

ФТОРХИНОЛОНЫ В ПТИЦЕВОДСТВЕ: ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Резюме. В условиях интенсивного птицеводства для лечения и профилактики заболеваний применяются антибактериальные препараты. Целью настоящего исследования являлась оценка риска накопления фторхинолонов в мышечной ткани и субпродуктах цыплят-бройлеров. Установлено, что на вторые сутки после отмены энрофлоксацина (возраст птицы — 10 дней) максимальная концентрация антибиотика была зафиксирована в почках (9,15 мкг/кг), а также в печени (5,33 мкг/кг) и мышечной ткани (2,10 мкг/кг). Во всех исследованных образцах проб содержание препарата не превышало 10 мкг/кг, что значительно ниже предельно допустимого уровня (100 мкг/кг). На 34 сутки (возраст птицы — 42 дня) остаточного количества антибиотика в органах и тканях не выявлено.

Ключевые слова: бройлеры, энрофлоксацин, ветеринарно-санитарная экспертиза, мышечная ткань, субпродукты.

FLUOROQUINOLONES IN POULTRY FARMING: RESIDUAL QUANTITIES AND PRODUCT SAFETY

Abstract. The introduction of intensive poultry production technologies requires the use of antibacterial drugs for both treatment and prevention. The purpose of this study was to identify the risks associated with the presence of residual amounts of fluoroquinolone antibiotics in the muscle tissue and slaughter products of broiler chickens. It was found that on the second day after the last administration of enrofloxacin (10-day-old broiler chickens), the highest amount of the antibiotic was detected in the kidneys — 9.15 µg/kg, followed by 5.33 µg/kg in the liver and 2.10 µg/kg in muscle tissue. The concentration of enrofloxacin in samples taken from broiler chickens was less than 10 µg/kg, which is below the maximum permissible level of 100 µg/kg. On the 34th day after the end of treatment (broiler chickens were 42 days old), residual enrofloxacin was no longer detectable in various organs and tissues of broiler chickens.

Key words: broiler chickens, enrofloxacin, veterinary and sanitary inspection, muscle tissue, slaughter products.

ВВЕДЕНИЕ

Мясо птицы, предназначенное для реализации и производства продуктов питания, должно соответствовать требованиям ГОСТ и СанПиН [3, 5, 12]. Санитарно-эпидемиологические нормы строго регламентируют содержание антибиотиков в сырье и продуктах животного происхождения [6]. В субтерапевтических дозах данные препараты способствуют повышению продуктивности птицы и нормализации обмена веществ [16].

Экономическая эффективность птицеводства напрямую зависит от интенсивности выращивания бройлеров [7]. Стимуляторы роста улучшают пищеварение и метаболизм, ускоряя развитие и набор живой массы птицы [2]. При этом применяемые препараты должны быстро вы-

водиться из организма и не оказывать токсического воздействия на птицу [13]. На нужды птицеводства и животноводства расходуется почти половина мирового объема антибиотиков, их включают в рационы с целью сокращения сроков откорма и затрат кормов [11]. Кроме того, противомикробные препараты продлевают сохранность мясной продукции при ее производстве и хранении [10, 14, 15].

Фторхинолоны относятся к антибактериальным средствам широкого спектра действия, которые применяются для терапии и профилактики инфекционных заболеваний [1]. Они ингибируют бактериальную гиразу — фермент, участвующий в процессах репликации, рекомбинации

УДК 343.148.27

Научная статья

DOI 10.69539/2413-287X-2026-02-4-264

**МУАЕД ФРУНДЗЕВИЧ
КАРАШАЕВ¹,**

доктор биологических наук,
профессор кафедры «Зоотехния
и ветеринарно-санитарная экспертиза»
ORCID: ORCID 0000-0002-3940-098X
E-mail: karashaev59@mail.ru

ИБРАГИМ ХАСАНОВИЧ ТАОВ¹,

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры «Ветеринарная
медицина»
ORCID: 0000-0002-8786-6899
E-mail: taov@mail.ru

¹ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ
360030, Кабардино-Балкарская
Республика, г. Нальчик, пр. Ленина, 1в

Поступила в редакцию:
21.01.2026

Одобрена после рецензирования:
10.02.2026

Принята в публикацию: 12.02.2026

UDC 343.148.27

Research article

DOI 10.69539/2413-287X-2026-02-4-264

MUAYED F. KARASHAEV¹,

Doctor of Biological Sciences,
Professor, Department of Animal Science
and Veterinary-Sanitary Expertise
ORCID: 0000-0001-8989-495X
E-mail: karashaev59@mail.ru

