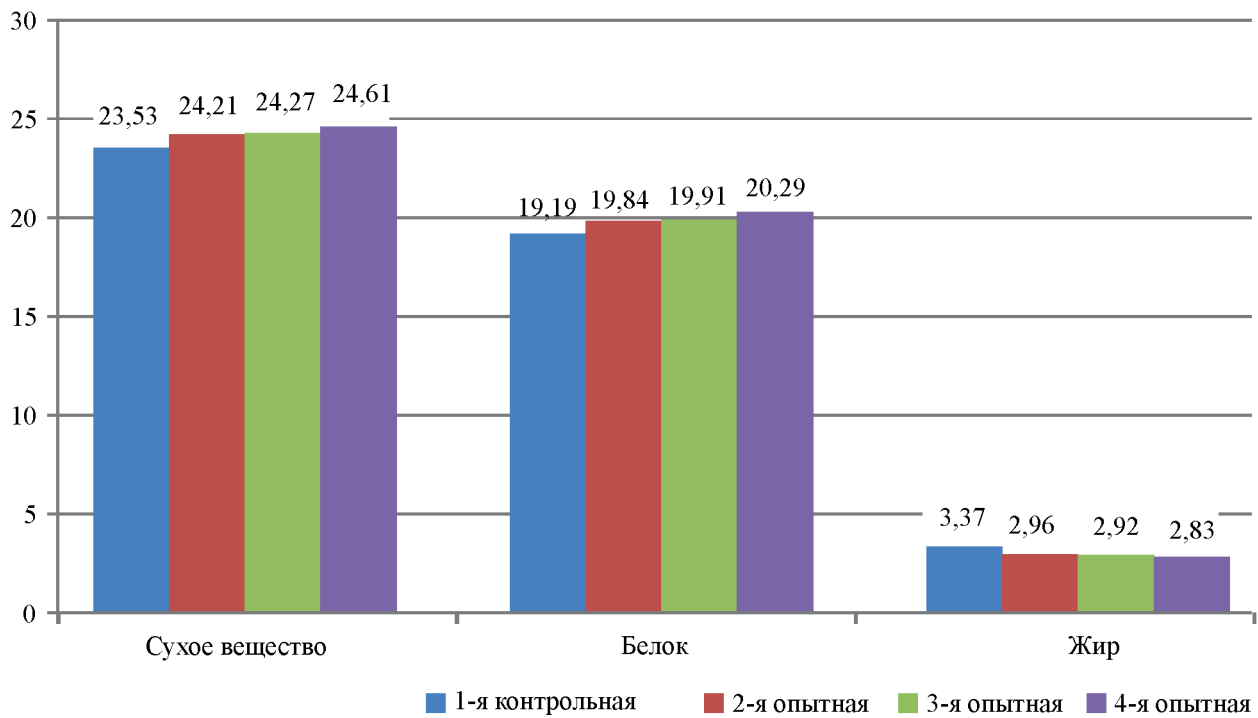


Рис. 1. Действие испытуемых препаратов на химический состав красного мяса, %
Fig. 1. Effect of the tested preparations on the chemical composition of red meat, %

