

ISSN 2949-3536
DOI 10.55170/2949-3536

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

САМАРА АГРО ВЕКТОР



Самарский государственный
аграрный университет

САМГАУ

№ 2 (19) 2026



16+

Электронный научный журнал. Основан в 2021 году.

Учредитель и издатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный аграрный университет».

Главный редактор: Герасименко Вадим Владимирович – д-р биол. наук, профессор, врио ректора Самарского ГАУ

Заместитель главного редактора: Троц Наталья Михайловна – д-р с.-х. наук, профессор, врио проректора по научной работе Самарского ГАУ

Редакционная коллегия:

Баймишев М.Х., д-р ветеринар. наук, профессор
Бакаева Н.П., д-р биол. наук, профессор
Беришвили О.Н., д-р пед. наук, профессор
Блинова О.А., канд. с.-х. наук, доцент
Васильев С.И., канд. техн. наук, доцент
Васина Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Вдовкин С.В., канд. техн. наук, доцент
Волконская А.Г., канд. экон. наук, доцент
Володько О.С., канд. техн. наук, доцент
Газизьянова Ю.Ю., канд. экон. наук, доцент
Гужин И.Н., канд. техн. наук, доцент
Датченко О.О., канд. биол. наук, доцент
Денисов С.В., канд. техн. наук, доцент
Жичкин К.А., канд. экон. наук, доцент
Жичкина Л.Н., канд. биол. наук, доцент
Зайцев В.В., д-р биол. наук, профессор
Зотеев В.С., д-р биол. наук, профессор
Киров Ю.А., д-р техн. наук, профессор
Кожевникова О.П., канд. с.-х. наук, доцент
Карамаев С.В., д-р с.-х. наук, профессор
Крючин Н.П., д-р техн. наук, профессор

Купряева М.Н., канд. экон. наук, доцент
Курлыков О.И., канд. экон. наук, доцент
Лазарева Т.Г., канд. экон. наук, доцент
Липатова Н.Н., канд. экон. наук, доцент
Мамай О.В., д-р экон. наук, профессор
Милюткин В.А., д-р техн. наук, профессор
Молянова Г.В., д-р биол. наук, профессор
Мусин Р.М., канд. техн. наук, доцент
Нечаева Е.Х., канд. с.-х. наук, доцент
Пенкин А.А., канд. экон. наук, доцент
Плотникова С.В., канд. пед. наук, доцент
Праздничкова Н.В., канд. с.-х. наук, доцент
Пудовкина Н.В., канд. пед. наук, доцент
Ракитина В.В., канд. с.-х. наук, доцент
Романов Д.В., канд. пед. наук, доцент
Савинков А.В., д-р ветеринар. наук, профессор
Салтыкова О.Л., канд. с.-х. наук, доцент
Ухтверов А.М., д-р с.-х. наук, профессор
Хакимов И.Н., д-р с.-х. наук, профессор
Чигина Н.В., канд. пед. наук, доцент

Технический редактор: Бабушкина Н. Ю.

Официальный сайт: <http://samara-agrovector.ru>

Адрес редакции, издателя: 446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86 (доб. 608). E-mail: agrovector2019@mail.ru

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС77-82971 от 14.03.2022 г.

Включен в РИНЦ (договор 387-09/2019) от 24.09.2019 г.).

С 2022 г. входит в Международную базу данных CrossRef с префиксом DOI: 10.55170 / ISSN: 2949-3536

Статьи рецензируются и публикуются в авторской редакции. За содержание и достоверность статей ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов статей. При использовании и заимствовании материалов ссылка на издание обязательна.

Дата выхода в свет: 01.06.2026 г.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Хамидулла Балтуханович Баймишев: учёный и наставник</i>	4
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ	
<i>Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Гусева В. А., Теняков В. А., Нечаев А. В.</i> Эффективность доз препарата «Иммунофарм» в лечении мастита у коров	6
<i>Хакимов И. Н., Власова Н. И., Мударисов Р. М.</i> Особенности линейного роста помесного молодняка, полученного от быков герефордской и бельгийской голубой пород	14
<i>Тарабрин В. В., Ситникова О. А., Ермолаева Д. Р.</i> Исследование кинетических параметров коэффициентов переваримости клетчатки (сырой клетчатки) и безазотистых экстрактивных соединений в организме свиней крупной белой породы на фоне включения в рацион вермикулита	29
<i>Зотеев С. В., Некрасов Р. В., Зотеев В. С.</i> Оценка продуктивного действия рыжикового жмыха на мясную продуктивность и экономическую эффективность откорма бычков	39
<i>Рамзаева А. В., Савинков А. В., Курлыкова Ю. А.</i> Влияние субгидрогеля полиметилсилоксана полигидрата на динамику гематологических и биохимических показателей поросят	50
<i>Курлыкова Ю. А.</i> Эффективность применения антибиотиков разных групп при лечении гемобартонеллеза у кошек	64
<i>Семенов В. Г., Симурзина Е. П., Шалеев С. Е.</i> Эффективность биостимуляторов в формировании сортового состава мякоти туш бычков	72
<i>Филатов А. В., Николаев С. В.</i> Микробный профиль пищеварительной системы белой куропатки (<i>Lagopus lagopus</i>)	83
<i>Шынжырбай Р. А., Траисов Б. Б., Бейшова И. С.</i> Морфобиохимический состав крови казахских курдючных полугрубшерстных овец	91
<i>Снитко И. О., Фишер А. О., Дорофеева В. П.</i> Динамика витальных показателей у кошек при цистолитотомии в условиях комбинированной ингаляционной анестезии	100
<i>Даулетова Ж. Б., Сеитов М. С.</i> Влияние биопрепарата ЭМ-Вита на постинкубационный морфогенез печени перепелов	109
<i>Ласкавий В. Н., Полянина Т. И., Тарасенко Т. Н.</i> Изучение локализации и сроков выведения ППД-туберкулина и бруцеллина при внутримышечном введении лабораторным животным	115
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
<i>Чернова Ю. В., Баймишева Т. А., Курмаева И. С.</i> Функциональное моделирование в системе учета бизнес-процессов транспортно-экспедиционной деятельности в условиях цифровизации	123

Хамидулла Балтуханович Баймишев: учёный и наставник



В мире аграрной и ветеринарной науки есть имена, которые становятся не просто частью истории вуза, а ее живым воплощением, эталоном служения избранному делу. Таким человеком для Самарского государственного аграрного университета, является заслуженный деятель науки Российской Федерации, кавалер ордена Почета, доктор биологических наук, профессор кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» Хамидулла Балтуханович Баймишев.

Биография Хамидуллы Балтухановича – это классический пример преданности своему делу, своей стране, университету и науке. Пройдя путь от студента до заведующего кафедрой и признанного уче-

ного, он создал лучшие традиции Самарской научной аграрной школы и приумножил их. Его работы сосредоточены на решении ключевых задач по воспроизводству крупного рогатого скота, адаптации сельскохозяйственных животных к условиям интенсивного ведения животноводства и разработке эффективных методов профилактики заболеваний. Кроме того, научные интересы профессора Баймишева Х.Б. охватывают и область изучения морфологии животных, являющейся основой для новейших разработок, одной из которых является цифровой 3D-атлас крупного рогатого скота. Под его руководством защищаются кандидатские и докторские диссертации, публикуются статьи в ведущих российских и зарубежных журналах. Он разработал и внедрил программу дуального обучения студентов по специальности «Ветеринария», которая предусматривает тесную связь теории с практикой в базовых хозяйствах университета. Сегодня профессор Баймишев Х. Б. является для коллег не просто старшим товарищем, а тем «золотым фондом», на котором держится репутация вуза. Он не просто хранитель знаний, но их генератор, работающий на опережение, чтобы обеспечить продовольственную безопасность региона и страны.

Отдельных слов заслуживают лекции Хамидуллы Балтухановича. Мы всегда говорим студентам: «Если вы думаете, что анатомия – это скучное заучивание латинских терминов и сухих фактов, то это только потому, что вы еще не были на лекции Хамидуллы Балтухановича». Это не просто лекция – это настоящий мастер-класс и научное открытие одновременно, после которого понимаешь, почему профессора называют легендой ветеринарного образования. С первых минут лекции он захватывает внимание не авторитетом, а невероятной энергетикой и абсолютной погруженностью в предмет. Казалось бы, как можно рассказывать о костях, мышцах и внутренних органах с таким трепетом и страстью, будто речь идет о величайшем произведении искусства? Но Хамидулле Балтухановичу это удается. Его глубокое понимание не только строения, но и физиологии, биомеханики чувствуется в каждом слове. Ну и конечно самое главное – это уникальная манера подачи. Хамидулла Балтуханович умеет объяснять сложнейшие вещи простым языком, щедро приправляя рассказ примерами из своей практики. Каждая лекция – это мостик от фундаментальной науки к реальной работе ветеринарного врача. Профессор Баймишев каждый раз доказывает, что анатомия – это не мертвая наука, а живая основа нашего дела, и изучать ее под руководством Заслуженного деятеля науки РФ – это огромная удача.

За академическими регалиями и учеными степенями для студентов и коллег всегда открывается простой, мудрый и отзывчивый человек, тот, который всегда поинтересуется твоим здоровьем, успехами, проблемами. Тот, кто зажигает наши сердца и вдохновляет нас на поиски чего-то нового: новых подходов к проведению занятий, коммуникации со студентами, работе научных кружков. И несмотря на то, что Хамидулла Балтуханович известен своей принципиальностью, требовательностью, педантичностью, он и одновременно известен своей душевной теплотой. Он воспитывает студентов, и нас, своих учеников, личным примером, прививая нам любовь к профессии, ответственности за каждое принятое решение и уважение друг к другу.

В этот день, когда мы чествуем профессора Баймишева Х.Б., хочется поблагодарить его за титанический труд, за преданность Самарскому ГАУ, за ту высокую планку качества образования и науки, которую он удерживает на протяжении десятилетий.

Его имя вписано в историю университета золотыми буквами, а его ученики, разъехавшиеся по всей стране, продолжают дело своего Учителя.

Хамидулла Балтуханович, примите искреннюю благодарность за Ваш неоценимый вклад в развитие агропромышленного комплекса страны и отечественной науки, за глубину профессиональной мудрости, новаторские исследования и самоотверженный труд на благо сельского хозяйства!

Минюк Людмила Анатольевна,
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия»,
ученица и верная сподвижница.

Научная статья

УДК 616-08:618.19-002:636.2

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-6-13>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОЗ ПРЕПАРАТА «ИММУНОФАРМ» В ЛЕЧЕНИИ МАСТИТА У КОРОВ

Хамидулла Балтуханович Баймишев¹, Мурат Хамидуллович Баймишев²,
Варвара Александровна Гусева³, Владимир Александрович Теняков⁴,
Александр Васильевич Нечаев⁵

^{1,2,3,4,5} Самарский государственный аграрный университет, п.г.т. Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ baimischev_hb@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

² baimishev_m@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

³ maminpitry@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-7436-6688>

⁴ tenykov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9288-1009>

⁵ nechaev_av@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-9129-0854>

Резюме. Цель исследования – повышение эффективности лечения серозного мастита у высокопродуктивных коров препаратом «Иммунофарм». Из числа коров с диагнозом серозный мастит с одинаковыми маркерами по продуктивности, возрасту в лактациях, линейной принадлежности было сформировано 3 подопытных группы коров, по 10 голов в каждой. Для терапии серозной формы мастита применяли иммуномодулятор «Иммунофарм» внутрицистернально с промежутком 12 часов до восстановления функции молочной железы в следующих дозах: в подопытной первой группе – 5,0 мл, в подопытной второй группе – 10,0 мл, в подопытной третьей группе – 15,0 мл. По результатам исследования было установлено исчезновение признаков серозного воспаления молочной железы, снижение до нормы местной температуры, болезненности, уплотнения структуры молочной железы, улучшение консистенции молока у подопытной группы животных, которой вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 10,0 мл внутрицистернально проявлялась раньше по сравнению с использованием дозы 5,0 мл, а достоверной разницы при использовании дозы 10,0 мл и 15,0 мл не обнаружено.

Ключевые слова: мастит, симптом, железа, молоко, диагноз, локализация

Для цитирования: Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Гусева В. А., Теняков В. А., Нечаев А. В. Эффективность доз препарата «Иммунофарм» в лечении мастита у коров // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 6-13. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-6-13>

Original article

EFFICACY OF IMMUNOPHARM DOSES IN THE TREATMENT OF MASTITIS IN COWS

Khamidulla B. Baimishev¹, Murat Kh. Baimishev², Varvara A. Guseva³, Vladimir A. Tenyakov⁴, Alexander V. Nechaev⁵

^{1,2,3,4,5} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹ baimishev_hb@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

² baimishev_m@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

³ maminpity@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0007-7436-6688>

⁴ tenyakov@list.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9288-1009>

⁵ nechaev_av@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0008-9129-0854>

Abstract. The aim of the study was to increase the effectiveness of treatment of serous mastitis in high-yielding cows with Immunopharm. From among the cows diagnosed with serous mastitis with the same markers in terms of productivity, age in lactations, linear affiliation, 3 experimental groups of cows were formed, 10 heads in each. For the treatment of serous mastitis, the immunomodulator "Immunopharm" was used intracisternally with an interval of 12 hours until the restoration of breast function in the following doses: in the experimental first group – 5.0 ml, in the experimental second group – 10.0 ml, in the experimental third group – 15.0 ml. According to the results of the study, it was established that the signs of serous inflammation of the mammary gland disappeared to normal, the local temperature, tenderness, thickening of the mammary gland structure decreased, and the consistency of milk improved in the experimental group of animals administered Immunopharm at a dose of 10.0 ml intracisternally manifested itself earlier than when using a dose of 5.0 ml, and no significant difference was found when using a dose of 10.0 ml and 15.0 ml.