ИБРАГИМ Х. ТАОВ¹,

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Department of Veterinary Medicine
ORCID: 0000-0002-8786-6899
E-mail: taov@mail.ru

¹Federal State Budgetary Educational
Institution of Higher Education
Kabardino-Balkarian State
Agricultural University
360030, Kabardino-Balkarian Republic,
Nalchik, Lenin Ave., 1v

Received by editor office: 01.21.2026

Approved in revised: 02.10.2026

Accepted for publication: 02.12.2026

и репарации ДНК [9], что подавляет рост микрофлоры. Предположительно, антибактериальная активность хинолонов обусловлена их сродством к ионам металлов и способностью связываться с комплексом ДНК-гираза через ион магния [13].

Цель настоящего исследования — оценка риска накопления остаточного количества фторхинолоновых антибиотиков в мышечной ткани и продуктах убоя цыплят-бройлеров.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводился в ООО «Терская птицефабрика» (Кабардино-Балкарская Республика) на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308 в количестве 200 голов, из которых сформировали контрольную и опытную группы. Молодняку птицы опытной группы с 3-дневного возраста давали энрофлоксацин (10%-ый раствор) с питьевой водой из расчета 1 л на 1 т через систему поения в течение пяти суток. По окончании курса приема антибиотика бройлеры этой группы получали одинаковый с контрольной группой основной рацион (питьевую воду без препарата).

Технологические параметры выращивания цыплят и профилактические мероприятия отвечали требованиям паспорта кросса Росс 308. Зоогиgienические условия содержания и поения соответствовали нормативным параметрам микроклимата. Отбор образцов мяса и продуктов убоя птицы осуществлялся в убойном цехе предприятия без нарушения технологического процесса. Остаточное количество антибиотика в мышечной ткани (белое и красное мясо) и субпродуктах определяли на вторые и 34-е сутки (в возрасте бройлеров соответственно 10 и 42 дня) после последнего применения препарата [6]. Для анализа отбирали образцы массой 50–100 г стерильными инструментами с поверхности и из глубины мышечной ткани, затем пробы измельчали в гомогенизаторе. Навеску массой 20–25 г помещали в пакет для гомогенизации и добавляли 25 см³ физиологического раствора, после чего тщательно перемешивали.

Ветеринарно-санитарную экспертизу тушек и внутренних органов, органолептические и бактериологические исследования выполняли по стандартным методикам [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что через двое суток после отмены препарата остаточное количество энрофлоксацина обнаруживается во всех исследованных образцах органов и тканей цыплят-бройлеров (рис. 1). Максимальная его концентрация зафиксирована в почках — 9,15 мкг/кг, а также в печени — 5,33 мкг/кг и мышцах — 2,10 мкг/кг. При этом содержание антибиотика в пробах не превышало 10 мкг/кг, что значительно ниже максимально допустимого уровня (МДУ 100 мкг/кг) [8]. На 34-е сутки после окончания курса применения препарата остаточное количество энрофлоксацина в органах и тканях не выявлено (рис. 2).

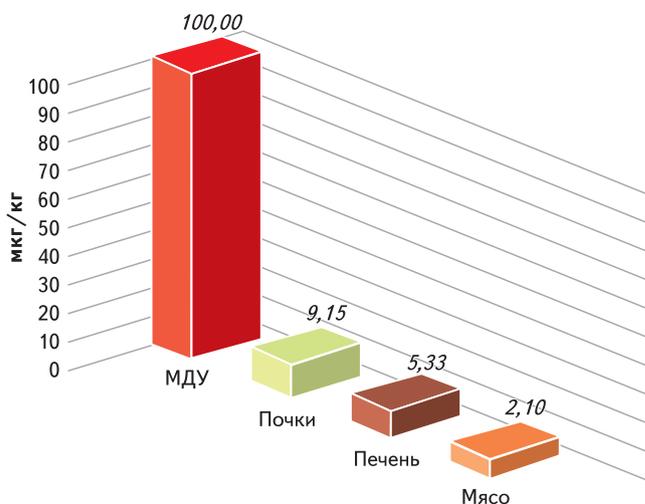


Рис. 1. Остаточное количество энрофлоксацина в пробах внутренних органов и мяса бройлеров в возрасте 10 дней