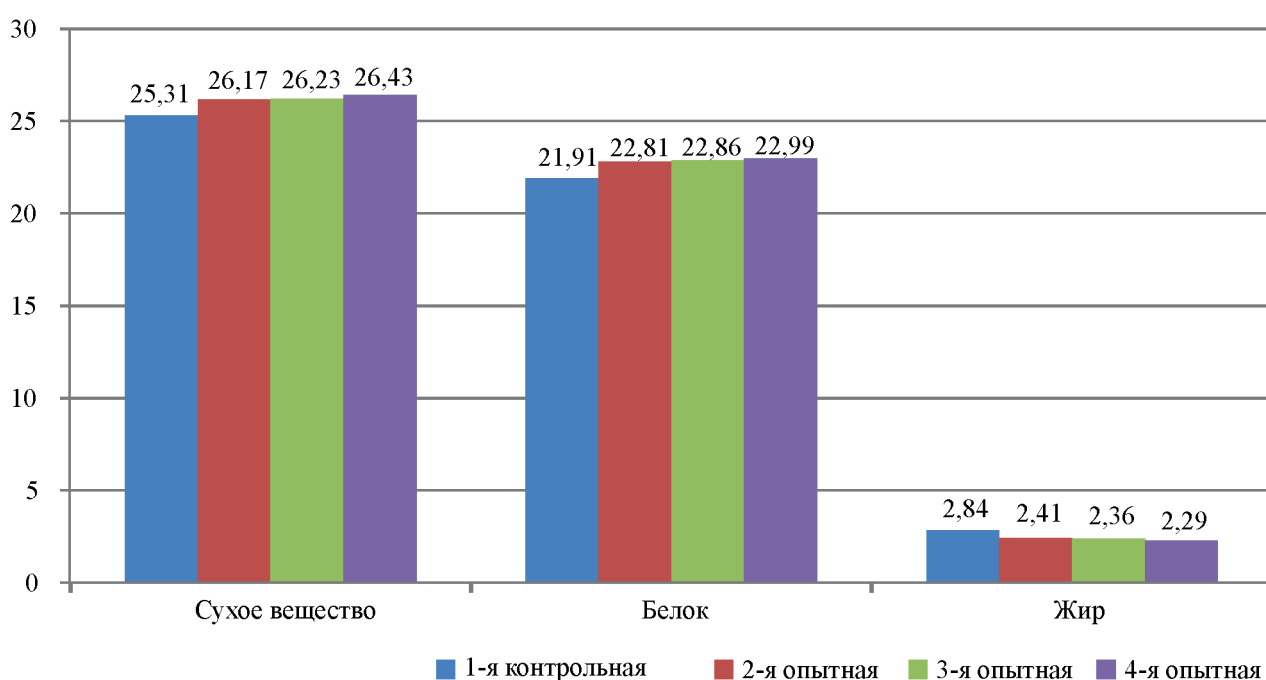


Рис. 2. Действие испытуемых препаратов на химический состав белого мяса, %

Fig. 2. Effect of the tested preparations on the chemical composition of white meat, %

В дальнейшем определили воздействие испытуемых препаратов на показатель биологической ценности мяса подопытной птицы. Для этого рассчитали у бройлеров сравниваемых групп величину белково-качественного показателя (БКП) в средних пробах грудной мышцы (см. табл. 4).

По полученным данным (см. табл. 4) установлено, что из-за превосходства по наличию в образцах грудной мышцы «лимитирующей» незаменимой аминокислоты триптофана на 64,86 мг%, или 7,82% ($p < 0,05$), у бройлеров 4-й опытной группы образцы «белого» мяса отличались лучшими характеристиками по критерию их биологической ценности. С учетом сказанного, птица 4-й опытной группы в образцах грудной мышцы имела

превосходство по величине БКП на 15,48% ($p < 0,05$) над контрольными аналогами.

Для оценки влияния детоксикационных характеристик адсорбента Эвосорб и препарата Аскорбин КМ на экологические качества производимой продукции изучили в образцах «красного» и «белого» подопытных бройлеров наличие ионов цинка (см. рис. 3), свинца (см. рис. 4) и кадмия (см. рис. 5).

Как показано на рис. 3, по сравнению с образцами бедренной и грудной мышц цыплят в 1-й контрольной группе из-за проявленного синергизма действия между испытуемыми кормовыми добавками у бройлеров 4-й опытной группы концентрация цинка была ниже соответственно в образцах «красного» мяса в 3,06 раза ($p < 0,05$) и «белого» мяса – в 3,46 раза ($p < 0,05$).