Keywords: mastitis, symptom, gland, milk, diagnosis, localization

For citation: Baimishev, Kh. B., Baimishev, M. Kh., Guseva, V. A., Tenyakov, V. A. & Nechaev, A. V. (2026). Efficacy of doses of Immunopharm in the treatment of mastitis in cows. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 6-13. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-6-13>. (in Russ.).

Введение. Перевод молочного скотоводства на интенсивную технологию производства молока является основным фактором повышения её эффективности. К одному из сдерживающих факторов повышения уровня молочной продуктивности относятся заболевания молочной железы [1]. Нарушение функции молочной железы у высокопродуктивных коров наносит молочному скотоводству экономический ущерб,

выражающийся в снижении продуктивности, качественных показателей молока, преждевременному выбытию животных из технологического цикла производства молока [2]. Снижение уровня рентабельности при производстве молока, связанное с заболеванием молочной железы и сосков вымени у коров в период лактации, формируется из затрат на проведение ветеринарно-санитарных мероприятий, низкой цены на молоко и непригодности его для технологической переработки [3].

В настоящее время всё чаще для предупреждения и лечения заболеваний молочной железы у высокопродуктивных коров используют препараты, обладающие стимулирующим свойством на показатели естественной резистентности организма, повышающие продуктивность за счёт активизации уровня метаболизма энергетических процессов, исключения из структуры лекарственных препаратов антибиотикосодержащих веществ, что позволяет снять ограничения по использованию молока после выздоровления [4,5,6,7,8].

В практической ветеринарной медицине в последнее время большое значение предаётся разработке и использованию тканевых препаратов животного и растительного происхождения, обладающих не только стимулирующим свойством, но и повышающих показатели неспецифической резистентности организма, поэтому данное направление в профилактике и лечении маститов является наиболее актуальным [1,6]. В связи с чем разработка способов лечения мастита у коров с использованием иммуномодуляторов органического происхождения для лечения заболеваний молочной железы без применения антибиотиков является актуальным. Препарат «Иммунофарм» относится к четвёртой группе безопасности по результатам исследования на токсичность [9].

Механизм действия препарата «Иммунофарм» заключается в его воздействии на гранулоциты, увеличивая их функциональную активность за счёт локализации его на плазматической мембране. Препарат «Иммунофарм» активизирует взаимосвязь между Т- и В-лимфоцитами, стимулируя формирование Т-лимфоцитов, тем самым обеспечивая выброс в кровь большого количества цитокинов макрофагами, повышающих иммунологический статус организма. Данный препарат обладает свойством связывать на своей поверхности различного рода токсические вещества и патогенную микрофлору, активизируя их выведение из организма, снижая их отрицательное воздействие. Данный препарат относится к 4 классу категории безопасности [10,11].

Цель исследования – повышение эффективности лечения серозного мастита у высокопродуктивных коров препаратом «Иммунофарм». Для выполнения цели исследования решалась следующая задача:

- изучить терапевтическую эффективность разных доз препарата «Иммунофарм» у исследуемых групп коров.

Материалы и методы. Диагностика серозной формы мастита определялась путём визуального осмотра, пальпирования молочной железы, пробного доения и по характеру состояния организма, изменению формы вымени и молочных сосков, симметричность четвертей, величину сосков, цвет кожи, состояние соскового канала и его сфинктера [12,13].

Методом пальпацией определяли наличие температуры в молочной железе и реакцию её на болезненность. Каждую долю молочной исследовали поочерёдно. Пальпацию начинали от основания в сторону сфинктера соска путём постепенного прощупывания, определяли состояние надвыменных лимфатических узлов, их размеры, болезненность, консистенцию. После клинического осмотра и пальпации молочной железы проводили пробное сдаивание с целью определения состояния сосковых каналов и их проходимости, при этом обращали внимание на физическое состояние молока (цвет, количество, консистенцию, однородность, присутствие хлопьев и сгустков).

Из числа коров с диагнозом серозный мастит с одинаковыми маркерами по продуктивности, возрасту в лактациях, линейной принадлежности было сформировано 3 группы коров, по 10 голов в каждой (подопытные первая, вторая, третья). Препарат «Иммунофарм» вводили коровам сразу же после диагностирования серозного мастита внутрицистернально через каждые 12 часов до окончания процесса лечения подопытной первой группе – 5,0 мл, подопытной второй группе – 10,0 мл, подопытной третьей группе – 15,0 мл.

Терапевтическую эффективность действия доз препарата определяли по нормализации местной температуры, отсутствию болезненности вымени, отсутствию очагов уплотнения, восстановлению консистенции молока, восстановлению продуктивности, продолжительности лечения.

Биометрический анализ данных проведен на основе общепринятых методов вариационной статистики с определением статистических параметров – средняя арифметическая (\bar{x}), ошибка средней ($m\bar{x}$), стандартное отклонение (σ), варианта (σ^2), коэффициент изменчивости (Cv). Достоверность статистических различий

между маркерами групп устанавливали согласно критерию Стьюдента. Обработку цифровых значений проводили на персональном компьютере с программным пакетом MS Excel 2007.

Результаты исследования и их обсуждение. При рассмотрении возможности применения препарата «Иммунофарм» для терапии клинических форм маститов у коров, мы руководствовались результатами мониторинга, по данным которых наиболее распространенной формой заболевания молочной железы является серозный мастит, который в большинстве случаев остаётся малозамеченным, а также учитывали структурный состав препарата [4,10]. По результатам экспериментальных исследований определили, что угасание симптомов серозного мастита у животных подопытных групп коров в зависимости от дозы было неодинаковым.

Срок нормализации местной температуры поражённой доли вымени до нормы у коров подопытных групп составил: в первой группе на 5,12 дня, что на 1,96 дня позднее, чем у второй группы, и на 1,94 дня позднее, чем у коров третьей группы. Продолжительность устранения альгезии вымени у коров первой группы была 3,72 дня, что на 1,59 дня продолжительнее, чем у коров второй группы, и на 1,60 дня продолжительнее, чем у коров третьей группы ($P<0,05$). Отсутствие очагов уплотнения поражённой доли молочной железы было установлено в первой группе животных на 5,17 дня, что на 1,99 дня позже, чем у коров второй группы и на 1,95 дня позже, чем у животных третьей группы ($P<0,05$). Стабилизация вискозиметрии секрета молочной железы наблюдалась у животных третьей группы на 3,48 дня, что на 0,02 дня позже, чем у животных второй группы и на 1,97 дня раньше, чем у коров первой группы.

Таблица 1

Показатели исчезновения симптомов серозного мастита у коров
и эффективность лечения

Показатель	Подопытные группы		
	Первая	Вторая	Третья
Срок нормализации местной температуры, дней	5,12±0,71	3,16±0,64	3,18±0,67
Продолжительность устранения альгезии вымени, дней	3,72±0,44	2,13±0,36*	2,12±0,39*
Отсутствие очагов уплотнения молочной железы, дней	5,17±0,78	3,18±0,52	3,22±0,58
Стабилизация вискозиметрии молока, дней	5,45±0,75	3,46±0,49	3,48±0,66
Репарация функции молочной железы, дней	9,35±0,76	6,15±0,54*	6,21±0,58*
Длительность терапии, дней	6,50±0,66	4,14±0,49*	4,17±0,51*
Эффективность лечения, %	70,0	90,0	90,0

Репарация функции молочной железы у переболевших животных первой группы установлена на 9,35 дня, что на 3,20 дня продолжительнее, чем у животных второй группы и на 3,14 дня продолжительнее, чем у больных коров третьей группы ($P < 0,05$). Длительность терапии коров, больных серозной формой мастита, во второй группе продолжалась 4,14 дня, что на 0,03 дня быстрее, чем у коров третьей группы, и на 2,36 дня быстрее, чем у животных подопытной первой группы ($P < 0,05$).

Эффективность лечения серозной формы мастита у коров второй, третьей групп при терапии препаратом «Иммунофарм» в дозе 10,0 мл и 15,0 мл составила 90%, что на 20% превышает показатель у животных первой группы, которых лечили с использованием дозы 5,0 мл. Эффективность использования препарата «Иммунофарм» в дозе 10,0 мл с интервалом 12 часов согласуется с выводами В. И. Слободяник и др. [9], что использование иммуномодуляторов способствует повышению морфофункционального состояния организма, улучшает обмен веществ, иммунологический статус и показатели естественной резистентности организма, что согласуется с результатами наших исследований.

Заключение. На основании проведённых исследований установлено, что доза препарата «Иммунофарм» 10,0 мл внутривенно, с интервалом 12 часов в подопытной второй группе коров обеспечивает нормализацию температуры на 3,16 день, отсутствие болезненности на 2,13 день, очагов уплотнения 3,18 день, восстановление консистенции молока на 3,46 день, восстановление продуктивности на 6,15 дня, продолжительность лечения на 4,14 дня и повышает терапевтическую эффективность на 20% по сравнению с показателями подопытной первой группой.

Список литературы

1. Сидорова С. Н., Ульянов А. Г. Современный взгляд на проблему мастита у коров // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Сборник статей национальной научно-практической конференции. Воронежский ГАУ. 2020. С. 104-107. EDN: FOWWOR
2. Жданова И. Н. Применение иммуномодулирующих препаратов для профилактики мастита у лактирующих коров // Ветеринария. 2014. № 6. С. 99-100.
3. Войтенко Л. Г., Картушина А. С., Шутова Ю. А. и др. Мастит. Диагностика. Методы лечения // Ветеринарная патология. 2013. № 4(46). С. 9-13. EDN: RZBWYP
4. Ратцева А. А., Баймишев М. Х. Влияние гуминово- и фульвосодержащей кормовой добавки на восстановление репродуктивной функции и снижение риска субклинического мастита коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т 10. № 3. С. 72-77. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77 EDN: SHIXBK

5. Теняков В. А., Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б. Показатели крови у коров до и после лечения серозного мастита // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т 10. № 2. С. 65-69. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-2-65-69](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-2-65-69) EDN: JKNXXK
6. Черненко В. В. Хотмирова О. В., Черненко Ю. Н. Методы диагностики и лечения мастита у коров // Вестник Курской ГСХА. 2020. № 4. С. 40-43. EDN: YGWEHU
7. Баркова А. С., Барашкин М. И., Колчина А. Ф. Современные методы в диагностике патологии молочной железы высокопродуктивных коров // Аграрный вестник Урала. 2012. № 12. С. 12-14. EDN: PXFDUD
8. Багманов М. А., Юсупова Г. В. Почему высокоудойные коровы подвержены маститу // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2016. Т.1 (225). С. 12-17. EDN: VWRYPF
9. Слободяник В. И., Климов Н. Т., Ческидова Л. В., Зверев Е. В. Иммунологические аспекты борьбы с маститом коров : монография. Воронеж : Истоки. 2020. 222 с. ISBN: 978-5-4473-0284-9 EDN: UNVAFU
10. Теняков В. А., Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б. Применение иммуномодулятора при мастите у коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4. С 81-85. DOI: [10.55170/1997-3225-2024-9-4-81-85](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2024-9-4-81-85) EDN: AJTEHI
11. Мирончик С. В., Бабаянц Н. В., Добровольская М. Л. Эффективность препарата «Клоксобел» при лечении коров, больных маститом // Вопросы нормативно правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 231-233. DOI: [10.17238/issn2072-6023.2020.1.231](https://doi.org/10.17238/issn2072-6023.2020.1.231) EDN: FASTBD

References

1. Sidorova, S. N. & Ulyanov, A. G. (2020). A modern view on the problem of mastitis in cows. *Theory and practice of innovative technologies in agriculture : collection of articles of the national scientific and practical conference*. Voronezh State University. 104-107. EDN: FOWWOR
2. Zhdanova, I. N. (2014). Application of immunomodulatory preparations for the prevention of mastitis in lactating cows. *Veterinary*. 6. 99-100.
3. Voitenko, L. G. Kartushina, A. S., Shutova, Yu. A. & [et al.]. (2013). Mastit. Diagnosis. Methods of treatment. *Veterinary pathology*. 4(46). 9-13. EDN: RZBWYP
4. Rattseva, A. A. & Baimishev, M. Kh. (2025). Influence of humic and fulvo-containing feed additive on the restoration of reproductive function and reducing the risk of subclinical mastitis in cows. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10. 3. 72-77. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-72-77) EDN: SHIXBK
5. Tenyakov, V. A., Baimishev, M. Kh. & Baimishev, Kh. B. (2025). Blood indicators in cows before and after treatment of serous mastitis. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10. 2. 65-69. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-2-65-69](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-2-65-69) EDN: JKNXXK
6. Chernenok, V. V., Khotmirova, O. V. & Chernenok, Yu. N. (2020). Methods of diagnosis and treatment of mastitis in cows. *Vestnik Kurskoy GSA*. 4. 40-43. EDN: YGWEHU

7. Barkova, A. S., Barashkin, M. I. & Kolchina, A. F. (2012). Modern Methods in the Diagnosis of Breast Pathology of Highly Productive Cows. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 12. 12-14. EDN: P^XF^DU^D

8. Bagmanov, M. A. & Yusupova, G. V. (2016). Why high-milk cows are subject to mastitis. *Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman*. 1 (225). 12-17.

