

Научная статья/Research Article

УДК 343.148.27

DOI: 10.36718/1819-4036-2026-6-172-181

Муаед Фрундзевич Карашаев^{1✉}, Беслан Шамсадинович Эфендиев²

¹Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет, Нальчик, Кабардино-Балкария, Россия

²Кабардино-Балкарский НЦ РАН, Нальчик, Кабардино-Балкария, Россия

¹karashaev59@mail.ru

²beslanefendiev@mail.ru

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ПРОДУКТОВ УБОЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АНТИБИОТИКА ЭНРОФЛОКСАЦИНА

Цель исследования – дать ветеринарно-санитарную оценку качества продуктов убоя цыплят-бройлеров, связанных с наличием остаточного количества фторхинолоновых антибиотиков в мышечной ткани и субпродуктах. Материал исследования – продукты убоя цыплят-бройлеров кросса Росс-308 контрольной и опытной групп. Отбор образцов мяса и продуктов убоя цыплят-бройлеров проводили в убойном цехе предприятия. Идентификацию остаточного количества антибиотика проводили в мышечной ткани и субпродуктах на 5-е (в возрасте 8 дней) и 34-е (в возрасте 42 дней) сутки после последнего применения препарата. Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу тушек, внутренних органов, определение органолептических показателей, бактериологические исследования проводили с использованием стандартных общепринятых методик. Тушки молодняка птицы соответствуют ГОСТ 18292-2012, по сортам упитанности относятся к первому сорту. Масса потрошеной тушки опытной группы – $(1995,6 \pm 15,8)$ г, масса потрошеной тушки контрольной группы – $(1739,8 \pm 12,3)$ г. При применении антибиотика энрофлоксацина в дозе 1 л 10 % раствора на 1 т с питьевой водой в течение 5 дней масса потрошеной тушки опытной группы увеличивалась на 14,72 %. Концентрация энрофлоксацина в пробах на 2-е сут после последнего применения антибиотика – меньше 10 мкг/кг, что является ниже максимально допустимой (100 мкг/кг). Количество энрофлоксацина в печени и почках выше, чем в мышцах. Содержание энрофлоксацина не превышает максимально допустимый уровень, это означает, что все образцы годны к употреблению. На 34-е сут после окончания применения препарата остаточные количества энрофлоксацина не обнаруживаются в различных органах и тканях цыплят-бройлеров. Результаты органолептического исследования показали, что применение антибиотика энрофлоксацина не оказало отрицательного влияния на вкус мяса, по органолептическим показателям оно соответствовало требованиям стандарта; по ветеринарно-санитарным требованиям оно отличается высоким качеством.

Ключевые слова: биологическая безопасность, продукты питания, антибиотики, сельскохозяйственная птица, цыплята-бройлеры, энрофлоксацин

Для цитирования: Карашаев М.Ф., Эфендиев Б.Ш. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя цыплят-бройлеров, при использовании антибиотика энрофлоксацина // Вестник КрасГАУ. 2026. № 6. С. 172–181. DOI: 10.36718/1819-4036-2026-6-172-181.

Muaed Frundzevich Karashaev^{1✉}, Beslan Shamsadinovich Efendiev²

¹Kabardino-Balkarian State Agrarian University, Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

²Kabardino-Balkarian SC of the RAS, Nalchik, Kabardino-Balkaria, Russia

¹karashaev59@mail.ru

²beslanefendiev@mail.ru

VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF BROILER CHICKEN SLAUGHTER PRODUCTS WHEN USING ANTIBIOTIC ENROFLOXACIN

The objective of the study is to conduct a veterinary and sanitary assessment of the quality of broiler chicken slaughter products associated with the presence of residual amounts of fluoroquinolone antibiotics in muscle tissue and offal. The study material consisted of slaughter products of Ross-308 broiler chickens from the control and experimental groups. Meat and slaughter product samples were collected in the enterprise's slaughterhouse. Residual antibiotic amounts were identified in muscle tissue and offal on the 5th (at the age of 8 days) and 34th (at the age of 42 days) days after the last administration of the drug. Post-mortem veterinary and sanitary examination of carcasses and internal organs, determination of organoleptic indicators, and bacteriological studies were carried out using standard generally accepted methods. Carcasses of young poultry comply with GOST 18292-2012, and are classified as first grade in terms of fatness. The weight of the gutted carcass of the experimental group was (1995.6 ± 15.8) g, the weight of the gutted carcass of the control group was (1739.8 ± 12.3) g. When using the antibiotic enrofloxacin at a dose of 1 l of 10 % solution per 1 ton with drinking water for 5 days, the weight of the gutted carcass of the experimental group increased by 14.72 %. The concentration of enrofloxacin in the samples on the 2nd day after the last use of the antibiotic was less than $10 \mu\text{g/kg}$, which is below the maximum permissible ($100 \mu\text{g/kg}$). Enrofloxacin levels in the liver and kidneys are higher than in muscle. Enrofloxacin levels do not exceed the maximum permissible level, meaning all samples are fit for consumption. Thirty-four days after discontinuing treatment, no residual enrofloxacin was detected in various organs and tissues of broiler chickens. Organoleptic testing showed that enrofloxacin did not adversely affect meat flavor; organoleptic characteristics were met with standard requirements; and meat was of high quality according to veterinary and sanitary requirements.