Табл. 4. Биологическая полноценность мяса подопытной птицы ($n = 5$)

Table 4. Biological value of experimental poultry meat ($n = 5$)

Показатель	Группа			
	1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Триптофан, мг%	399,14 ± 3,17	420,88 ± 4,11	421,44 ± 4,01	430,34 ± 4,19
Оксипролин, мг%	52,35 ± 0,44	49,67 ± 0,50	49,55 ± 0,48	48,89 ± 0,41
БКП	7,62 ± 0,17	8,47 ± 0,21	8,50 ± 0,18	8,80 ± 0,20

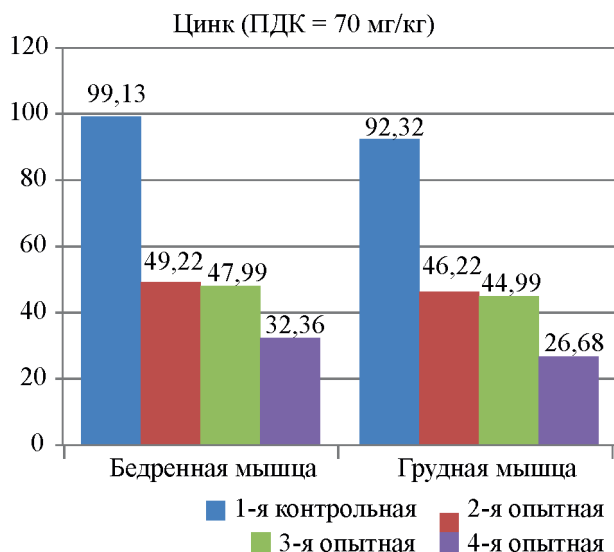


Рис. 3. Концентрация цинка в бедренной и грудной мышцах птицы, мг/кг

Fig. 3. Zinc concentration in the femoral and pectoral muscles of poultry, mg/kg

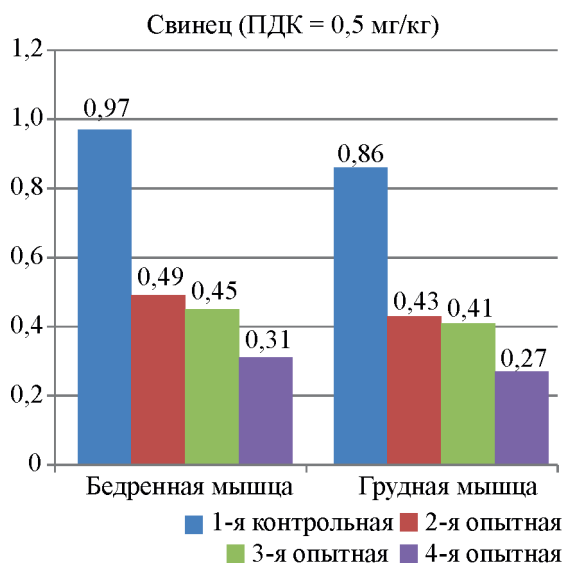


Рис. 4. Концентрация свинца в бедренной и грудной мышцах птицы, мг/кг

Fig. 4. Lead concentration in the femoral and pectoral muscles of poultry, mg/kg

На рис. 4 приведены данные, показывающие, что по сравнению с образцами бедренной и грудной мышц цыплят в контрольной группе из-за проявленного синергизма действия между испытуемыми кормовыми добавками у бройлеров 4-й опытной группы концентрация свинца была ниже соответственно в образцах «красного» мяса в 3,12 раза ($p < 0,05$) и «белого» мяса – в 3,18 раза ($p < 0,05$).