9. Slobodyanik, V. I., Klimov, N. T., Cheskidova, L. V. & Zverev, E. V. (2020). Immunological aspects of the fight against mastitis of cows: *monograph*. Voronezh: Istoki. 222. ISBN: 978-5-4473-0284-9 EDN: UN^VAF^U

10. Tenyakov, V. A., Baimishev, M. Kh., Baimishev, Kh. B. (2024). Application of immunomodulator in mastitis in cows. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy*. 4. 81-85.

11. Mironchik, S. V., Babayants, N. V., Dobrovolskaya, M. L. (2020). Efficacy of the drug "Cloxobel" in the treatment of cows with mastitis. *Issues of legal regulation in veterinary medicine*. 1. 231-233. DOI: [10.17238/issn2072-6023.2020.1.231](https://doi.org/10.17238/issn2072-6023.2020.1.231) EDN: FAST^BD

Информация об авторах:

Х. Б Баймишев – доктор биологических наук, профессор;
М. Х. Баймишев – доктор ветеринарных наук, профессор;
В. А. Гусева – студент;
В. А Теняков – врач-ординатор;
А. В. Нечаев – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Information about the authors:

Kh. B. Baimishev – Doctor of Biological Sciences, Professor;
M. Kh. Baimishev – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;
V. A. Guseva – student;
V. A. Tenyakov – resident;
A. V. Nechaev – Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 01.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 636.085

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-14-28>

ОСОБЕННОСТИ ЛИНЕЙНОГО РОСТА ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ БЫКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ И БЕЛЬГИЙСКОЙ ГОЛУБОЙ ПОРОД

Исмагиль Насибуллович Хакимов¹, Наталья Ивановна Власова²,
Ринат Мансафович Мударисов³

^{1, 2} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

³ Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

¹ xakimov_2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1640-8436>

² n.i.vlasova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4724-4497>

³ r-mudarisov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8579-3761>

Аннотация. *Цель исследований – улучшение экстерьерных показателей и мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота методом скрещивания коров симментальской породы с быками герефордской и бельгийской голубой пород. В работе приведены данные линейного роста помесного молодняка, в сравнительном аспекте с чистопородным молодняком симментальской породы. Приведены результаты изменения линейных промеров тела молодняка от рождения до 18-месячного возраста. Установлено, что у помесного молодняка улучшаются широтные промеры и они приобретают экстерьер, присущий для мясного скота, – длинное, глубокое и широкое бочкообразное туловище с хорошо развитой мускулатурой. Коэффициент кратности увеличения ширины груди у бычков-помесей от бельгийской породы составил 2,95, что на 11,7% больше, чем показатель чистопородных бычков. Превосходство герефордских помесей составило 3,0%. У тёлочек превосходство по этому показателю составило 8,1 и 3,6%, соответственно. Кратность увеличения ширины в маклоках у помесных бычков бельгийской голубой породы составила 2,72, что больше, чем у чистопородных бычков на 1,1%, у тёлочек при сравнении этих групп разница оказалась 3,1% в пользу помесей. Тёлки-помеси от герефордской породы превосходили симментальских сверстниц на 3,8%.*

Ключевые слова: межпородное скрещивание, помеси, бычки, тёлочки, экстерьер, промеры

Для цитирования: Хакимов И. Н., Власова Н. И., Мударисов Р. М. Особенности линейного роста помесного молодняка, полученного от быков герефордской и бельгийской голубой пород // Самара АгроВектор. 2025. Т. 6, № 2. С. 14-28. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-14-28>

Original article

LINEAR GROWTH CHARACTERISTICS OF CROSSBRED YOUNG CATTLE, DERIVED FROM HEREFORD AND BELGIAN BLUE SIRES

Ismagil N. Khakimov¹, Natalya I. Vlasova², Rinat M. Mudarisov³

^{1, 2} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

³ Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

¹ xakimov_2@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1640-8436>

² n.i.vlasova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4724-4497>

³ r-mudarisov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8579-3761>

Abstract. The objective of this research was to enhance the conformation traits and meat productivity of young cattle by crossing Simmental cows with Hereford and Belgian Blue bulls. The paper presents comparative data on the linear growth of crossbred offspring versus purebred Simmental cattle. Changes in body measurements were monitored from birth to 18 months of age. It was established that crossbred youngstock exhibit improved latitudinal measurements and develop a conformation typical of beef cattle – a long, deep, and wide barrel-shaped body with well-developed musculature. The chest width expansion factor in Belgian Blue crossbred bull calves was 2.95, which is 11.7% higher than that of purebred peers. Hereford crossbreds showed a 3.0% advantage in this parameter. In heifers, the superiority for this indicator was 8.1% and 3.6%, respectively. The hip width expansion factor for Belgian Blue crossbred bull calves was 2.72, exceeding purebred calves by 1.1%; a comparison of heifer groups showed a 3.1% difference in favor of the crossbreds. Hereford crossbred heifers outperformed their Simmental counterparts by 3.8%.

Keywords: interbreed crossing, crossbreds, bull calves, heifers, exterior, body measurements

For citation: Khakimov, I. N., Vlasova, N. I. & Mudarisov, R. M. (2026). Linear growth characteristics of crossbred young cattle derived from Hereford and Belgian Blue sires // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 14-28. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-14-28> (in Russ.).

Актуальность исследований. В период санкционной войны, объявленной Россией западными странами, геополитической и экономической нестабильности, перво-степенное значение приобретает решение проблемы продовольственной безопасности и остаётся одним из главных проблем, стоящим перед работниками агропромышленного комплекса. По данным за 2022 год Россия по глобальной продовольственной безопасности делит с Мексикой 43-44 место среди 113 стран мира, с индексом продовольственной безопасности 69,1 [10]. Такое положение не соответствует нашим возможностям и должно быть устранено.

Одним из ценнейших продуктов питания населения страны является говядина. По данным АБ-Центр, в 2025 году производство говядины в России составило 1 598,2 тыс. тонн в убойной массе, что на 72,3 тыс. тонн или на 4,3% меньше, чем в 2024 году. В структуре мясного баланса страны на долю говядины приходится около 13,0%. Маркетинговые исследования рынка говядины в июле оценивали производство по итогам 2025 года в 1,6105 млн. тонн, а уже в III квартале эта цифра была скорректирована в сторону уменьшения до 1,5982 млн. тонн [14].

Статистическая служба Бразилии дала данные, что в феврале 2026 года поставки говядины в Россию составили 13,4 тысячи тонн охлажденной и замороженной говядины на сумму 68,8 млн долларов, что по сравнению с январем больше в 2,4 раза, а к февралю прошлого года – более чем вчетверо. Надо отметить это говядина не самого высокого качества. Поставляется самый дешёвый сегмент, то что не покупают другие [3].

Численность поголовья крупного рогатого скота во всех хозяйствах разных форм собственности на начало ноября 2025 года снизилась на 500 тыс. голов. В сельскохозяйственных организациях снижение поголовья составило 0,5%, в ЛПХ – на 4,7%. Цены на КРС в течении всего года сохранились и находятся на стабильно высоком уровне и значительных колебаний не происходило. Средний уровень цен в 2025 году был выше значений 2024 года на 20%. В течении всего года ощущался дефицит по говядине [16].

По данным информационно-аналитического агентства ЕМЕАТ, в общем объеме производства мяса на мясо птицы приходится 46%, на свинину – 39%, на говядину – 13%, на баранину и козлятину – 1,7%. При этом, доля говядины в 2025 году снизилась на 0,7 п. п., перераспределившись в пользу мяса птицы. Производство говядины напрямую связано с общим поголовьем крупного рогатого скота, и снижение численности скота продолжает оставаться основным сдерживающим фактором для наращивания производства говядины. Так, по состоянию на начало 2026 года поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств насчитывало 15,8 млн голов, что на 2,9%, или на 475 тыс. голов, меньше, чем на тот же период 2025 года. Одновременно сократилось поголовье коров на 3,6%, то есть до 7,3 млн голов [15].

Таким образом, краткий анализ статистических данных показывает, что производство говядины и потребление её в стране снижаются, что вносит негативный характер в обеспечение продовольственной безопасности страны. В связи с этим, перед

животноводами стоит большая задача по увеличению производства данного ценнейшего продукта питания.

Данную важную проблему в стране можно решить только при значительном увеличении численности мясных животных или при значительном повышении продуктивности животных в период выращивания и увеличении сохранности телят [1,9].

Продуктивность мясного скота можно значительно повысить за счёт биологического феномена – гетерозиса, который широко используется для получения помесного молодняка для выращивания и откорма в бройлерном птицеводстве, овцеводстве, свиноводстве и мясном скотоводстве. Феномен гетерозиса может помочь решить проблему увеличения численности мясного скота за счёт получения помесных животных и одновременном повышении продуктивности при спаривании коров молочных и комбинированных пород с быками мясных пород. Результаты многих исследователей свидетельствуют, что гетерозис проявляется при многих вариантах скрещивания коров молочного и молочно-мясного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород [7,8,12,24,25].

Он же является одним из наиболее быстрых и эффективных методов улучшения качества мяса продуктивных животных [2,17,20,21].

Следовательно, использование межпородного скрещивания является мощным элементом интенсификации производства говядины, улучшения мясных качеств и повышения уровня рентабельности мясного скотоводства и широко используется в практике животноводства многих стран мира [5,23].

Известно, что мясная продуктивность мясного скота во многом зависит от развития экстерьера животных. Так как существует положительная корреляция между промерами тела животных с живой массой, массой туши, упитанностью и убойной массой [6,11,13].

Цель исследований – улучшение экстерьерных показателей и мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота методом скрещивания коров симментальской породы с быками герефордской и бельгийской голубой пород.

Задача исследований – изучить особенности линейного роста чистопородного молодняка симментальской породы и помесей, полученных от коров симментальской породы и быков герефордской и бельгийской голубой пород.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования являлось изменение промеров тела молодняка от рождения до 18-месячного возраста в зависимости от генотипа.

Материалом для исследования послужили данные измерений основных промеров молодняка, взятых у новорожденных телят и молодняка в возрасте 18 месяцев, выращенного по технологии мясного скотоводства в идентичных условиях кормления и содержания. В возрасте 6 месяцев произвели отъём телят от матерей. После молодняк содержался группами в отдельных секциях на открытой выгульно-кормовой площадке. Открытые площадки совмещены с типовыми капитальными коровниками для беспривязного содержания скота, куда имеется свободный доступ в любое время. В них животные содержатся в стойловый период беспривязно на глубокой несменяемой подстилке, с предоставлением свободного выгула на открытой площадке.

В зависимости от пола и происхождения опытный молодняк был распределён на 6 групп по 15 голов в каждой группе. Первая группа – бычки-помеси симментальской и герефордской пород; вторая – помесные тёлочки такого же генотипа; третья – бычки-помеси от симментальских коров с быками бельгийской голубой породой; четвёртая – помесные тёлочки такого же генотипа; пятая – чистопородные симментальские бычки; шестая группа – чистопородные тёлочки симментальской породы.

Кормили животных по нормам кормления молодняка мясного скота, разработанным ВИЖ, кормами, имеющимися в хозяйстве.

Для изучения линейного роста проводили взятие промеров у молодняка сразу после рождения и в возрасте 18 месяцев. По результатам измерений вычисляли коэффициенты изменения промеров за весь период выращивания. Коэффициенты изменения промеров определяли делением промеров в возрасте 18 месяцев на промеры новорожденных телят. То есть, этот коэффициент показывает кратность увеличения промеров за 18 месяцев выращивания. Измерения животных проводили по следующим промерам: высота в холке и крестце, глубина, ширина и обхват груди, косая длина туловища, ширина в маклоках, полуобхват зада и обхват пясти. Промеры: высота в холке и крестце, глубина и ширина груди, косая длина туловища взяты мерной палкой Лидтина; обхват груди, обхват пясти, полуобхват зада – мерной лентой; ширина в маклоках – циркулем Вилькенса по рекомендациям, принятым в зоотехнии. Кроме того, проводили взвешивание животных на электронных весах.

Результаты исследований. Изучение у молодняка только живой массы и её изменения в период выращивания, является лишь односторонним прижизненным определением мясных качеств животных. Для полноценного представления о потенциале продуктивности скота этого недостаточно. Необходимы ещё дополнительные методы прогнозирования потенциальных возможностей животного. Важное значение

выявление экстерьерных особенностей по результатам изменения промеров, так как отдельные стати экстерьера тесно коррелируют с мясной продуктивностью животных. Высокую мясную продуктивность могут продемонстрировать лишь хорошо развитые животные, с форматом телосложения, присущим мясному скоту, то есть имеющим широкую и глубокую грудь, длинное широкое, бочкообразное туловище, широкий зад, с крепким костяком и хорошо развитой мускулатурой. В то же время, методы оценки экстерьера удобны для использования. Кроме глазомерной описательной оценки, особенности экстерьера можно достаточно точно выявлять методом измерения, вычисления индексов телосложения, построением экстерьерных профилей и др.

Кроме этого, существуют прямолинейные корреляции линейных промеров с мясной продуктивностью животных, так как от линейных размеров во многом зависит живая масса, масса туши и убойная масса. Об этом свидетельствуют исследования многих авторов. Например, Третьяковой Р. Ф. и др. выявлена положительная корреляция линейных промеров с величиной живой массы по возрастам у тёлочек калмыцкой породы, что обусловлено различиями скорости роста осевого и периферического скелетов молодняка [18].

Существование положительной взаимосвязи между промерами тела и весовым ростом мясного скота определено также Никоновой Е. А. со своими соавторами, а также Хакимовым И. Н. и др. [11,19].