Keywords: biological safety, food products, antibiotics, poultry, broiler chickens, enrofloxacin

For citation: Karashaeв MF, Efendiev BSh. Veterinary and sanitary examination of broiler chicken slaughter products when using antibiotic enrofloxacin. *Bulletin of KSAU*. 2026;6:172-181. DOI: 10.36718/1819-4036-2026-6-172-181.

Введение. Широко распространенное неправильное использование антибиотиков привело к резистентности бактерий к патогенным штаммам, что представляет значительную угрозу для здоровья населения, поскольку остатки антибиотиков могут непосредственно влиять на иммунную систему человека, процессы роста и обмена веществ. В результате чрезмерного и неправильного использования антибиотиков бактерии у людей и животных могут вырабатывать устойчивость к этим препаратам, что приводит к тому, что инфекционные заболевания, которые хорошо поддаются лечению антибиотиками в обычных условиях, становятся трудно поддающимися лечению, а иногда и вовсе неизлечимыми [1].

Продукты птицеводства занимают одно из ведущих мест в структуре мясного рынка в Российской Федерации [2]. Снабжение высококачественной продукцией должно быть приоритетом для обеспечения населения [3]. Производители животноводческой продукции должны руководствоваться санитарно-эпидемиологическими требованиями, регулирующими содержание

антимикробных препаратов в сырье и продуктах. Для ускорения роста цыплят в минимальные сроки используют антибиотики, которые предотвращают заболевания и стимулируют рост цыплят-бройлеров. Внедрение интенсивных технологий производства мяса птицы предполагает использование антибактериальных препаратов как для лечения, так и для профилактики. В период адаптации к интенсивным технологиям выращивания птица испытывает многочисленные воздействия факторов внешней среды и, чтобы обеспечить согласованное функционирование всех физиологических систем, вынуждена активизировать все защитные силы организма. Антибиотики также можно использовать в качестве кормовых добавок для ускорения набора живой массы, в т. ч. цыплятами-бройлерами. Сочетание свойств антибиотиков, которые используются в профилактических целях и могут использоваться в качестве кормовых добавок, является актуальным вопросом на сегодняшний день [4, 5].

Устойчивость к антибиотикам развивается, когда бактерии изменяют участки, на которые

действуют антибиотики, или производят ферменты, расщепляющие их. Антибиотики содержат различные химические связи. Бактерии выделяют ферменты, разрушающие эти связи, делая антибиотик неэффективным. Это самые основные и простые механизмы резистентности. При формировании механизмов устойчивости к распространению они кодируются генетическим кодом [6]. В этой связи в последние годы многие страны предприняли шаги по сокращению использования противомикробных препаратов в сельском хозяйстве [7]. Для сегодняшней практической работы лабораториям необходимы легкодоступные, точные и эффективные методы для определения антимикробных препаратов в минимальных дозах, содержащихся в продуктах и сырье животного происхождения. Последовательные шаги к ограничению применения антимикробных препаратов в птицеводстве и животноводстве играют значительную роль в поддержании эффективности применяемых препаратов для лечения людей. Остатки антибиотиков в курином мясе являются актуальной глобальной проблемой [2]. Неправильное использование антибиотиков способствует созданию неблагоприятной среды для птицы, что приводит к возникновению различных патологий; чрезмерное использование антибиотиков в птицеводстве способствует развитию устойчивых патогенов, которые могут передаваться через пищевые продукты и приводить к загрязнению окружающей среды. Необходимо внедрить более строгие меры и системы мониторинга в отношении использования антибиотиков в птицеводстве, а также строго регламентировать период отмены антибиотиков перед забоем птицы, что способствует развитию резистентности и биобезопасности продукта.