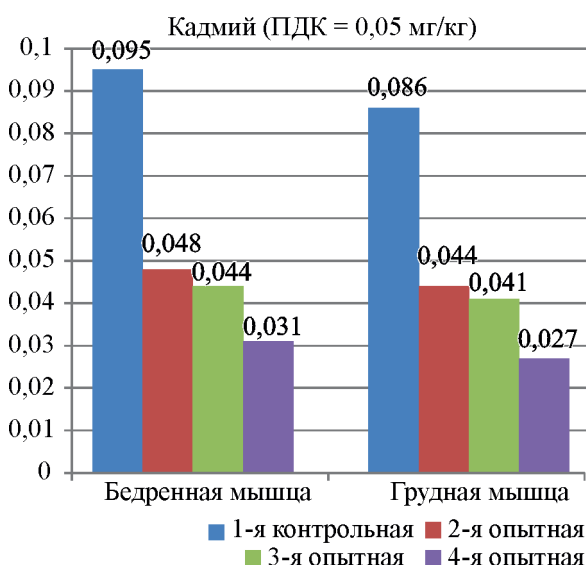


Рис. 5. Концентрация кадмия в бедренной и грудной мышцах птицы, мг/кг

Fig. 5. Cadmium concentration in the femoral and pectoral muscles of poultry, mg/kg

По данным, показанным на рис. 5, видно, что по сравнению с образцами бедренной и грудной мышц цыплят в контрольной группе из-за проявленного синергизма действия между испытуемыми кормовыми добавками у бройлеров 4-й опытной группы концентрация кадмия была ниже соответственно: в образцах «красного» мяса в 3,07 раза ($p < 0,05$) и «белого» мяса – в 3,18 раза ($p < 0,05$).

Установлено, что наличие солей цинка, свинца и кадмия в образцах грудной мышцы подопытной птицы было во всех случаях ниже, чем в образцах бедренной мышцы. Это биологически оправдано тем, что бедренные мышцы как сгибатели и разгибатели привлекают больше жира и токсинов.

Также отмечено, что по наличию Zn, Pb, Cd в образцах «красного» (бедренной мышцы) и «белого» мяса (грудной мышцы) бройлеров 4-й опытной группы не наблюдалось превышения значений ПДК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании данных, полученных в ходе настоящего эксперимента, показано, что совместное введение в состав рационов с повышенным количеством солей тяжелых металлов препаратов Эвосорб (в количестве

1,0 кг/т корма) и Аскорбин КМ (в количестве 0,5 кг/т корма) способствовало у бройлеров 4-й опытной группы повышению мясной продуктивности и оптимизации эколого-потребительских качеств мяса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пех А.А., Абаев А.А., Темираев Р.Б., Пех К.А., Козырев А.Х. Изучение аккумуляции тяжелых металлов в листьях крапивы двудомной (*Urtica dioica* L.), произрастающей на территории Правобережного района РСО – Алания // Вестник ИрГСХА. 2024. № 120. С. 135–143.
2. Коцаев А.Г., Кастуева Д.А., Гогаев О.К., Темираев Р.Б., Тедтова В.В., Хабаева З.Г., Лихоман А.В. Влияние адсорбента и антиоксиданта на рост и показатели пищеварительного обмена откармливаемых в техногенной зоне бычков // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2023. № 108. С. 162–169. DOI: 10.21515/1999-1703-108-162-169.
3. Бобылева Л.А., Цагараева Е.Ф., Кокаева М.Г., Кочиева И.В., Джабоева А.С. Способ оптимизации потребительских качеств свинины // Мясная индустрия. 2023. № 12. С. 54–56.
4. Хамикоева С.Р., Газзаева М.С., Кубатиева З.А., Темираев В.Х., Темираев Р.Б., Тедтова В.В., Гаппоева В.С. Влияние ферментного препарата и адсорбента на процессы пищеварительного метаболизма бычков, откармливаемых в техногенной зоне // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2024. № 8 (229). С. 19–29.
5. Бугленко Г.А., Кочиева И.В., Столбовская А.А., Темираев Р.Б., Кубалова Л.М. Биологическая ценность мяса бройлеров, используемого в рецептуре полукопчёной колбасы // Мясная индустрия. 2024. № 5. С. 48–51. DOI: 10.37861/2618-8252-2024-05-48-51.
6. Кастуева Д.А., Мысик А.Т., Темираев В.Х., Темираев Р.Б., Баева А.А., Тедтова В.В., Баева З.Т. Влияние адсорбента и антиоксиданта на гематологические показатели и антиоксидантную защиту организма мясного скота // Зоотехния. 2024. № 8. С. 32–37. DOI: 10.25708/ZT.2024.46.77.008.
7. Кудухова Д.З., Темираев Р.Б., Кцоева И.И., Козырев С.Г., Гаппоева В.С., Цалоева М.Р. Повышение пищевой и биологической ценности мяса перепелов // Мясная индустрия.