Герасимов Н. П. и соавторы, отмечают, что промеры у мясного скота отличаются низкой вариабельностью под влиянием средовых факторов, по сравнению с весовым ростом, а существование высокой взаимосвязи с мясной продуктивностью представляет селекционеру дополнительную информацию для более точного отбора для увеличения мясной продуктивности [4].

В наших исследованиях ставилась задача – изучить особенности формирования экстерьера молодняка разных генотипических групп в период выращивания методом измерения промеров и определения кратности изменения промеров.

Анализ полученных результатов измерения молодняка уже в период новорожденности показал о существовании межгрупповых различий (табл. 1).

Среди бычков большой высотой в холке и в крестце обладали бычки симментальской породы, превосходившие новорожденных помесных бычков герефордской породы на 3,2% по высоте в холке и в крестце, а полукровных бычков от бельгийской голубой породы на 2,5% по высоте в крестце и на 3,1% по высоте в холке.

Таблица 1

Промеры и живая масса молодняка при рождении, см

Промер	Группа					
	1	3	5	2	4	6
Высота в крестце	76,7±0,8	77,3±0,6	79,2±0,9	74,2±0,7	75,0±0,8	76,6±0,7
Высота в холке	73,7±0,8	73,8±0,6	76,1 ±0,7	71,4±0,7	72,4±0,6	73,8±0,8
Глубина груди	26,8±0,3	26,6±0,2	26,3±0,4	26,9±0,2	26,3±0,2	25,8±0,5
Обхват груди	79,8±0,8	79,3±0,8	79,1±1,1	79,7±0,7	79,4±0,6	78,8±0,8
Ширина груди	16,8±0,2	16,5±0,2	16,2±0,2	16,7±0,2	16,5±0,2	16,1±0,3
Ширина в маклоках	17,0±0,20	16,7±0,20	16,5±0,30	16,7±0,30	16,5±0,20	16,1±0,30
Ширина в тазобедренных сочленениях	19,6±0,20	19,4±0,20	19,2±0,20	19,4±0,30	19,2±0,10	19,0±0,20
Косая длина туловища	65,8±0,90	65,7±0,80	65,4±1,00	63,9±0,70	63,8±0,70	63,2±0,80
Обхват пясти	11,6±0,2	11,5±0,1	11,9±0,1	11,4±0,2	11,3±0,1	11,7±0,2
Живая масса, кг	30,8±0,36	30,5±0,26	34,2±0,24	28,3±0,30	28,5±0,36	32,4±0,22

Аналогичная картина превосходства чистопородных по высотным показателям наблюдалась у тёлочек. Они превзошли тёлочек-полукровок от герефордской породы на 3,2% по высоте в крестце, а по высоте в холке на 3,4%. Превосходство чистопородных тёлочек над полукровными сверстницами от бельгийской голубой породы составило 2,1% по высоте в крестце и на 1,9% по высоте в холке.

По глубине груди значимых различий между группами не установлено.

Наибольшими широтными промерами при рождении отличались помеси симментальской породы с герефордской и бельгийской голубой породами. Так, бычки этой группы по ширине за лопатками превосходили чистопородных бычков на 3,7% (0,6 см, $P>0,95$), а помесных бычков от бельгийской голубой породы на 0,3 см. В тоже время, животные 3 группы превосходили бычков 5 группы на 0,3 см (на 1,9%). Среди тёлочек при сравнении этих вариантов превосходство помесей составило 3,7 и 2,5%, соответственно группам.

В 18-месячном возрасте наиболее высоким остался молодняк симментальской породы, превосходящий своих сверстников по высоте в холке и крестце (табл. 2).

Таблица 2

Промеры молодняка в 18 месяцев, см

Промер	Группа					
	1	3	5	2	4	6
Высота в крестце	132,5±3,4	33,4±3,6	134,8±2,7	125,3±2,6	126,1±2,1	27,5±2,5
Высота в холке	127,2±3,5	128,0±3,6	129,1±2,9	121,4±3,1	121,7±3,2	122,8±3,6
Глубина груди	66,1±0,7	65,3±0,9	63,6±0,6	66,2±0,5	64,4±0,6	62,7±0,7
Обхват груди	197,9±0,8	198,2±0,8	192,0±1,1	184,1±0,7	185,7±0,6	180,2±0,8
Ширина груди	45,7±0,7	48,7±0,6	43,7±0,6	44,4±0,6	45,8±0,7	42,2±0,6
Ширина в маклоках	46,0±0,6	46,4±0,5	44,4±0,7	44,1±0,7	45,2±0,6	43,8±0,6
Ширина в тазобедренных сочленениях	48,6±0,9	51,0±0,7	46,7±0,8	46,8±0,7	48,1±0,8	44,4±0,8
Косая длина туловища	146,5±0,9	147,1±0,8	141,9±1,0	135,9±0,7	138,3±0,7	134,8±0,8
Обхват пясти	21,6±0,2	21,4±0,1	22,7±0,1	20,8±0,2	20,2±0,1	21,6±0,2
Живая масса, кг	557,5±6,32	590,9±6,62	538,4±6,21	514,5±6,22	546,7±6,56	498,2±6,19

Помеси от герефордской породы превосходили животных других групп по ширине в маклоках и по полуобхвату зада. При сравнении бычков между собой и телочек между собой по косой длине туловища, между группами больших различий не установлено, при незначительном превосходстве молодняка, полученного от герефордской породы. Наибольшим обхватом пясти обладали телята симментальской породы, которые по данному промеру превзошли полукровных бычков, полученных от бельгийской породы, на 3,5%, а молодняк от герефордского быка на 2,6%.

Среди животных всех групп превосходство по высоте в крестце было недостоверным и составило от 1,1 до 1,7%, а по высоте в холке – 0,9-1,5%

Наиболее глубокой грудью отличался помеси герефордской породы. Бычки имели глубину груди 66,1 см, что больше, чем у чистокровных симменталов на 3,9%, при достоверности $P > 0,95$, а другая помесная группа превосходила по этому промеру чистопородных сверстников на 2,7%. Такая же картина превосходства помесей первого поколения обеих групп наблюдается у телок. Например, телки герефордских помесей имели преимущество на 5,6%, $P > 0,999$. Телки-полукровки бельгийской голубой породы превосходили симментальских телочек на 1,7%.

Помесный молодняк выгодно отличался по обхвату груди. Так, бычки-помеси первого поколения от бельгийского быка по данному показателю превосходили симментальских сверстников на 6,2 см или на 3,2%, $P > 0,999$. Помесные бычки от герефордской породы также превосходили симментальских бычков на 5,9 см (на 3,0%, при $P > 0,999$). Тенденция превосходства полукровок над чистопородными сверстницами наблюдается также среди тёлочек. Тёлочки, полученные от быка бельгийской голубой породы, превосходили своих симментальских сверстниц на 5,5 см или на 3,0%, при $P > 0,999$, а помесные тёлочки от быка герефордской породы – на 3,9 см, с достоверностью $P > 0,99$.

Бычки-полукровки бельгийской породы отличались большей шириной за лопатками, по сравнению с чистопородными бычками, на 5,0 см или на 11,4%, $P > 0,999$, а превосходство помесей другой группы было 2,0 см. Среди тёлочек отличия по данному промеру в пользу помесей составили 3,6 и 2,2 см, что достоверно на уровне $P > 0,999$ и $P > 0,95$, соответственно. Между группами установлены различия по другому широтному промеру – ширине в маклоках. Помесные бычки от бельгийской голубой породы превосходили чистокровных бычков на 2,0 см, 4,5%, $P > 0,95$, а бычки-помеси от герефордского быка на 1,6 см, 3,6%. Незначительные различия установлены у тёлочек, они составили 1,4 и 0,3 см, соответственно генотипам.

Более выраженные отличия между животными разных групп выявлены по полубхвату зада (ширина в тазовых сочленениях). Здесь также отмечается превосходство помесных животных. Полукровные бельгийские бычки превосходили симментальских бычков на 9,2% или на 4,3 см, $P > 0,999$, а помеси-герефорды – на 1,9 см, 4,1%. При таких вариантах сравнения групп тёлочек отличия были 8,3 и 5,4%, соответственно, при $P > 0,999$ в обоих случаях.

По косой длине туловища бычки-бельгийские полукровки были длиннее симментальских сверстников на 5,2 см (на 3,7%, $P > 0,999$), а помеси-герефорды – на 4,6 см, 3,2%, $P > 0,99$. По данному промеру у тёлочек различия составили 2,6%, при $P > 0,99$, и 0,8%, соответственно.

Самым грубым костяком, на что указывает обхват пясти, обладал молодняк симментальской породы. По данному промеру чистокровные бычки превосходили полукровок от бельгийской породы на 6,1%, а полукровок от герефордского быка – на 5,1%, $P > 0,999$ в обоих случаях сравнения. Тёлочки-помеси первого поколения от бельгийского быка имели самый тонкий костяк – 20,2 см, что на 1,4 см или на 6,9% меньше,

чем у чистопородных тёлочек, $P > 0,999$, у тёлочек-полукровок геррефордской породы промер был меньше на 0,8 см, 3,8%, $P > 0,999$.

В период внутриутробного развития у крупного рогатого скота больше растут конечности. В связи с этим, новорожденный молодяк имеет высокие ноги, плоское, узкое и короткое тело. В постэмбриональный период ускоряется развитие осевого скелета, тело удлиняется и раздается в ширь, растёт мускулатура. В ходе многих экспериментов установлено, что у бельгийской голубой породы влияние генотипа на рост мускулатуры начинается со второго месяца постнатального периода.

В наших исследованиях было установлено, что с возрастом различия по развитию широтных промеров становятся всё более заметными в пользу помесных животных обеих групп. Наивысшие различия по кратности увеличения промеров наблюдается по ширине груди и полуобхвату зада (табл.3).

Таблица 3

Кратность увеличения промеров от рождения до 18 месяцев

Промер	Группа					
	1	3	5	2	4	6
Высота в крестце	1,73	1,72	1,70	1,69	1,68	1,64
Высота в холке	1,73	1,73	1,69	1,70	1,68	1,66
Глубина груди	2,49	2,45	2,38	2,46	2,45	2,33
Обхват груди	2,48	2,50	2,43	2,31	2,34	2,29
Ширина груди	2,72	2,95	2,64	2,56	2,67	2,47
Ширина в маклоках	2,69	2,72	2,69	2,70	2,68	2,60
Ширина в тазобедренных сочленениях	2,48	2,63	2,43	2,41	2,56	2,34
Косая длина туловища	2,23	2,24	2,17	2,16	2,17	2,11
Обхват пясти	1,86	1,86	1,91	1,87	1,85	1,84

У бычков-полукровок от быка бельгийской голубой породы коэффициент кратности увеличения ширины груди был выше коэффициента симментальских бычков на 11,7, а по ширине в тазобедренных сочленениях на 8,2%. В основном это различие было обусловлено более сильным развитием мышц на рёбрах и в окороках. Помеси первого поколения от быка геррефордской породы превзошли по этим промерам чистопородных сверстников на 3,0 и 2,0%.

Тёлки-помеси от бельгийской породы имели преимущество над чистопородными животными по кратности увеличения ширины груди на 8,1%, а по полуобхвату зада на 9,4%. Тёлки-помеси F_1 от геррефордской породы по коэффициенту ширины груди превосходили симментальских сверстниц на 3,6%, а по увеличению полуобхвата зада на 3,0%.

Заключение. Таким образом, изучив экстерьер опытного молодняка можно сделать вывод, что межпородное скрещивание коров симментальской породы с быками специализированных мясных пород, способствует улучшению экстерьера помесного молодняка с хорошо развитым телосложением, присущим мясному скоту. Помесный молодняк имел хорошо развитую глубокую и широкую грудь, длинное округлое туловище, с хорошо развитыми мышцами, особенно в задней части тела.

Одновременно, они незначительно уступали симментальскому чистопородному молодняку по высоте и обхвату пясти. Что подтверждается коэффициентом увеличения промеров. У помесного молодняка в период от рождения до 18 месяцев больше всего увеличиваются промеры ширина груди и ширина в тазобедренных сочленениях. Среди помесей в выгодную сторону отличаются помеси от бельгийской породы.