Будущие исследования должны быть направлены на совершенствование методов выявления, изучение устойчивых альтернатив использованию антибиотиков в сельском хозяйстве и оценку долгосрочных последствий воздействия на здоровье человека. Кроме того, оценка существующей нормативно-правовой базы и усиление правоприменительной практики могут значительно улучшить глобальные стандарты безопасности пищевых продуктов [8].

Разведение и выращивание птицы должно быть экономически успешным, поскольку цыплят-бройлеров выращивают на мясо [3]. В настоящее время многие животноводы используют

для этого стимуляторы роста, способные ускорить развитие организма. Стимуляторы роста – это специальные препараты, действие которых направлено на ускорение обменных процессов в организме сельскохозяйственной птицы [2]. В результате применения стимуляторов роста у цыплят-бройлеров нормализуется пищеварение, ускоряются обменные процессы, птица начинает быстрее расти, увеличивается набор веса. Не только сокращается время откорма, но и улучшается качество мяса [9]. Но применяемые препараты должны иметь короткий период полураспада. При использовании антибиотиков следует строго соблюдать дозировку [10].

Поддержание здоровья животных и птицы имеет решающее значение для обеспечения потребителей качественными продуктами питания [11]. По данным Роспотребнадзора, 50 % устойчивых к противомикробным препаратам бактерий выделено из мяса птицы и её продукции. Также особую тревогу вызывает тот факт, что птица и крупный рогатый скот получают около 48–49 % всех антибиотиков, производимых в мире. Во-первых, бизнес в нынешних реалиях заинтересован в использовании антибиотиков, поскольку такой рацион кормления позволяет за короткое время увеличить прирост живой массы, что позволяет снизить затраты на кормление и существенно уменьшить время откорма [12, 13].

Фторхинолоны представляют собой расширяющийся класс антибактериальных препаратов широкого спектра действия, используемых для профилактики и лечения различных инфекций, которые активны в отношении множества грамотрицательных и анаэробных микроорганизмов [14]. Эти антибактериальные препараты стали популярны в животноводстве и птицеводстве, поскольку было доказано, что они не уступают комбинированной терапии при лечении многих бактериальных заболеваний. Фторхинолоны активны в отношении широкого спектра грамположительных микроорганизмов, включая стрептококки и стафилококки; однако у некоторых из этих микроорганизмов может развиваться резистентность [15].

Fluoroquinolones – производные хинолона, характеризуются невысокой токсичностью и хорошей переносимостью. Механизм воздействия заключается в ингибировании бактериальной гиразы – фермента, участвующего в репликации, рекомбинации и восстановлении ДНК. Воздействуя на гиразу, хинолоны останавливают

рост бактериальных клеток. ДНК-гираза создает отрицательные сверхспиральные изгибы в двойной спирали бактериальной ДНК перед репликационной вилкой, тем самым катализируя разделение дочерних хромосом. Эта активность необходима для инициации репликации ДНК и позволяет связывать белки инициации. Сродство хинолонов к ионам металлов, по-видимому, является важным условием их антибактериальной активности: вероятно, хинолоны связываются с комплексом ДНК-гиразы через ион магния. ДНК-гираза, как правило, является основной мишенью для фторхинолонов у грамотрицательных организмов, в то время как топоизомераза IV обычно является основной мишенью для грамположительных бактерий [15]. Фторхинолоны действуют, подавляя два фермента, участвующих в синтезе бактериальной ДНК. Оба фермента являются топоизомеразами ДНК, которые отсутствуют в клетках человека и необходимы для репликации бактериальной ДНК. Таким образом, эти препараты обладают как специфическим, так и бактерицидным действием. Топоизомеразы ДНК отвечают за разделение нитей двухцепочечной бактериальной ДНК. ДНК разрывается, через разрыв вставляется другая цепь ДНК, а затем исходные разорванные цепи соединяются [15]. Фторхинолоны взаимодействуют с комплексом ДНК, связанным с ферментом (например с ДНК-гразой и бактериальной ДНК или с топоизомеразой IV и бактериальной ДНК), вызывая конформационные изменения, которые приводят к подавлению нормальной активности фермента. В результате новый комплекс «лекарство – фермент – ДНК» блокирует продвижение репликационной вилки, тем самым подавляя нормальный синтез бактериальной ДНК и в конечном итоге приводя к быстрой гибели бактериальных клеток [15].