2023. № 6. С. 43–45. DOI: 10.37861/2618-8252-2023-06-43-45.
8. Маркарян Б.М., Гаппоева В.С., Темираев Р.Б., Цалиева Л.В., Козырев С.Г., Газзаева М.С. Способ повышения потребительских качеств свинины // Мясная индустрия. 2022. № 12. С. 34–36. DOI: 10.37861/2618-8252-2022-12-34-36.
9. Гулиева Н.Г., Темираев Р.Б., Дзодзиева Э.С., Годжиев Р.С., Розовенко М.В., Зангиева С.В. Воздействие тяжелых металлов на качественные характеристики свинины // Мясная индустрия. 2022. № 9. С. 45–47. DOI: 10.37861/2618-8252-2021-09-45-48.
10. Бугленко Г.А., Витюк Л.А., Кцоева И.И., Цогоева Ф.Н., Гаппоева В.С., Цагараева Е.Ф. Качественные характеристики мяса бройлеров под влиянием пробиотика // Мясная индустрия. 2023. № 8. С. 44–46. DOI: 10.37861/2618-8252-2023-08-44-46.
11. Цогоева Ф.Н., Кцоева И.И., Витюк Л.А., Баева А.А., Бобылева Л.А., Цагараева Е.Ф. Пищевая и биологическая ценность мяса бройлеров при введении в рационы препаратов антиоксидантов и пробиотика // Главный зоотехник. 2023. № 2 (235). С. 65–73. DOI: 10.33920/sel-03-2302-06.

REFERENCES

1. Pekh A.A., Abaev A.A., Temiraev R.B., Pekh K.A., Kozhyrev A.Kh. Study of the accumulation of heavy metals in the leaves of the dioecious nettle (*Urtica dioica* L.), growing on the territory of the Right-Bank District of the Republic of North Ossetia-Alania. *Vestnik IrGSKhA = Vestnik of IrGSHA*, 2024, no. 120, pp. 135–143. (In Russian).
2. Koshchaev A.G., Kastueva D.A., Gogaev O.K., Temiraev R.B., Tedtova V.V., Khabaeva Z.G., Likhoman A.V. The influence of an adsorbent and antioxidant on the growth indicators and digestive metabolism of cares feeding in a technogenic zone. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Proceedings of the Kuban State Agrarian University*, 2023, no. 108, pp. 162–169. (In Russian). DOI: 10.21515/1999-1703-108-162-169.
3. Bobyleva L.A., Tsagaraeva E.F., Kokaeva M.G., Kochieva I.V., Dzhaboeva A.S. Method for optimizing consumer qualities of pork. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2023, no. 12, pp. 54–56. (In Russian).