Список источников

1. Басонов О. А., Шкилев Н. П., Асадчий А. А. Эффективность выращивания чистопородных и помесных бычков герефордской породы // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 8. С.61-65. DOI: 10.32651/198-61 EDN: CLRHNV
2. Быкова О. А., Комарова Н. К., Мироненко С. И., Ермолова Е. М., Кубатбетов Т. С., Салихов А. А. Качество мясной продукции бычков симментальской породы и её помесей с красным степным и чёрно-пёстрым скотом // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1(81). С. 169-173. EDN: PDTKAE
3. В Россию хлынули дешевые остатки мяса из Америки: <https://ura.news/news/1053077069>. Обращение 25.03. 11.03
4. Герасимов Н. П., Каюмов Ф. Г., Третьякова Р. Ф., Рябов НИ. Формирование экстерьера бычков разных генотипов во взаимосвязи с уровнем кормления // Животноводство и кормопроизводство.2018. Т.101. № 2. С. 17-24. EDN: UZFJEG
5. Косилов В. И., Никонова Е. А., Харламов А. В., Тюлебаев С. Д. Мясная продуктивность и качество продуктов убоя чистопородных и помесных бычков // Мичуринский агрономический вестник. 2018. № 1. С. 26-32. EDN: NGZZSU
6. Косилов В. И., Никонова Е. А., Нуржанова М. А., Сивожелезова Н. А., Харламов А. В., Тюлебаев С. Д. Показатели линейного роста бычков-кастратов казахской белоголовой породы и ее помесей с герефордской породой // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 205-208. EDN: ZAJNRX
7. Косилов В. И., Калякина Р. Г., Никонова Е. А. Влияние скрещивания казахского белоголового скота с герефордами на продуктивные качества // Мичуринский агрономический вестник. 2019. № 2. С. 47-52. EDN: NVNUQB
8. Косилов В. И., Калякина Р. Г., Старцева Н. В. Влияние скрещивания скота разного направления продуктивности на качество мясной туши молодняка // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет». 2020. № 8-1. С. 202-210. EDN: QNKTFЛ

9. Куклева М. М., Власова Н. И., Хакимов И. Н. Продуктивность помесного молодняка, полученного от быков мясных пород // Научные приоритеты современной ветеринарной медицины, животноводства и экологии в исследованиях молодых учёных. Рязань. 2021. С.145-149. EDN: DKLFUI
10. Мамай О. В., Мамай И. Н. Региональные аспекты продовольственной безопасности в России // Самара АгроВектор. 2025. Т. 5, № 4. С. 8-15. DOI: 10.55170/2949-3536-2025-5-4-8-15 EDN: BEREHR
11. Никонова Е. А. Экстерьерные особенности молодняка красной степной породы и ее помесей с голштинами разного пола // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 6 (80). С. 286-290. EDN: QXDUKE
12. Никонова Е. А., Харламов А. В., Тулебаев С. Д. Влияние скрещивания скота казахской белоголовой породы с уральским герефордом на весовой рост бычков-кастратов // Мичуринский агрономический вестник. 2020. № 1. С. 28-34. EDN: IVBRLG
13. Никонова Е. А. Особенности телосложения красной степной породы и ее помесей с голштинами разного поколения // Мичуринский агрономический вестник – 2020. № 1. С. 20-29. EDN: REIOAH
14. Производство говядины в России: итоги за 2025 год и ретроспектива. <https://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-govyadiny-v-rossii-itogi-za-2025-god-i-retrospektiva>. Обращение 25.03.11.02.
15. Производство основных видов мяса в России в 2025 году: <https://emeat.ru/novosti/proizvodstvo-osnovnyix-vidov-myasa-v-rossii-v-2025-godu>. Обращение 25.03.11.31.
16. Российский мясной рынок итоги 2025 года: https://asomp.ru/news/itogi_2025_goda. Обращение 25.03.11.25
17. Стенькин Н. И. Скрещивание бестужевской породы с герефордской и мясная продуктивность их помесей // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1(61). С. 150-153. DOI: 10.18286/1816-4501-2023-1-150-154 EDN: QXCKYP
18. Третьякова Р. Ф., Каюмов Ф. Г., Куц Е. Д. Изменение промеров телосложения и взаимосвязь линейного и весового роста у тёлочек калмыцкой породы новых заводских // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 2. С.51-57. EDN: XZCKNN
19. Хакимов И. Н., Григорьев В. С., Мударисов Р. М. Улучшение экстерьера молодняка герефордской породы мясного скота методом интербридинга // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 2. С. 44-50. EDN: XZCKNF
20. Хакимов И. Н., Куклева М. М., Мударисов Р. М. Эффективность межпородного скрещивания в мясном скотоводстве // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии: сб. научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича. 2021. Кинель. С. 251-255.
21. Хакимов И. Н., Власова Н. И., Мударисов Р. М., Григорьев В. С. Продуктивность кроссбредного молодняка мясного скота // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 2. С.45-52. DOI: 10.55170/199732-25_2023_8_1_45 EDN: KTUKHK

22. Чуворкина Т. Н., Кадыкова О. Ф., Алексеева С. Н., Гурьянова Н. М. Выращивание и разведение крупного рогатого скота породы герефорд в крестьянском (фермерском) хозяйстве // Нива Поволжья. 2021. № 4 (57). С. 74-77.

23. Eriksson S., Ask-Gullstrand P., Fikse W. F. Different beef breed sires used for crossbreeding with Swedish dairy cows – effects on calving performance and carcass traits // Livestock Science. 2020. № 232. P. 31-39. DOI: [10.1016/j.livsci.2019.103902](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103902) EDN: FCVUJD

24. Huuskonen A., Pesonen M. Production, carcass characteristics and valuable cuts of purebred Simmental and Simmental × beef breed crossbred bulls in Finnish beef cattle population // Annals of Animal Science. 2017. № 17(2). P. 413-422.

25. Vestergaard M., Jørgensen K. F., Çakmakçı C. Performance and carcass quality of crossbred beef × Holstein bull and heifer calves in comparison with purebred Holstein bull calves slaughtered at 17 months of age in an organic production system // Livestock Science. 2019. № 223, P. 184-192.

References

1. Basonov, O. A., Shkilev, N. P. & Asadchiy, A. A. (2019). Efficiency of rearing purebred and crossbred Hereford bull calves. *Economy of Agriculture*. (8), 61-65. (in Russ.). DOI: [10.32651/198-61](https://doi.org/10.32651/198-61) EDN: CLRHNV

2. Bykova, O. A., Komarova, N. K., Mironenko, S. I., Ermolova, E. M., Kubatbetov, T. S. & Salikhov, A. A. (2020). Meat quality of Simmental bull calves and their crosses with Red Steppe and Black-and-White cattle. *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*. 1 (81). 169-173. (in Russ.). EDN: PDKAE

3. Cheap meat residues from America flooded into Russia. (2023). Ura. news. Retrieved March 11, 2026. <https://ura.news/news/1053077069>.

4. Gerasimov, N. P., Kayumov, F. G., Tretyakova, R. F. & Ryabov, N. I. (2018). Conformation development of bull calves of different genotypes in relation to feeding levels. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 101(2). 17-24. (in Russ.). EDN: UZFJEG

5. Kosilov, V. I., Nikonova, E. A., Kharlamov, A. V. & Tyulebaev, S. D. (2018). Meat productivity and slaughter quality of purebred and crossbred bull calves. *Michurinsk Agronomic Bulletin*. 1. 26-32. (in Russ.). EDN: NGZZSU

6. Kosilov, V. I., Nikonova, E. A., Nurzhanova, M. A., Sivozhelezova, N. A., Kharlamov, A. V. & Tyulebaev, S. D. (2019). Linear growth indicators of Kazakh Whiteheaded steers and their Hereford crosses. *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*. 2 (76), 205-208. (in Russ.). EDN: ZAJNRX

7. Kosilov, V. I., Kalyakina, R. G. & Nikonova, E. A. (2019). Influence of crossing Kazakh Whiteheaded cattle with Herefords on productive traits. *Michurinsk Agronomic Bulletin*. (2). 47-52. (in Russ.). EDN: NVNUQB

8. Kosilov, V. I., Kalyakina, R. G. & Startseva, N. V. (2020). Impact of crossing cattle of different productivity directions on carcass quality of young stock. *Scientific Bulletin of the Lugansk National Agrarian University*. (8-1). 202-210. (in Russ.). EDN: QNKTFI

9. Kukleva, M. M., Vlasova, N. I. & Khakimov, I. N. (2021). Productivity of crossbred young cattle derived from beef bulls. *In Scientific priorities of modern veterinary medicine, animal husbandry and ecology in the research of young scientists*. 145-149. Ryazan. (in Russ.). EDN: DKLFUI

10. Mamay, O. V. & Mamay, I. N. (2025). Regional aspects of food security in Russia. *Samara AgroVector*. 5(4). 8-15. (in Russ.). DOI: [10.55170/2949-3536-2025-5-4-8-15](https://doi.org/10.55170/2949-3536-2025-5-4-8-15) EDN: BEREHR
11. Nikonova, E. A. (2019). Conformation characteristics of young Red Steppe cattle and its Holstein crosses of different sexes. *Izvestiya of the Orenburg State Agrarian University*. 6 (80), 286-290. (in Russ.). EDN: QXDUKE
12. Nikonova, E. A., Kharlamov, A. V. & Tulebaev, S. D. (2020). Influence of crossing Kazakh Whiteheaded cattle with Ural Hereford on the weight growth of steers. *Michurinsk Agronomic Bulletin*. (1). 28-34. (in Russ.). EDN: IVBRLG
13. Nikonova, E. A. (2020). Body structure characteristics of Red Steppe cattle and its Holstein crosses of different generations. *Michurinsk Agronomic Bulletin*. (1). 20-29. (in Russ.). EDN: REIOAH
14. Beef production in Russia: 2025 results and retrospective. (2026). Expert and Analytical Center for Agribusiness. Retrieved March 11, 2026, from <https://ab-centre.ru/news/proizvodstvo-govyadiny-v-rossii-itogi-za-2025-god-i-retrospektiva>. (in Russ.).
15. Production of main types of meat in Russia in 2025. (2026). Emeat.ru. Retrieved March 11, 2026, from <https://emeat.ru/novosti/proizvodstvo-osnovnyix-vidov-myasa-v-rossii-v-2025-godu>. (in Russ.).
16. Russian meat market: 2025 results. (2026). Association of Meat Processors (ASOMP). Retrieved March 11, 2026, from https://asomp.ru/news/itogi_2025_goda. (in Russ.).
17. Stenkin, N. I. (2023). Crossing Bestuzhev breed with Hereford and meat productivity of their crosses. *Bulletin of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 1 (61), 150-153. (in Russ.). DOI: [10.18286/1816-4501-2023-1-150-154](https://doi.org/10.18286/1816-4501-2023-1-150-154) EDN: QXCKYP
18. Tretyakova, R. F., Kayumov, F. G. & Kushch, E. D. (2018). Changes in body measurements and the relationship between linear and weight growth in Kalmyk heifers of new intra-breed types. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 101(2). 51-57. (in Russ.). EDN: XZCKNN
19. Khakimov, I. N., Grigoriev, V. S. & Mudarisov, R. M. (2018). Improvement of the conformation of young Hereford beef cattle by interbreeding. *Animal Husbandry and Fodder Production*. 101(2). 44-50. (in Russ.). EDN: XZCKNF
20. Khakimov, I. N., Kukleva, M. M. & Mudarisov, R. M. (2021). Effectiveness of crossbreeding in beef cattle farming. *In Current issues of veterinary medicine, biotechnology and morphology: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference with International Participation, dedicated to the 70th anniversary of the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor Khamidulla Baltukhanovich Baimishev*. 251-255. Kinel. (in Russ.).
21. Khakimov, I. N., Vlasova, N. I., Mudarisov, R. M. & Grigoriev, V. S. (2023). Productivity of crossbred young beef cattle. *Izvestiya Samara State Agricultural Academy*. (2). 45-52. (in Russ.). DOI: [10.55170/199732-25_2023_8_1_45](https://doi.org/10.55170/199732-25_2023_8_1_45) EDN: KTUKHK
22. Chuvorkina, T. N., Kadykova, O. F., Alekseeva, S. N. & Guryanova, N. M. (2021). Rearing and breeding of Hereford cattle in a peasant (farm) enterprise. *Niva Povolzhya*. 4(57). 74-77. (in Russ.).

23. Eriksson, S., Ask-Gullstrand, P. & Fikse, W. F. (2020). Different beef breed sires used for crossbreeding with Swedish dairy cows - effects on calving performance and carcass traits. *Livestock Science*. 232. 31-39. DOI: [10.1016/j.livsci.2019.103902](https://doi.org/10.1016/j.livsci.2019.103902)
EDN: FCVUJD

24. Huuskonen, A. & Pesonen, M. (2017). Production, carcass characteristics and valuable cuts of purebred Simmental and Simmental × beef breed crossbred bulls in Finnish beef cattle population. *Annals of Animal Science*. 17(2). 413-422.

25. Vestergaard, M., Jorgensen, K. F. & Çakmakçı, C. (2019). Performance and carcass quality of crossbred beef × Holstein bull and heifer calves in comparison with purebred Holstein bull calves slaughtered at 17 months of age in an organic production system. *Livestock Science*. 223.184-192.

Информация об авторах:

И. Н. Хакимов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

Н. И. Власова – аспирант;

Р. М. Мударисов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

Information about the authors:

I. N. Khakimov – Doctor of agricultural Sciences, Professor;

N. I. Vlasova – postgraduate student;

R. M. Mudarisov – Doctor of agricultural Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of authors: the authors contributed equally to this article.

Статья поступила в редакцию 27.03.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 27.03.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 636.4.084.52:549.623

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-29-38>

ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРЕВАРИМОСТИ КЛЕТЧАТКИ (СЫРОЙ КЛЕТЧАТКИ) И БЕЗАЗОТИСТЫХ ЭКСТРАКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ НА ФОНЕ ВКЛЮЧЕНИЯ В РАЦИОН ВЕРМИКУЛИТА

Василий Владимирович Тарабрин¹, Ольга Алексеевна Ситникова²,
Джамиля Рашидовна Ермолаева³

^{1,2,3} Самарский государственный аграрный университет, п. г. т. Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ tarabrin.v.v@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4147-7740>

² prokat163@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6943-827X>

³ ermolaeva.djamilya@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-7710-5560>

Резюме. В ходе экспериментального исследования оценивалось влияние различных дозировок вермикулита (59, 72 и 80 г на 100 кг кормовой единицы) на показатели переваримости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) у свиней крупной белой породы в хронологическом интервале 107 суток. Установлено, что наибольшая эффективность характерна для дозировки 72 г на 100 кг корма: по истечении 107 суток коэффициент переваримости сырой клетчатки достиг $29,82 \pm 0,74\%$, что статистически значимо превышает контрольные значения ($27,93 \pm 0,68\%$, $p < 0,001$); аналогичный показатель для БЭВ составил $85,30 \pm 2,12\%$ против $81,32 \pm 2,05\%$ в контроле ($p < 0,01$). Применение вермикулита в дозе 59 г продемонстрировало низкую результативность (прирост переваримости клетчатки – лишь 0,09 процентных пункта), тогда как увеличение дозировки до 80 г сопровождалось умеренным эффектом (+0,39 п.п. по клетчатке). Выявленные закономерности подтверждают дозозависимый характер действия вермикулита и обосновывают рекомендацию по использованию дозировки 72 г на 100 кг корма в целях оптимизации утилизации углеводного компонента рациона свиней.