Устойчивость к фторхинолонам развивается по двум основным механизмам: изменения в ферментах-мишенях препарата и изменения в доступе к ним. Изменения в ферментах-мишенях препарата можно разделить на мутации в ДНК-гразе и мутации в топоизомеразе IV. Эти мутации по-разному влияют на развитие устойчивости к фторхинолонам у разных типов бактерий (например у грамотрицательных и грамположительных). Эта особенность механизма имеет важное значение для эффективности новых фторхинолонов в борьбе с резистентными штаммами [15].

Цель исследования – выявить риски, связанные с наличием остаточного количества фторхинолоновых антибиотиков в мышечной ткани и продуктах убоя бройлеров.

Задачи: провести ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя цыплят-бройлеров, полученных при применении антибиотика энрофлоксацина; определить концентрацию энрофлоксацина в пробах мышц и продуктах убоя после последнего применения антибиотика; оценить показатели рисков для здоровья человека, сравнить полученные результаты с допустимыми нормативами.

Объекты и методы. Исследования проводили в условиях общества с ограниченной ответственностью «Терская птицефабрика» Терского района Кабардино-Балкарской Республики. Материалом для работы послужили результаты убоя цыплят-бройлеров кросса Росс-308. Отбор образцов мяса и продуктов убоя цыплят-бройлеров проводили в убойном цехе предприятия.

Все исследования проводились без изменения технологического процесса производства в одних и тех же условиях. Зоогигиенические условия содержания и поения птицы были проанализированы путем изучения основных параметров микроклимата.

Каждый образец был помещен в стерилизованный пакет и запечатан. Затем образцы были доставлены в лабораторию и хранились при температуре -20°C . Подготовка образца проводилась путем взятия анализируемого материала массой 50,0–100,0 г с поверхности и глубины стерильными ножницами и пинцетом, после чего образцы измельчали.

Антибиотик энрофлоксацин в дозе 1 л 10 %-го раствора на 1 т выпаивали птице с питьевой водой в течение 5 дней через систему поения, что является простым и удобным способом массовой обработки птицы. После этого цыплята-бройлеры опытной и контрольной групп получали одинаковый (основной) рацион поения и питания. Технологические параметры выращивания сравниваемых групп были идентичными, терапевтические и профилактические меры соответствовали паспорту кросса Росс-308.

Идентификацию остаточного количества антибиотика проводили в мышечной ткани и субпродуктах на 2-е (в возрасте 10 дней) и 34-е (в возрасте 42 дней) сутки после последнего применения препарата. После этого был проведен убой птицы, и у 25 голов из каждой группы

были исследованы органолептические, микробиологические показатели, а также проведен анализ остаточного количества энрофлоксацина.

Содержание антибиотиков определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием (ВЭЖХ-МС/МС) в аккредитованной лаборатории Федерального центра оценки безопасности и качества продукции агропромышленного комплекса по Кабардино-Балкарской Республике. Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу тушек провели с использованием стандартных общепринятых методик.

Статистическую обработку результатов исследования осуществляли с использованием программных приложений из пакета MS Excel и Statistica 10.0.

Результаты и их обсуждение. Антибактериальные препараты относились к группе хинолоновых антибиотиков (энрофлоксацин). Установлено, что на 2-е сут после окончания приме-

нения энрофлоксацина остаточное количество антибиотика обнаруживается в различных органах и тканях цыплят-бройлеров. При исследовании мяса и продуктов убоя от цыплят-бройлеров на наличие остаточных количеств энрофлоксацина были получены результаты, представленные в таблице 1.

Анализируя полученные данные, выявили, что на 2-е сут после последнего применения энрофлоксацина (возраст цыплят-бройлеров – 10 дней) наибольшее количество антибиотика определялось в почках (9,15 мкг/кг), затем – в печени (5,33 мкг/кг), мышечной ткани (2,10 мкг/кг). Количество остатков ветеринарных препаратов в печени и почках, как правило, выше, чем в мышцах.

Важно отметить, что почки имеют самый высокий уровень содержания остатков антибиотиков из-за центральной роли в метаболизме лекарств и детоксикации. Следующий орган – это печень.

Таблица 1

Количественное определение остатков антибиотиков в образцах, мкг/кг
Quantitative determination of antibiotic residues in samples, mcg/kg

Показатель	Возраст цыплят-бройлеров, дни	
	10	42
Мышечная ткань	2,10	0,00
Печень	5,33	0,00
Почки	9,15	0,00

Печень постоянно подвергается воздействию высоких концентраций лекарств, являясь основным органом, обеспечивающим избирательное поглощение, метаболизм и выведение лекарств из организма. Печень становится особенно восприимчивой к загрязнению и повреждению гепатоцеллюлярных клеток из-за воздействия лекарственных препаратов, и этот процесс усиливается ферментными системами, включая семейство цитохромов P450.