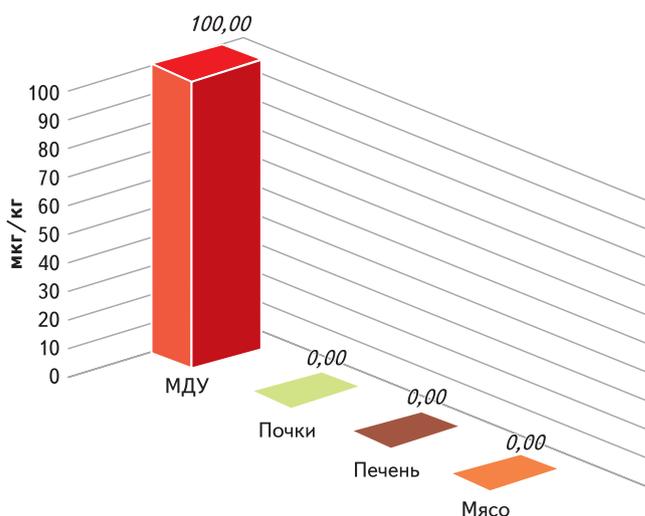


Рис. 2. Остаточное количество энрофлоксацина в пробах внутренних органов и мяса бройлеров в возрасте 42 дня

Полученные данные имеют практическое значение, поскольку позволяют обоснованно оценивать безопасность продуктов убоя птицы, получавшей препараты фторхинолоновой группы. Применение энрофлоксацина в терапевтической дозе (10 мг/кг живой массы в течение 5 дней) не приводит к накоплению остаточного количества антибиотика в организме птицы к моменту убоя.

Органолептические исследования показали, что в опытной и контрольной группах тушки после созревания были полностью обескровлены и имели сухую поверхность, посторонние включения и сгустки крови отсутствовали. По упитанности и качеству обработки они относились к 1 сорту согласно ГОСТ [3, 5]. Средняя масса потрошеной тушки в опытной группе составила $1995,6 \pm 15,8$ г, в контрольной — $1739,8 \pm 12,3$ г.



Существенных различий между тушками и внутренними органами у бройлеров контрольной и опытной групп не выявлено. Мышцы были хорошо развиты, грудка округлой формы. Киль грудины у птицы опытной группы не выступал, в контрольной группе у отдельных особей выступал незначительно. Отложения подкожного жира обнаружены в нижней части спины и живота. Кожа была чистая, без повреждений, костная система без деформаций. Внутренние органы имели типичный цвет, форму и пропорциональные размеры, патологические изменения отсутствовали.

Органолептические показатели соответствовали признакам свежего мяса птицы: поверхность тушек беловато-желтая с розовым оттенком, подкожный и внутренний жир бледно-желтый. Запах мяса был специфический, характерный для свежей птицы. Он ощущался как на поверхности, так и в глубине разреза тушки.

Серозная оболочка брюшной полости оставалась влажной и блестящей, признаки слизи и плесени не обнаружены. Мышечная ткань отличалась плотной консистенцией, грудные мышцы имели бледно-розовую окраску, мышцы бедра — темно-розовую и были слегка влажные. Поверхность суставов была гладкая и блестящая, сухожилия сохраняли плотность и упругость. Клюв глянцевитый, слизистая оболочка ротовой полости была умеренно влажная. Глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая.

Согласно результатам микробиологических исследований, приведенным в таблице, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) во всех пробах клинического материала соответствовало нормативным требованиям [4]. Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и рода *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* не выявлены.