Ключевые слова: вермикулит, свиньи, переваримость сырой клетчатки, переваримость БЭВ, кормовая добавка, дозозависимый эффект, кишечная ферментация, сорбент

Для цитирования: Тарабрин В. В., Ситникова О. А., Ермолаева Д. Р. Исследование кинетических параметров коэффициентов переваримости клетчатки (сырой клетчатки) и безазотистых экстрактивных соединений в организме свиней крупной белой породы на фоне включения в рацион вермикулита // Самара АгроВектор. 2025. Т. 6, № 2. С. 29-38. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-29-38>

Original article

INVESTIGATION OF KINETIC PARAMETERS OF FIBER (CRUDE FIBER) DIGESTIBILITY COEFFICIENTS AND NITROGEN-FREE EXTRACTIVE COMPOUNDS IN THE BODY OF LARGE WHITE BREED PIGS AGAINST THE BACKGROUND OF THE INCLUSION OF VERMICULITE IN THE DIET

Vasily V. Tarabrin¹, Olga A. Sitnikova², Jamila R. Ermolaeva³

^{1,2,3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹ tarabrin.v.v@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4147-7740>

² prokat163@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6943-827X>

³ ermolaeva.dfamilya@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0008-7710-5560>

Abstract. In the course of an experimental study, the effect of various dosages of vermiculite (59, 72, and 80 g per 100 kg of feed unit) on the digestibility of crude fiber and nitrogen-free extractives (BEV) in large white pigs was evaluated in a chronological interval of 107 days. It was found that the highest efficiency is typical for a dosage of 72 g per 100 kg of feed: after 107 days, the coefficient of digestibility of crude fiber reached $29.82 \pm 0.74\%$, which is statistically significantly higher than the control values ($27.93 \pm 0.68\%$, $p < 0.001$); The same indicator for BEV was $85.30 \pm 2.12\%$ versus $81.32 \pm 2.05\%$ in the control ($p < 0.01$). The use of vermiculite at a dose of 59 g demonstrated low effectiveness (an increase in fiber digestibility was only 0.09 percentage points), while an increase in dosage to 80 g was accompanied by a moderate effect (+0.39 percentage points in fiber). The revealed patterns confirm the dose-dependent nature of the action of vermiculite and justify the recommendation to use a dosage of 72 g per 100 kg of feed in order to optimize the utilization of the carbohydrate component of the pig diet.

Keywords: vermiculite, pigs, digestibility of crude fiber, digestibility of BEV, feed additive, dose-dependent effect, intestinal fermentation, sorbent

For citation: Tarabrin, V. V., Sitnikova, O. A. & Ermolaeva, J. R. Investigation of kinetic parameters of fiber (crude fiber) digestibility coefficients and nitrogen-free extractive compounds in the body of large white breed pigs against the background of the inclusion of vermiculite in the diet. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 29-38. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-29-38> (in Russ.).

Современное свиноводство характеризуется высокой интенсивностью производственных процессов, что обуславливает повышенные требования к полноценности кормления и эффективности ассимиляции нутриентов рациона. Одним из ключевых лимитирующих факторов продуктивности выступает относительно низкая переваримость растительных кормов, в особенности их углеводного компонента, представленного сырой клетчаткой и безазотистыми экстрактивными веществами (БЭВ). Сырая

клетчатка (включающая целлюлозу, гемицеллюлозу и лигнин) в желудочно-кишечном тракте моногастричных животных практически не подвергается гидролизу под действием эндогенных ферментов; её утилизация всецело детерминирована активностью целлюлозолитической микробиоты слепой и ободочной кишки. БЭВ, в состав которых входят крахмал, сахара, пектины и часть гемицеллюлоз, представляют собой основной энергетический субстрат, однако их ферментация также модулируется структурой кишечного микробиома и скоростью транзита химуса. Низкая степень переваримости клетчатки не только редуцирует энергетическую ценность корма, но и повышает вязкость химуса, способствуя развитию дисбиотических состояний и аккумуляции токсичных метаболитов (аммиака, скатола, биогенных аминов), что негативно отражается на физиологическом статусе и продуктивных показателях животных. В связи с этим идентификация эффективных и безопасных кормовых добавок, повышающих усвояемость углеводов, представляет собой приоритетное направление в области кормопроизводства и ветеринарной фармакологии [8,9].

Одним из перспективных агентов является вермикулит – природный слоистый гидрослюдистый минерал, обладающий уникальными физико-химическими характеристиками: высокой катионообменной ёмкостью (до 100-150 мг-экв/100 г), развитой пористой структурой и способностью к обратимой сорбции воды, ионов аммония, тяжёлых металлов и органических соединений. В практике животноводства вермикулит традиционно используется в качестве минеральной добавки, носителя микроэлементов и детоксиканта микотоксинов. Однако его влияние на переваримость углеводов у свиней остаётся фрагментарно изученным [1-3].

Таким образом, ключевой нерешённой проблемой остаётся идентификация оптимальной дозировки вермикулита, обеспечивающей реализацию его позитивных эффектов в отношении углеводного обмена при отсутствии феномена сорбционной недостаточности. В доступной научной литературе сведения о дозозависимом действии данного минерала на переваримость клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ у свиней носят противоречивый характер либо полностью отсутствуют. Большинство выполненных исследований ограничиваются констатацией повышения продуктивности без углублённого анализа временной динамики коэффициентов переваримости. Более того, остаётся невыясненным, в какой степени выраженность эффекта вермикулита детерминирована продолжительностью его скармливания и длительностью адаптационного периода кишечной микробиоты. Настоящее исследование призвано восполнить указанный пробел посредством сравнительной оценки

трёх дозировок вермикулита (59, 72 и 80 г на 100 кг корма) в хронологическом интервале 107 суток [4-7].

Цель работы заключалась в оценке влияния различных доз вермикулита на динамику коэффициентов переваримости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ у подопытных свиней в сравнительном аспекте с контрольной группой (не получавшей добавки). Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: 1) определение абсолютных значений переваримости клетчатки и БЭВ на временных срезах 20, 50, 80 и 107 суток; 2) выявление статистически значимых межгрупповых различий (при уровнях значимости $p < 0,01$ и $p < 0,001$); 3) установление дозировки, обеспечивающей максимальный прирост коэффициентов переваримости относительно контроля; 4) физиолого-биохимическая интерпретация выявленных закономерностей.

Впервые в формате продолжительного эксперимента (107 суток) проведено системное сравнение трёх доз вермикулита в отношении переваримости как клетчатки, так и БЭВ у свиней. Полученные данные позволяют рекомендовать производственной практике конкретную дозировку (72 г на 100 кг корма), при которой прирост переваримости клетчатки достигает 6,8%, а БЭВ – 4,9% относительно контроля. Результаты имеют значение не только для оптимизации кормления свиней, но и для углубления представлений об общих закономерностях действия минеральных сорбентов на углеводный обмен у моногастричных животных.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная работа проводилась на клинически здоровых подсвинках крупной белой породы в возрастном диапазоне 3,5-4 месяца, со средней живой массой $35,2 \pm 1,3$ кг на начальном этапе исследования. Методом пар-аналогов животные были распределены на четыре группы, каждая из которых насчитывала 20 голов (10 хрячков и 10 свинок): контрольная группа получала основной рацион (ОР), а три опытные – дополнительно к ОР вермикулит в различных дозировках: I опытная – 59 г, II опытная – 72 г, III опытная – 80 г на 100 кг комбикорма. Вермикулит (фракционный состав 0,5-2,0 мм, соответствие техническим условиям ТУ 5714-005-13171603-2013) вводился в состав полнорационного комбикорма СК-4, с предварительным смешиванием с премиксом для обеспечения гомогенного распределения. Кормление осуществлялось групповым методом дважды в сутки при свободном доступе к воде; рацион был сбалансирован по основным питательным и биологически активным веществам в соответствии с нормативными рекомендациями ВИЖ (2019). Содержание животных – станковое, с параметрами микроклимата,

удерживаемыми в пределах зоогигиенических норм (температурный режим 18-20°C, относительная влажность 65-70%). Коэффициенты переваримости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ определяли в ходе физиологического опыта с использованием метода «группы-периоды» (по Томмэ М. Ф., 1969) в рамках общего балансового эксперимента. Учётные периоды продолжительностью 10 дней каждый были организованы на сроках 20, 50, 80 и 107 суток от момента начала скармливания вермикулита. В течение каждого учётного периода отбирали среднесуточные пробы кормов и кала (от пяти животных из каждой группы методом тотального сбора с утреннего до вечернего времени). Пробы кала подвергали высушиванию при температуре 60°C до достижения постоянной массы, последующему измельчению и зоотехническому анализу. Определение сырой клетчатки проводили по методу Геннеберга и Штомана (гидролиз в растворах серной кислоты и гидроксида натрия) с применением аналитической установки FIBRE THERM (Германия). Содержание безазотистых экстрактивных веществ рассчитывали расчётным способом по разности: БЭВ = 100% – (сырая клетчатка + сырой протеин + сырой жир + зола). Коэффициент переваримости (КП, %) вычисляли согласно формуле: $КП = ((\text{содержание питательного вещества в корме} - \text{содержание питательного вещества в кале}) / \text{содержание питательного вещества в корме}) \times 100\%$. Статистическая обработка полученных данных выполнялась с использованием программного обеспечения Statistica 10.0 и Microsoft Excel. Для каждой группы на каждый временной срок вычисляли среднюю арифметическую величину (M) и стандартную ошибку среднего (m). Достоверность межгрупповых различий между опытными и контрольной группами оценивали посредством t-критерия Стьюдента для независимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$, высокозначимыми – при $p < 0,01$ и $p < 0,001$ (в табличных данных обозначены символами ** и *** соответственно). Результаты в тексте представлены в формате $M \pm m$.

Результаты исследований. Введение вермикулита в состав рациона подопытных свиней оказало дозозависимый эффект на переваримость сырой клетчатки. В контрольной группе данный показатель сохранялся стабильным на протяжении всего экспериментального периода (27,90-27,94%), тогда как во II опытной группе (72 г на 100 кг корма) коэффициент переваримости достоверно возрастал с $28,31 \pm 0,61\%$ через 20 суток до $29,82 \pm 0,74\%$ к 107-м суткам ($p < 0,01$ - $0,001$), что на 1,89 абсолютных процентных пункта (или на 6,8%) превышает контрольные значения. В III опытной группе (80 г) прирост был менее выражен (с $27,99 \pm 0,70\%$ до $28,32 \pm 0,71\%$; разница

относительно контроля составила +0,39 п. п.), тогда как в I опытной группе (59 г) переваримость, напротив, снизилась до 27,32±0,53% (на 0,61 п. п. ниже контроля). Следовательно, оптимальной дозировкой вермикулита, обеспечивающей максимальный и статистически значимый прирост коэффициента переваримости клетчатки у свиней, является 72 г на 100 кг корма.

Таблица 1

Изменение коэффициента переваримости сырой клетчатки подопытных свиней под действием минерала вермикулит, %

Группа	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Начало опыта	27,92±0,73			
Через 20 суток	27,90±0,69	27,60±0,65	28,31±0,61	27,99±0,70
Через 50 суток	27,92±0,73	27,73±0,72	28,72±0,69	28,00±0,74
Через 80 суток	27,94±0,71	27,40±0,67	29,30±0,72	28,15±0,69
Через 107 суток	27,93±0,68	27,32±0,53	29,82±0,74	28,32±0,71

Примечание: ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по отношению к контролю

Добавка вермикулита также оказала положительное дозозависимое влияние на переваримость безазотистых экстрактивных веществ. В контрольной группе коэффициент оставался стабильным в диапазоне 81,27-81,34% на всех временных срезах. Во II опытной группе (72 г на 100 кг корма) зафиксирован наиболее выраженный и устойчивый рост: показатель повысился с 84,10±2,10% через 20 суток до 85,30±2,12% через 107 суток, что на 3,98 п. п. (или на 4,9%) выше контроля. В III опытной группе (80 г) переваримость БЭВ также увеличилась, однако в меньшей степени – с 81,50±2,02% до 83,21±2,09% (+1,89 п. п. относительно контроля). В I опытной группе (59 г) эффект носил промежуточный характер: максимальное значение 83,78±2,08% было достигнуто на 80-е сутки, однако к окончанию эксперимента показатель снизился до 82,17±2,04%, что лишь на 0,85 п. п. выше контроля. Таким образом, оптимальной дозировкой вермикулита для повышения усвояемости БЭВ также является 72 г на 100 кг корма, обеспечивающая максимальный прирост коэффициента переваримости (+3,98 п. п.) по сравнению с контролем.

Физиологически выявленное повышение переваримости сырой клетчатки и БЭВ при добавлении вермикулита в дозе 72 г/100 кг корма объясняется оптимизацией состава кишечной микробиоты и транзита химуса. Вермикулит, обладая высокой катионообменной ёмкостью и развитой пористой структурой, сорбирует воду и ионы аммония, снижая осмотическое давление в кишечной полости и создавая благоприятные значения pH для жизнедеятельности целлюлозолитических бактерий.