Было установлено, что концентрация энрофлоксацина в пробах, отобранных от цыплят-бройлеров, меньше 10 мкг/кг, что является ниже максимально допустимой – 100 мкг/кг [2]. Таким образом, мы получили более полные данные о распределении антибиотиков в различных органах и тканях птиц. Они имеют практическое значение, поскольку на основе этих данных можно более рационально решить проблему использования продуктов убоя птицы, обработанных антибиотиками группы фторхинолонов.

Убой и переработку подопытных цыплят-бройлеров осуществляли согласно ГОСТ 18292-2012.

Установлено, что на 34-е сут после окончания применения препарата остаточные количества энрофлоксацина не обнаруживаются в различных органах и тканях цыплят-бройлеров, результаты представлены в таблице 1.

Применение в терапевтических дозах 10 мг энрофлоксацина на 1 кг массы птицы (из расчета 1 л 10 % раствора на 1 т) в течение 5 дней не сопровождается накоплением в различных органах и тканях птицы остаточных количеств антибиотика.

С 11 января 2026 г. в странах ЕАЭС действуют обновлённые требования к содержанию антибиотиков в мясе для обеспечения безопасности потребителей. Согласно определению, это максимальное юридически допустимое количество фармакологически активных веществ и их метаболитов в пищевой продукции живот-

ного происхождения. Нормы потребления мяса и мясной продукции необходимо рассчитывать исходя из допустимой суточной нормы потребления, которая включает в себя большой запас прочности при расчете. Требования этих правил могут быть выполнены, если использовать период отмены, который представляет собой промежуток времени между последними дозами любого фармакологически активного вещества, введенного животному, и временем, в течение которого уровень остаточного содержания в тканях или продуктах не должен превышать МДУ. Периоды отмены антимикробных препаратов повышают безопасность потребителей.

При органолептическом исследовании определяли внешний вид и цвет поверхности тушек, серозной оболочки грудобрюшной полости, цвет и консистенцию мышечной ткани, степень обескровливания, запах снаружи и со стороны серозных покровов, оценивали качество бульона по прозрачности, аромату и состоянию жира на поверхности. Установлено, что в опытных и контрольной группах тушки после созревания были хорошо обескровлены, чистые, без остатков пуха и пера, целостность кожи не нарушена; через 24 ч после убоя на поверхности была хорошо заметна корочка подсыхания. Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Слизистая обо-

лочка ротовой полости была незначительно увлажнена. Глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая. Клюв глянцевитый. Тушки имели хорошо развитые мышцы груди и бедер, и лишь у некоторых представителей контрольной группы незначительно выделялся киль грудной кости. В области нижней части живота имелись отложения подкожного жира. Жир (подкожный и внутренний) был бледно-желтого цвета. Поверхность суставов гладкая, блестящая, а сухожилия упругие, плотные. Запах мяса с поверхности и со стороны серозных покровов специфический, приятный, свойственный запаху мяса птиц. Мышечная ткань грудных и бедренных мышц была соответственно бледно-розового и красноватого цвета, плотная, на разрезе слегка влажная, ямка после надавливания быстро выравнивалась.

По упитанности и качеству обработки тушки цыплят-бройлеров подразделяли на 1-й и 2-й сорта в соответствии с требованиями, указанными в таблице 2.

Осмотр внутренних органов показал, что они имели типичный цвет и форму, пропорциональные размеры и не отличались друг от друга. Патологических изменений во внутренних органах обнаружено не было. Результаты органолептического исследования показали, что тушки цыплят имели идентичные характеристики.

Таблица 2

Показатели оценки тушек цыплят-бройлеров
Evaluation indicators for broiler chicken carcasses

Показатель	Характеристика тушек цыплят-бройлеров	
	1-го сорта	2-го сорта
Упитанность (состояние мышечной системы и наличие подкожных жировых отложений) – нижний предел	Мышцы развиты хорошо. Форма груди округлая. Киль грудной кости не выделяется. Отложения подкожного жира в области нижней части живота незначительны	Мышцы развиты удовлетворительно. Грудные мышцы с килем грудной кости образуют угол без впадин. Допускается незначительное выделение киля грудной кости и отсутствие подкожного жира
Запах	Свойственный свежему мясу данного вида птицы	
Цвет мышечной ткани	От бледно-розового до розового	
Цвет кожи	Бледно-желтый с розовым оттенком или без него	
Цвет подкожного и внутреннего жира	Бледно-желтый или желтый	