Литература/Literature

- Юрин, Д. В. Антимикробная активность энрофлоксацина *in vitro* / Д. В. Юрин, В. В. Невзорова, А. А. Балбуцкая [и др.] // Международный вестник ветеринарии. — 2020. — № 2. — С. 99–103. — DOI: 10.17238/issn2072-2419.2020.2.31.
- Ветеринарно-санитарная оценка мяса птиц с остаточным количеством антибиотиков группы фторхинолонов / Э. А. Панагов, Ш. А. Гунашев, М. М. Микаилов [и др.] / Проблемы взаимосвязи науки и экономики: особенности современного этапа: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. — Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ, 2025. — С. 393–398.
- ГОСТ 31962-2013 Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия (Дата актуализации описания: 01.07.2023). — М.: ФГУП Стандартинформ, 2016. — 9 с.
- ГОСТ Р 54354-2011 Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа (с Поправкой ред. от 24.06.2025).
- ГОСТ 18292-2012 Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия. — М.: ФГУП Стандартинформ, 2020. — 8 с.
- ГОСТ 35044-2023 Мясо и субпродукты. Качественный метод определения остаточных количеств антибиотиков и других антимикробных химиотерапевтических веществ. — М.: Российский институт стандартизации, 2024. — 12 с.
- Дудуев, А. С. Влияние дезинфекции и охлаждения пристенных вентиляционных панелей закрытых птичников на продуктивные качества и резистентность цыплят-бройлеров / А. С. Дудуев, Р. З. Абдулхаликов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова. — 2025. — № 2 (48). — С. 37–43.
- Ерофеева, В. В. Оценка качества продуктов питания животного происхождения по наличию антибиотиков из магазинов мегаполисов / В. В. Ерофеева, В. В. Пивоварова // Экология урбанизированных территорий. — 2021. — № 1. — С. 18–22. — DOI: 10.24412/1816-1863-2021-1-18-22.
- Сумарокова, А. Д. Изучение влияния комбинаций энрофлоксацина с различными антибиотиками на индукцию sos-ответа *E. Coli* / А. Д. Сумарокова, Л. Н. Стацевич, В. Н. Штепа [и др.] // Ветеринария и кормление. — 2023. — № 7. — С. 84–89. — DOI:10.30917/1814-9588.
- Падило, Л. П. Применение антибактериальных препаратов в птицеводстве / Л. П. Падило, В. А. Агольцов, А. А. Калабеков [и др.] // Научная жизнь. — 2024. — Т. 19. — № 2 (134). — С. 314–323. — DOI: 10.35679/1991-9476-2024-19-2-314-323.
- Самарин, Г. Н. Актуальные тенденции применения антимикробных препаратов сельском хозяйстве / Г. Н. Самарин, М. В. Беляков, Ю. О. Лящук // Отходы и ресурсы. — 2023. — Т. 10. — № 1. — DOI: 10.15862/22ECOR123.
- СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов (с изменениями на 6 июля 2011 года). — М. — 2002.
- Abou-Jaoudeh, Ch. Antibiotic residues in poultry products and bacterial resistance: a review in developing countries / Ch. Abou-Jaoudeh, J. Andary, R. Abou-Khalil // Journal of Infection and Public Health. — 2024. — Vol. 17. — № 12.
- Rasheed, F. Emergence of resistance to fluoroquinolones and third generation cephalosporins in salmonella typhi in Lahore, Pakistan / F. Rasheed, M. Saeed, G. Langridge // International Journal of Infectious Diseases. — 2023. — Vol. 130. — P. 15.
- Bartkiene, E. 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* / E. Bartkiene, M. Ruzauskas, V. Bartkevics [et al.] // Poultry Science. — 2020. — Vol. 99 (8). — P. 530–540. — DOI: 10.1016/j.psj.2020.05.002.
- Tabashsum, Z. Alternative approaches to therapeutics and subtherapeutics for sustainable poultry production / Z. Tabashsum, A. Scriba, D. Biswas // Poultry Science. — 2023. — Vol. 102. — № 7.

Результаты микробиологических исследований

Показатель	Норматив	Контрольная группа	Опытная группа
КМАФАнМ, КОЕ/г	1×10^4	1×10^4	1×10^4
БГКП, в 0,01 г пробы	Не допускается	Не выявлены	Не выявлены
Патогенные микроорганизмы, в 25 г пробы, в том числе			
<i>Salmonella</i>	Не допускается	Не выявлены	Не выявлены
<i>Listeria monocytogenes</i>	Не допускается	Не выявлены	Не выявлены

ВЫВОДЫ

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 сутки после завершения курса остаточное количество антибиотика в организме птицы в возрасте 42 дня не выявлено. Выпаивание цыплятам энрофлоксацина (1 л 10%-го раствора на 1 т питьевой воды в течение 5 дней) способствовало увеличению массы потрошеной тушки на 14,72%. Микро-

биологические показатели продукции соответствовали требованиям ГОСТ Р 54354-2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа» и ГОСТ ISO 17604-2017 «Микробиология пищевой продукции. Отбор проб с туши для микробиологического анализа». Патогенная микрофлора в ней отсутствовала. Таким образом, при применении в терапевтической дозе энрофлоксацина в рационе бройлеров полученная мясная продукция являлась безопасной для потребителя. ■