Биохимическая интерпретация полученных данных подтверждается стабилизацией ферментативной активности: при дозировке 72 г наблюдается умеренная сорбция низкомолекулярных ингибиторов гидролаз (например, фенольных соединений) без существенной иммобилизации самих ферментных систем, тогда как при дозе 59 г выраженность эффекта оказывается недостаточной, а при 80 г избыточное связывание питательных веществ и эссенциальных микроэлементов (цинка, меди) лимитирует активность металлозависимых ферментов, включая амилазу и целлюлазу.

Таблица 2
Изменение коэффициента переваримости БЭВ подопытных свиней под действием минерала вермикулит, %

Группа	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Начало опыта	81,33±2,03			
Через 20 суток	81,34±2,06	82,63±2,09	84,10±2,10	81,50±2,02
Через 50 суток	81,31±2,07	82,94±2,11	84,42±2,16	81,99±2,04
Через 80 суток	81,27±2,01	83,78±2,08	84,80±2,24	82,10±2,07
Через 107 суток	81,32±2,05	82,17±2,04	85,30±2,12	83,21±2,09

С фармакологической точки зрения, вермикулит функционирует как кишечный адсорбент с узким терапевтическим диапазоном: дозировка 72 г на 100 кг корма обеспечивает оптимальный баланс между сорбцией ксенобиотиков и токсинов, с одной стороны, и сохранением доступности субстратов для микробной ферментации – с другой, что клинически проявляется максимальным приростом переваримости клетчатки на 6,8% и безазотистых экстрактивных веществ на 4,9% относительно контрольных значений.

Заключение. Таким образом, включение вермикулита в рацион подопытных свиней оказывает дозозависимый эффект в отношении переваримости нутриентов, при котором оптимальной признаётся дозировка 72 г на 100 кг корма. Во II опытной группе коэффициент переваримости сырой клетчатки через 107 суток составил 29,82±0,74% против 27,93±0,68% в контроле ($p < 0,001$), тогда как переваримость безазотистых экстрактивных веществ достигла 85,30±2,12% при 81,32±2,05% в контрольной группе ($p < 0,01$). Использование более низкой дозировки (59 г) продемонстрировало недостаточную эффективность (прирост переваримости клетчатки – лишь + 0,09 процентного пункта), в то время как доза 80 г обусловила лишь умеренное улучшение (+0,39 п.п. по клетчатке и +1,89 п.п. по БЭВ). Следовательно, для максимального повышения усвояемости сырой клетчатки и безазотистых экстрактивных веществ

у свиней целесообразно применение вермикулита в дозировке 72 г на 100 кг комби-корма, что обеспечивает статистически значимый прирост переваримости клетчатки на 6,8% и БЭВ на 4,9% относительно контрольных значений.

Список источников

1. Орлов М. М. Путь в науку – путь куда? // Вклад молодых ученых в аграрную науку. Материалы международной научно-практической конференции: сборник. Кинель, 2021. С. 657-660. EDN: [PLSDXW](#)

2. Зайцев В. В., Орлов М. М. Опыт введения минеральной добавки вермикулакс в рацион сельскохозяйственной птицы и её влияние на показатели гематологии, биохимии и резистентности птицы // Инновационные решения актуальных проблем в области ветеринарии: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции: сборник. Курск, 2021. С. 149-152. EDN: [OEQBSY](#)

3. Орлов М. М., Зайцев В. В., Сеитов М. С., Зайцева Л. М., Бабичева И. А. Влияние аминокислоты метионина и сухой молочной сыворотки на зоотехнические показатели бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 250-254. EDN: [NDLBUE](#)

4. Орлов М. М., Зайцев В. В., Сеитов М. С., Зайцева Л. М., Орлов Н. М. Влияние минерального препарата вермикулакс на содержание общих липидов, триглицеридов, фосфолипидов и холестерина в сыворотке крови кур-несушек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 306-310. EDN: [RAOMQR](#)

5. Орлов М.М., Зайцев В.В., Зайцева Л.М., Сеитов М.С. Влияние препарата вермикулакс на показатели гематологии и биохимии крови кур-несушек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 6 (98). С. 229-234. EDN: [YAZABP](#)

6. Савинков А.В., Орлов М.М., Курлыкова Ю.А. Вспомогательная терапия с использованием селенсодержащего препарата при лечении бронхопневмонии телят // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (76). С. 171-175. EDN: [QEVIRL](#)

7. Орлов М.М., Зайцев В.В., Сеитов М.С., Зайцева Л.М. Влияние препарата вермикулакс на показатели крови, иммунного ответа, усвоение кальция и фосфора, изменение массы кур-несушек // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2022. № 4 (96). С. 319-324. EDN: [KQEIGG](#)

8. Злепкина Н. А., Саломатин В. В., Злепкин В. А., Варакин А. Т. Влияние биологически активных компонентов корма на обмен веществ у молодняка свиней // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т 10. № 1. С. 40-46. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-40-46](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-40-46).

9. Григорьев В. С., Хакимов И. Н., Молянова Г. В. Морфофункциональное развитие органов лимфоидного кроветворения у свиней во внутриутробный период // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. Т. 8. № 2. С. 87-94. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_2_87](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_2_87).

References

1. Orlov, M. M. (2021). The path to science – the path to where? *The contribution of young scientists to agricultural science. materials of the international scientific and practical conference*. Kinel. 657-660 (in Russ.). EDN: [PLSDXW](#)
2. Zaitsev, V. V., Orlov, M. M. (2021). The experience of introducing the mineral supplement vermiculax into the diet of poultry and its effect on indicators of hematology, biochemistry and resistance of poultry. *Innovative solutions to current problems in the field of veterinary medicine. materials of the All-Russian (national) scientific and practical conference*. Kursk. 149-152 (in Russ.). EDN: [OEQBSY](#)
3. Orlov, M. M., Zaitsev, V. V., Seitov, M. S., Zaitseva, L. M. & Babicheva, I. A. (2021). The effect of the amino acid methionine and dried whey on the zootechnical parameters of broilers. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 5 (91). 250-254 (in Russ.). EDN: [NDLBUE](#)
4. Orlov, M. M., Zaitsev, V. V., Seitov, M. S., Zaitseva, L. M. & Orlov, N. M. (2022). The effect of the oral drug vermiculax on the content of total lipids, triglycerides, phospholipids and cholesterol in the blood serum of laying hens. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 6 (98). 306-310 (in Russ.). EDN: [RAOMQR](#)
5. Orlov, M. M., Zaitsev, V. V., Zaitseva, L. M. & Seitov, M. S. (2022). The effect of ver-mikulax on the hematology and blood biochemistry of laying hens. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 6 (98). 229-234 (in Russ.). EDN: [YAZABP](#)
6. Savinkov, A. V., Orlov, M. M. & Kurlikova, Yu. A. (2019). Auxiliary therapy with the use of a selenium-containing drug in the treatment of bronchopneumonia in calves. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2 (76). 171-175(in Russ.). EDN: [QEVIRL](#)
7. Orlov, M. M., Zaitsev, V. V., Seitov, M. S. & Zaitseva, L. M. (2022). The effect of ver-mikulax on blood parameters, immune response, absorption of calcium and phosphorus, weight changes in laying hens. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 4 (96). 319-324 (in Russ.). EDN: [KQEIGG](#)
8. Zlepina, N. A., Salomatin, V. V., Zlepkin, V. A. & Varakin A. T. (2025). Influence of biologically active feed components on metabolism in young pigs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*. 10, 1, 40-46. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-40-46](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-40-46).
9. Grigoriev, V. S., Khakimov, I. N. & Molyanova, G. V. (2023). Morphofunctional development of lymphoid hematopoiesis organs in pigs during the prenatal period. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 8, 2, 87-94. (In Russ.). DOI: [10.55170/19973225_2023_8_2_87](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_2_87).

Информация об авторах:

В. В. Тарабрин – кандидат биологических наук, доцент;
О. А. Ситникова – заведующий;
Д. Р. Ермолаева – кандидат технических наук.

Information about the authors:

V. V. Tarabrin – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor;
O. A. Sitnikova – Head of;
D. R. Ermolaeva – Candidate of Technical Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 04.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 04.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 636.2.636.087.1.633.853.486

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-39-49>

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТКОРМА БЫЧКОВ

Степан Владимирович Зотеев¹, Роман Владимирович Некрасов²,
Владимир Степанович Зотеев³

^{1,2} Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства
им. Л. К. Эрнста. Дубровицы, Московская область, Россия

³ Самарский государственный аграрный университет, п. г. т. Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ stephan007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8520-1738>

² nek_roman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4242-2239>

³ vladimir.zoteev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7853-4569>

Резюме. Дана оценка эффективности использования рыжикового жмыха в комбикормах-концентратах для откармливаемых бычков чёрно-пёстрой породы в качестве белкового ингредиента. В научно-хозяйственном опыте на трёх группах бычков по 10 голов в каждой изучено влияние комбикормов с включением в их состав 10,0-15,0% по массе рыжикового жмыха на энергию роста, обмен веществ и экономическую эффективность производства мяса. Включение в состав комбикорма рыжикового жмыха обеспечивает повышение энергии роста у животных опытных групп на 3,2-6,1% по сравнению с аналогами из контрольной группы. Замена в комбикорме-концентрате 15,0% подсолнечникового жмыха на рыжиковый способствовала увеличению белкового индекса в сыворотке крови бычков опытных групп на 2,2-4,4%. Уровень рентабельности в 3 опытной группе составил 45,23%, что на 5,35% выше, чем в 1 контрольной группе и на 3,55%, чем во 2 опытной группе. Для увеличения энергии роста и уровня рентабельности откорма бычков чёрно-пёстрой породы рекомендуется замена 15% подсолнечникового жмыха на аналогичное количество рыжикового жмыха от массы комбикорма-концентрата.

Ключевые слова: бычки на откорме, энергия роста, комбикорма-концентраты, рыжиковый жмых, уровень рентабельности

Для цитирования: Зотеев С. В., Некрасов Р. В., Зотеев В. С. Оценка продуктивного действия рыжикового жмыха на мясную продуктивность и экономическую эффективность откорма бычков // Самара АгроВектор. 2025. Т. 6, № 2. С. 39-49. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-39-49>

Original article

ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVE EFFECT OF CAMELINA CAKE ON MEAT PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF FATTENING STEERS

Stepan V. Zoteev¹, Roman V. Nekrasov², Vladimir S. Zoteev³

^{1,2} L. K. Ernst All-Russian Scientific Research Institute of Animal Husbandry,
Dubrovitsy, Moscow region, Russia

³ Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

¹ stephan007@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8520-1738>

² nek_roman@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4242-2239>

³ vladimir.zoteev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7853-4569>

Abstract. An assessment of the effectiveness of using camelina cake in compound feed concentrates for fattened black-and-white cattle as a protein ingredient is given. In scientific and economic experience on three groups of steers of 10 heads each, the effect of compound feeds with the inclusion of 10.0-15.0% by weight of ginger cake on growth energy, metabolism and economic efficiency of meat production was studied. The inclusion of ginger cake in the compound feed provides an increase in growth energy in animals of the experimental groups by 3.2-6.1% compared with analogues from the control group. The replacement of 15.0% sunflower oil cake in the compound feed concentrate with ginger oil contributed to an increase in the protein index in the blood serum of bulls of the experimental groups by 2.2-4.4%. The profitability level in the 3rd experimental group was 45.23%, which is 5.35% higher than in the 1st control group and 3.55% higher than in the 2nd experimental group. To increase the growth energy and profitability of fattening black-and-white bull calves, it is recommended to replace 15% of sunflower oilcake with a similar amount of ginger oilcake from the mass of compound feed concentrate.

Keywords: fattening steers, growth energy, compound feed concentrates, camelina cake, profitability level

For citation: Zoteev, S. V., Nekrasov, R. V. & Zoteev, V. S. Evaluation of the productive effect of camelina cake on meat productivity and economic efficiency of fattening bulls // *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 39-49. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-39-49> (in Russ.).

Введение. Для сбалансированности комбикормов по протеину в перспективе необходимо осуществлять расширение посевов, повышение урожайности, совершенствование сортового и видового состава возделываемых культур, а также меры экономического стимулирования производства зернобобовых и масличных культур на основе разработки и реализации специальных программ государственной поддержки. При этом необходимо иметь следующую примерную структуру зернобобового клина:

горох и нут до 65-70%, вика – 12-15, люпин и кормовые бобы – 8-10, прочие зернобобовые – 8-10%. Наряду с зернобобовыми исключительно важное значение будут иметь соя, рапс, лён масличный, рыжик, сафлор, амарант, продукты переработки которых (жмых и шроты) содержат на 1 ЭКЕ свыше 200-250 г переваримого протеина.

Побочные продукты при переработке на масло семян масличных культур методом прессования – жмыхи являются ценными и доступными источниками энергии и протеина для сельскохозяйственных животных и птиц [2,3,5,13,16,17].

Это позволяет повысить продуктивные качества животных, и, в конечном итоге, увеличить уровень рентабельности производства молока, мяса, шерсти [1,4,7,8,9-12].

Из семян рыжика озимого сорта Пензяк, выращиваемого в зоне Среднего Поволжья, при производстве масла получают жмых, который по своему химическому составу не уступает, а по ряду показателей превосходит подсолнечниковый. Причем он считается низкогликозинолатным сортом и содержит критические аминокислоты – лизин, метионин+ цистин, триптофан в оптимальном соотношении. Рыжиковый жмых нашёл эффективное применение в кормлении молочного скота [6,14,15,18]. С учётом вышеизложенного актуальным остаётся вопрос об использовании данного корма в питании бычков при выращивании их на мясо.