Согласно результатам ветеринарно-санитарной экспертизы, было установлено, что все образцы мяса имели бледно-розовый или розовый

цвет. На поверхности туш была заметна выраженная подсыхая корочка, отсутствовали признаки порчи, такие как слизь или гниение, мы-

шечная ткань была упругой, а мясо имело специфический запах как на поверхности, так и в разрезе. При оценке бульона были отмечены прозрачность, его специфический аромат и крупные капли жира на поверхности (результаты отражены в таблице 3).

Тушки молодняка птицы соответствуют ГОСТ 18292-2012, по сортам упитанности относятся к первому сорту. Масса потрошенной тушки опытной группы ($1995,6 \pm 15,8$) г, масса потрошенной тушки контрольной группы – ($1739,8 \pm 12,3$) г.

Таблица 3

Органолептические показатели тушек цыплят-бройлеров
Organoleptic properties of broiler chicken carcasses

Показатель	Контроль	Опыт
Внешний вид		
Поверхность тушки	Сухая, беловато-желтая, с розовым оттенком	Сухая, беловато-желтая, с розовым оттенком
Серозная оболочка грудобрюшной полости	Чуть влажная, блестящая, без слизи и плесени	Слегка влажная, блестящая, без слизи и плесени
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге, бледно-розовые
Консистенция	Мышцы плотные, упругие, образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается	Мышцы плотные, упругие, образующаяся при надавливании ямка быстро выравнивается
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу птицы	Специфический, свойственный свежему мясу птицы
Прозрачность и аромат бульона	Бульон прозрачный, ароматный, с характерным запахом	Бульон прозрачный, ароматный, с характерным запахом
Состояние сухожилий	Упругие, плотные, блестящие, прочные, ярко-белого цвета	Упругие, плотные, блестящие, прочные, ярко-белого цвета

Микроскопия мазков-отпечатков из поверхностных и глубоких слоев мышечной ткани грудных и бедренных мышц показала наличие в поле

зрения единичных микробных клеток, а также отсутствие следов распада мышечных волокон (результаты представлены в таблице 4).

Таблица 4

Результаты микробиологических исследований
Results of microbiological studies

Показатель	Норматив	Результаты испытаний		Нормативный документ на метод испытаний
		Опытная группа	Контрольная группа	
БГКП	В 0,01 не допускается	Не выявлены	Не выявлены	ГОСТ Р 54354-2011
КМАФАнМ, КОЕ/г	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	ГОСТ Р 54354-2011
Патогенные микроорганизмы, в т.ч. Salmonella	В 25 г не допускается	Не выявлены	Не выявлены	ГОСТ Р 54354-2011
Listeria monocytogenes	В 25 г не допускается	Не выявлены	Не выявлены	ГОСТ Р 54354-2011

Заключение. Установлено, что концентрация энрофлоксацина в тканях цыплят-бройлеров на вторые сутки после отмены этого препарата не превышала 10 мкг/кг, что в 10 раз ниже максимально допустимого уровня. На 34-е сут после завершения курса остаточное количество антибиотика в организме птицы в возрасте 42 дней не выявлено. Выпаивание цыплятам энрофлоксацина (1 л 10 %-го раствора на 1 т питьевой воды в течение 5 дней) способствова-

ло увеличению массы потрошенной тушки на 14,72 %. Результаты органолептического исследования показали, что применение антибиотика энрофлоксацина не оказало отрицательного влияния: по органолептическим показателям мясо соответствовало требованиям стандарта и отличалось высоким качеством. Микробиологические показатели продукции соответствовали требованиям ГОСТ Р 54354-2011. Патогенная микрофлора в ней отсутствовала.