4. Khamikoeva S.R., Gazzaeva M.S., Kubatieva Z.A., Temiraev V.Kh., Temiraev R.B., Tedtova V.V., Gappoeva V.S. Influence of enzyme drug and adsorbent on digestive metabolism processes of steers fattening in technogenic zone. *Kormlenie sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo = Feeding of Agricultural Animals and Feed Production*, 2024, no. 8 (229), pp. 19–29. (In Russian).
5. Buglenko G.A., Kochieva I.V., Stolbovs-kaya A.A., Temiraev R.B., Kubalova L.M. Biological value of broiler meat used in the recipe of semi-smoked sausage. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2024, no. 5, pp. 48–51. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2024-05-48-51.
6. Kastueva D.A., Mysik A.T., Temiraev V.Kh., Temiraev R.B., Baeva A.A., Tedtova V.V., Baeva Z.T. The effect of adsorbent and antioxidant on hematological parameters and antioxidant protection of beef cattle. *Zootekhnika = Zootechnika*, 2024, no. 8. P. 32–37. (In Russian). DOI: 10.25708/ZT.2024.46.77.008.
7. Kudukhova D.Z., Temiraev R.B., Ktsoeva I.I., Kozyrev S.G., Gappoeva V.S., Tsaloeva M.R. Increasing the nutritional and biological value of quail meat. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2023, no. 6, pp. 43–45. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2023-06-43-45.
8. Markaryan B.M., Gappoeva V.S., Temiraev R.B., Tsalieva L.V., Kozyrev S.G., Gazzaeva M.S. Method for improving consumer qualities of pork. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2022, no. 12, pp. 34–36. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2022-12-34-36.
9. Gulieva N.G., Temiraev R.B., Dzodzieva E.S., Godzhiev R.S., Rozovenko M.V., Zangieva S.V. Influence of heavy metals on pork quality characteristics. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2022, no. 9, pp. 45–47. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2021-09-45-48.
10. Buglenko G.A., Vityuk L.A., Ktsoeva I.I., Tsogoeva F.N., Gappoeva V.S., Tsagaraeva E.F. Qualitative characteristics of broiler meat under the influence of probiotics. *Myasnaya industriya = Meat Industry*, 2023, no. 8, pp. 44–46. (In Russian). DOI: 10.37861/2618-8252-2023-08-44-46.
11. Tsogoeva F.N., Ktsoeva I.I., Vityuk L.A., Baeva A.A., Bobyleva L.A., Tsagaraeva E.F. Nutritive and biological value of broiler meat when using antioxidants and probiotics in diets. *Glavnyi zootekhnika = Head of Animal Breeding*, 2023, no. 2 (235), pp. 65–73. (In Russian). DOI: 10.33920/sel-03-2302-06.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Розовенко М.В., доктор ветеринарных наук, профессор, заместитель начальника управления

✉ **Темираев В.Х.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой менеджмента; **адрес для переписки:** Россия, 362040, Республика Северная Осетия – Алания, Владикавказ, ул. Кирова, 37; e-mail: temiraev@mail.ru

Газзаева М.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры технологии продукции и организации общественного питания

Кубатиева З.А., доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин

Кожоков М.К., доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии

Бобылева Л.А., кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры педагогики

AUTHOR INFORMATION

Mikhail V. Rozovenko, Doctor of Science in Veterinary Medicine, Professor, Deputy Head of Department

✉ **Viktor Kh. Temiraev**, Doctor of Science in Agriculture, Professor, Head of the Department of Management; **address:** 37, Kirova St., Vladikavkaz, Republic of North Ossetia-Alania, 362040, Russia, e-mail: temiraev@mail.ru

Maria S. Gazzaeva, Doctor of Science in Agriculture, Professor, Professor of the Department of Technology of Products and Organization of Public Catering

Zalina A. Kubatieva, Doctor of Science in Biology, Professor, Professor of the Department of Natural Science Disciplines

Mukhamed K. Kozhokov, Doctor of Science in Biology, Professor, Professor of the Department of Veterinary Medicine

Larisa A. Bobyleva, Candidate of Science in Biology, Associate Professor, Associate professor of the Department of Pedagogy

Дата поступления статьи / Received by the editors 23.09.2024

Дата принятия к публикации / Accepted for publication 28.10.2024

Дата публикации / Published 25.12.2024