Список источников

1. Bartkiene E., Zavistanaviciute P., Starkute V., et al. Study of the antibiotic residues in poultry meat in some of the EU countries and selection of the best compositions of lactic acid bacteria and essential oils against *Salmonella enterica* // *Poultry Science*. 2020. Vol. 99, N 8. P. 4065–4076. DOI: 10.1016/j.psj.2020.05.002. EDN: UXKSEE.
2. Ерофеева В.В., Пивоварова В.В. Оценка качества продуктов питания животного происхождения по наличию антибиотиков из магазинов мегаполисов // *Экология урбанизированных территорий*. 2021. № 1. С. 18–22. DOI: 10.24412/1816-1863-2021-1-18-22.
3. Дудуев А.С., Абдулхаликов Р.З. Влияние дезинфекции и охлаждения пристенных вентиляционных панелей закрытых птичников на продуктивные качества и резистентность цыплят-бройлеров // *Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова*. 2025. № 2. С. 37–43. DOI: 10.55196/2411-3492-2025-2-48-37-43.
4. Tabashsum Z., Scriba A., Biswas D. Alternative approaches to therapeutics and subtherapeutics for sustainable poultry production // *Poultry Science*. 2023. Vol. 102, N 7. Art. 102750. DOI: 10.1016/j.psj.2023.102750.
5. Rasheed F., Saeed M., Langridge G. Emergence of resistance to fluoroquinolones and thirdgeneration cephalosporins in salmonella typhi in Lahore, Pakistan // *International Journal of Infectious Diseases*. 2023. Vol. 130. P. 15. DOI: 10.3390/microorganisms8091336.
6. Farooq M., Smoglica C., Ruffini F., et al. Antibiotic resistance genes occurrence in conventional and antibiotic-free poultry farming, Italy // *Animals*. 2022. Vol. 12, N 18. Art. 2310. DOI: 10.3390/ani12182310.
7. Самарин Г.Н., Беляков М.В., Лящук Ю.О. Актуальные тенденции применения антимикробных препаратов в сельском хозяйстве // *Отходы и ресурсы*. 2023. Т. 10, № 1. DOI: 10.15862/22ECOR123.
8. Панагов Э.А., Гунашев Ш.А., Микаилов М.М., и др. Влияние антибиотиков на показатели качества мяса цыплят бройлеров. В сб.: Всероссийская научно-практическая конференция «Современные направления развития аграрной науки». 18–20 февраля 2025. Нальчик, 2025. С. 94–99. EDN: DWGYLJ.
9. Падило Л.П., Агольцов В.А., Калабеков А.А., и др. Применение антибактериальных препаратов в птицеводстве // *Научная жизнь*. 2024. Т. 19. № 2. С. 314–323. DOI: 10.35679/1991-9476-2024-19-2-314-323.
10. Abou-Jaoudeh Ch., Andary J., Abou-Khalil R., et al. Antibiotic residues in poultry products and bacterial resistance: a review in developing countries // *Journal of Infection and Public Health*. 2024. Vol. 17, N 12. Art. 102592. DOI: 10.1016/j.jiph.2024.102592.
11. Петрова Ю.В., Рябчик М.П. Повышение безопасности и качества мяса при использовании пробиотика в рационе бройлеров // *Комбикорма*. 2025. № 1. С. 42–43. DOI: 10.25741/2413-287X-2024-02-4-214
12. Sarder Safiqul Islam, Ratna Ghosh, Md Shafiqul Islam., et al. Identification of antibiotic use patterns in poultry farms in the Southwest region of Bangladesh // *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*. 2024. Vol. 14, N 2. P. 1–8. DOI: 10.3329/IJARIT.V14I2.79370.

13. Parkhi Ch.M., Liverpool-Tasie L.S.O., Reardon T. Do smaller chicken farms use more antibiotics? evidence of antibiotic diffusion from Nigeria // *Agribusiness*. 2023. Vol. 39, N 1. P. 242–262. DOI: 10.1002/agr.21770.
14. Сумарокова А.Д., Стацевич Л.Н., Лигидова М.М., и др. Изучение влияния комбинаций энрофлоксацина с различными антибиотиками на индукцию sos-ответа E.COLI // *Ветеринария и кормление*. 2023. № 7. С. 84–89. DOI: 10.30917/1814-9588.
15. Лигидова М.М., Агольцов В.А. Изучение фармакокинетики энрофлоксацина. В сб.: Международная научно-практическая конференция «Современные способы повышения продуктивных качеств сельскохозяйственных животных». 22 мая 2023. Саратов, 2023. С. 156–159. EDN: AINOOC.

References

1. Bartkiene E, Zavistanaviciute P, Starkute V, et al. Study of the antibiotic residues in poultry meat in some of the EU countries and selection of the best compositions of lactic acid bacteria and essential oils against *Salmonella enterica*. *Poultry Science*. 2020;99(8):4065-4076. DOI: 10.1016/j.psj.2020.05.002. EDN: UXKSEE.
2. Erofeeva VV, Pivovarova VV. Assessment of the quality of food products of animal origin by the presence of antibiotics from stores in megacities. *Ecology of urbanized territories*. 2021;(1):18-22. (In Russ.). DOI: 10.24412/1816-1863-2021-1-18-22.
3. Duduev AS, Abdulkhalikov RZ. Effect of disinfection and cooling of wall ventilation panels of closed poultry houses on the productive qualities and resistance of broiler chickens. *Bulletin of the Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov*. 2025;2:37-43. (In Russ.). DOI: 10.55196/2411-3492-2025-2-48-37-43.
4. Tabashsum Z, Scriba A, Biswas D. Alternative approaches to therapeutics and subtherapeutics for sustainable poultry production. *Poultry Science*. 2023;102(7):102750. DOI: 10.1016/j.psj.2023.102750.
5. Rasheed F, Saeed M, Langridge G. Emergence of resistance to fluoroquinolones and third generation cephalosporins in *salmonella typhi* in Lahore, Pakistan. *International Journal of Infectious Diseases*. 2023;130:15. DOI: 10.3390/microorganisms8091336.
6. Farooq M, Smoglica C, Ruffini F, et al. Antibiotic resistance genes occurrence in conventional and antibiotic-free poultry farming, Italy. *Animals*. 2022;12(18):2310. DOI: 10.3390/ani12182310.
7. Samarin GN, Belyakov MV, Lyashchuk YuO. Current trends in the use of antimicrobial drugs in agriculture. *Waste and resources*. 2023;10(1). (In Russ.). DOI: 10.15862/22ECOR123.
8. Panagov EA, Gunashev ShA, Mikailov MM, et al. The influence of antibiotics on meat quality indicators of broiler chickens. In: *All-Russian scientific and practical conference "Modern directions in the development of agricultural science"*, 18-20 Feb 2025. Nalchik; 2025. P. 94–99. (In Russ.). EDN: DWGYLJ.
9. Padilo LP, Agol'cov VA, Kalabekov AA, et al. Use of antibacterial drugs in poultry farming. *Scientific Life*. 2024;19(2):314-323. (In Russ.). DOI: 10.35679/1991-9476-2024-19-2-314-323.
10. Abou-Jaoudeh Ch, Andary J, Abou-Khalil R, et al. Antibiotic residues in poultry products and bacterial resistance: a review in developing countries. *Journal of Infection and Public Health*. 2024;17(12):102592. DOI: 10.1016/j.jiph.2024.102592.
11. Petrova YuV, Ryabchik MP. Improving the safety and quality of meat when using a probiotic in the diet of broilers. *Combined feed*. 2025;1:42-43. (In Russ.). DOI: 10.25741/2413-287X-2024-02-4-214.
12. Sarder Safiqul Islam, Ratna Ghosh, Md Shafiqul Islam, et al. Identification of antibiotic use patterns in poultry farms in the Southwest region of Bangladesh. *International Journal of Agricultural Research, Innovation and Technology*. 2024;14(2):1-8. DOI: 10.3329/IJARIT.V14I2.79370.
13. Parkhi ChM, Liverpool-Tasie LSO, Reardon T. Do smaller chicken farms use more antibiotics? evidence of antibiotic diffusion from Nigeria. *Agribusiness*. 2023;39(1):242-262. DOI: 10.1002/agr.21770.
14. Sumarokova AD, Statsevich LN, Ligidova MM, et al. Study of the effect of combinations of enrofloxacin with various antibiotics on the induction of the SOS response of E.COLI. *Veterinary Science and Nutrition*. 2023;7:84-89. (In Russ.). DOI: 10.30917/1814-9588.

15. Ligidova MM, Agol'tsov VA. Study of the pharmacokinetics of enrofloxacin. In: *International scientific and practical conference "Modern methods for improving the productive qualities of farm animals"*, 22 May 2023. Saratov; 2023. P. 156–159. (In Russ.). EDN: AINOOC.

Статья принята к публикации 02.04.2026 / The article accepted for publication 02.04.2026

Информация об авторах:

Муаед Фрундзевич Карашаев, профессор кафедры зоотехнии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доктор биологических наук, доцент

Беслан Шамсадинович Эфендиев, заведующий лабораторией интеллектуальных производственных систем животноводства, птицеводства и рыбоводства, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

Muaed Frundzevich Karashaev, Professor at the Department of Animal Science and Veterinary-Sanitary Expertise, Doctor of Biological Sciences, Docent

Beslan Shamsadinovich Efendiev, Head of the Laboratory of Intelligent Production Systems for Livestock, Poultry, and Fish Farming, Doctor of Agricultural Sciences, Docent