Цель нашей работы – изучить эффективность и целесообразность использования в рационах бычков рыжикового жмыха на заключительном этапе откорма.

В задачи исследования входило:

- определить оптимальные нормы скармливания молодняку на откорме рыжикового жмыха;
- разработать и апробировать в опытах на животных рецепты комбикормов с рыжиковым жмыхом;
- изучить влияние скармливания рыжикового жмыха на продуктивность откармливаемого молодняка крупного рогатого скота;
- определить экономическую эффективность использования в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота комбикормов с рыжиковым жмыхом.

Результаты и обсуждение. При изучении в лабораторных испытаниях изучаемых жмыхов было отмечено меньшее содержание общей влаги на 2,0% в рыжиковом жмыхе по сравнению с подсолнечниковым. Показатели химического состава жмыхов представлены в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав жмыхов, %

Показатель	Жмых	
	подсолнечниковый	рыжиковый
Сухое вещество	92,0	94,0
«Сырой» протеин	38,0	38,0
«Сырой» жир	8,9	9,4
«Сырая» клетчатка	15,0	13,9
«Сырая» зола	5,9	6,1
БЭВ	24,2	26,6
Органическое вещество	86,1	87,9

Содержание в жмыхе, полученном при переработке семян рыжика, сухого вещества было выше на 2,0%, «сырого» жира – на 0,5; «сырой» клетчатки ниже на 1,1%, «сырой» золы – выше на 0,2%. Органического вещества в сравниваемых жмыхах сохранилось соответственно 87,9 и 86,1%, в пользу рыжикового жмыха с величиной в 1,8%. По «сырому» протеину содержание было в обоих образцах одинаковым.

Исследования проведены в октябре-январе 2023 года, животные находились на привязи.

На фоне основного рациона, состоящего из 4 кг сена костречового, силоса кукурузного – 14 кг, патоки свекловичной – 1 кг, бычки получали комбикорма-концентраты в количестве 4 кг на голову в сутки. Анализ рационов показал, что они в основном соответствовали требованиям норм кормления РАСХН для данной половозрастной группы животных с целью получения среднесуточного прироста живой массы на уровне 1200-1400 г в сутки.

Наибольшую живую массу при завершении откорма имели бычки 3 опытной группы. Они превосходили аналогов контрольной группы по изучаемому показателю на 8,8 кг (1,94%), 2 опытной группы – на 3,1 кг или 0,69%. По валовому приросту за период опыта бычки опытных групп превосходили аналогов контрольной группы соответственно на 4,6-8,8 кг. Среднесуточный прирост у животных контрольной группы составил 1205 г, а во 2 и 3 опытных группах соответственно 1243 и 1278 г или на 3,2-6,1%.

Расход кормов на 1 кг прироста, выраженный в обменной энергии и ЭКЕ во 2 и 3 опытных группах был ниже контроля на 3,1-6,0%. Затраты сухого вещества на единицу прироста во 2 и 3 опытных группах были ниже контроля на 3,0-6,1%.

Основными критериями полноценного кормления животных являются их продуктивность и затраты кормов на единицу продукции (таблица 2).

Таблица 2

Динамика живой массы и затраты кормов у бычков в научно-хозяйственном опыте

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Живая масса, кг			
В начале опыта	310,0±2,10	311,0±2,70	310,0±2,60
В конце опыта	454,6±1,32	460,0±0,81**	463,4±1,14**
Прирост живой массы			
Абсолютный, кг	144,6	149,2	153,4
Среднесуточный, г	1205±2,30	1243±3,20**	1278±6,10**
Затраты на 1 кг прироста			
Обменной энергии, МДж	86,6	84,0	81,7
ЭКЕ	8,66	8,40	8,17
Сухого вещества, г	10020	9710	9440

**P≤0,01,

Отмеченные некоторые различия в продуктивности подопытных животных могли оказать определённое влияние на биохимический профиль крови у них. В этой связи целесообразным является определение некоторых показателей, характеризующих белковый обмен. Прежде всего, следует отметить, что изученные биохимические показатели находились в пределах физиологических норм для данной половозрастной группы животных, что свидетельствует о том, что исследования были проведены на клинически здоровых животных. Однако имелись некоторые различия в концентрации изученных метаболитов, что даёт основание судить об интенсивности и направленности протекания белкового обмена в организме подопытных животных.

Была установлена зависимость между концентрацией мочевины в крови и составом комбикормов. Это, скорее всего, обусловлено утилизацией поступающего из рубца в организм бычков аммиака. Так, если сравнивать рационы бычков контрольной группы и 2, 3 опытных групп, в состав которых входил рыжиковый жмых, то можно отметить, что рационы опытных групп имели большее содержание нерасщепляемого протеина по сравнению с контрольным и, следовательно, меньше поступало аммиака в кровь и, в связи с этим, у них снижался уровень мочевины в крови (табл. 3).

В крови бычков опытных групп также было установлено статистически достоверное увеличение креатинина. Различия составили 33,6% (P≤0,01), 34,5% (P≤0,01). Повышение концентрации креатинина в крови бычков опытных групп свидетельствует

о большем накоплении креатинфосфата, который служит аккумулятором энергии, использующейся через систему аденозинфосфатов (АДФ→АТФ) при синтезе белков.

Таблица 3

Показатели белкового обмена в крови подопытных бычков

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Общий белок сыворотки, г/л	74,6±1,4	79,4±2,3	79,9±2,9
Мочевина, ммоль/л	2,85±0,12	2,51±0,18	2,49±0,16
Альбумины, г/л	35,1±0,7	38,2±1,4	39,1±0,6
Глобулины, г/л	39,2±0,06	41,5±0,03	41,6±0,04
А/Г коэффициент	0,90±0,05	0,92±0,04	0,94±0,03
Активность аминотрансфераз, ммоль/л			
АЛТ	179,81±17,4	193,08±12,5	194,21±6,5
АСТ	346,2±23,5	359,7±14,2	391,3±29,1
Креатинин, ммоль/л	86,42±2,64	115,4±7,6**	115,7±5,1**

P≤0,01

Кроме того, в сыворотке крови бычков опытных групп отмечена тенденция к увеличению концентрации общего белка и его альбуминовой фракции. В результате чего у них по сравнению с контролем выше белковый индекс, характеризующий отношение альбуминовой фракции к глобулиновой (А/Г коэффициент). Доказано, что чем выше этот индекс в крови животных, тем активнее у них идут процессы биосинтеза белка в организме. Альбумины являются наиболее мобильными белками, которые легко связываются с жирными кислотами и активно включаются в биосинтетические процессы.

С целью определения влияния рыжикового жмыха на белковый индекс сравнивали группы животных, получавших его в составе комбикорма-концентрата. Так, в сыворотке крови бычков 2 опытной группы по сравнению с контролем белковый индекс был выше на 2,2%, а у бычков 3 опытной группы соответственно на 4,4%.

Эти данные дают возможность судить о том, что использование рыжикового жмыха в кормлении откармливаемых бычков усиливает биосинтетические процессы в их организме. При изучении активности аминотрансфераз (АЛТ и АСТ) в сыворотке крови отмечается тенденция к повышению этих показателей у бычков опытных групп. Эти данные, скорее всего, говорят о том, что в организме животных опытных групп аминокислотный пул подстраивался к потребностям организма при более интенсивном синтезе белков.

На основании данных по приросту живой массы подопытных животных и бухгалтерского учёта была рассчитана экономическая эффективность откорма бычков.

Таблица 4

Экономическая эффективность использования рыжикового жмыха при откорме молодняка крупного рогатого скота (в расчёте на одну голову)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Валовой прирост живой массы, кг	144,6	149,2	153,4
Цена реализации мяса, руб./кг	200	200	200
Сумма реализации, руб.	28920	29840	30680
Элементы затрат, руб.:			
Стоимость кормов	4046,0	4198,0	4244,0
Заработная плата с начислениями	1854,6	2045,6	2346,0
Накладные расходы	1039,4	1146,4	1314,5
Амортизация	326,0	359,6	412,4
Прочие прямые и косвенные расходы	978,2	1079,0	1237,4
Всего затрат, руб.	8244,2	8778,6	9554,3
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	57,0	58,8	62,3
Прибыль от реализации, руб.	20675,8	21061,4	21125,7
Уровень рентабельности, %	39,9	41,7	45,2

Из таблицы 4, в которой представлены данные по расчёту экономической эффективности бычков в научно-хозяйственном опыте видно, что использование комбикормов по разработанным рецептам в рационах бычков опытных групп удорожало стоимость израсходованных за опытный период кормов по сравнению с контролем на 152-198 руб. в расчёте на 1 голову.

Более высокий прирост живой массы у бычков опытных групп по сравнению с контролем повлёк за собой увеличение прямых и косвенных расходов, в том числе, заработной платы обслуживающему персоналу на 191,0-491,0 руб., накладных расходов – 107,0-275,1, амортизационных расходов – на 33,6-86,4 руб.

Расчёты показали, что откорм бычков в данном хозяйстве экономически выгоден, поскольку на 1 голову при заключительном откорме в условиях эксперимента получена прибыль в размере 20675,8-21125,7 руб.

Включение в состав комбикорма 10% по массе рыжикового жмыха для бычков 2 опытной группы обеспечивало получение дополнительной прибыли по сравнению с контрольной группой в размере 385,6 руб., а включение в состав комбикорма для животных 3 опытной группы 15% по массе рыжикового жмыха увеличивало этот показатель на 449,9 руб.

Уровень рентабельности производства говядины на заключительном этапе откорма в опыте составил соответственно по группам 39,9%, 41,7%, 45,2%, то есть включение в состав комбикорма рыжикового жмыха обеспечило повышение уровня рентабельности во второй и третьей опытных группах на 1,8-5,4 абс.% по сравнению с 1 контрольной группой.

На основании полученных результатов для улучшения качественных показателей мясной продуктивности и уровня рентабельности откорма бычков чёрно-пёстрой породы предлагаем комбикормовым предприятиям и хозяйствам, вырабатывающим собственные комбикорма, включать в их состав рыжиковый жмых в количестве 15,0% по массе.

Список литературы

1. Варакин А. Т., Епифанов В. Г., Зотеев В. С. и др. Органический селен и дрожжевой пробиотик в рационах лактирующих свиноматок // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 4 (64). С. 152-161. DOI: [10.32786/2071-9485-2021-04-16](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-04-16) EDN: PDONWJ
2. Варакин А. Т. и др. Использование жмыхов разных видов для производства молока // Эффективное животноводство. 2024. № 5 (195). С. 39-41. DOI: [10.24412/cl-33489-2024-5-39-41](https://doi.org/10.24412/cl-33489-2024-5-39-41) EDN: HOFNAT
3. Варакин Н. А. и др. Использование жмыхов разных видов при выращивании телят // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2025. № 5 (83). С. 295-304. DOI: [10.32786/2071-9485-2025-05-33](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2025-05-33) EDN: RAQDEF
4. Зотеев В. С., Варакин А. Т., Кулик Д. К. и др. Мясная продуктивность баранчиков Волгоградской породы при оптимизации минеральной обеспеченности рационов // Овцы, козы, шерстяное дело. 2022. № 3. С. 35-38. DOI: [10.26897/2074-0840-2022-3-35-38](https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-3-35-38) EDN: JPJSOB
5. Зотеев В. С. и др. Комбикорма с нетрадиционными источниками протеина для сельскохозяйственных животных // Эффективное животноводство. 2022. № 3 (178). С. 26-27. DOI: [10.24412/cl-33489-2022-3-26-27](https://doi.org/10.24412/cl-33489-2022-3-26-27) EDN: RWDAOY
6. Зотеев С. В., Некрасов Р. В., Зотеев В. С. и др. Стартерные комбикорма с рыжиковым жмыхом для телят // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023 № 2. С. 60-66. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_2_60](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_2_60) EDN: EZWNHI
7. Садыков М. М., Кебедова П. А., Чевтараев Р. М. и др. Продуктивность и воспроизводительная способность телок разных генотипов // Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт: сборник материалов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 245-249. EDN: OUYFGN

8. Садыков М. М., Алиханов М. П., Симонов А. Г. и др. Мясные качества бычков калмыцкого скота в предгорной зоне Дагестана // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 4. С. 34-37. DOI: [10.33943/MMS.2020.19.55.008](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.55.008) EDN: [HWZKHE](https://edn.sci.org/urn:edn:hwzkhe)
9. Садыков М. М., Алиханов М. П., Симонов А. Г. и др. Использование казахской белоголовой породы для увеличения производства говядины в Дагестане // Молочное и мясное скотоводство. 2020. № 6. С. 32-34. DOI: [10.33943/MMS.2020.85.73.006](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.85.73.006) EDN: [ZUJJXB](https://edn.sci.org/urn:edn:zujjxb)
10. Садыков М. М., Алиханов М. П., Алигазиева П. А. и др. Зоотехнические показатели чистопородного и помесного молодняка в равнинной провинции Дагестана // Зоотехния. 2021. № 9. С.12-15. DOI: [10.25708/ZT.2021.73.48.003](https://doi.org/10.25708/ZT.2021.73.48.003) EDN: [VMJBDR](https://edn.sci.org/urn:edn:vmjbdrr)
11. Садыков М. М., Алиханов М. П., Исрапов М. Р. и др. Выращивание телок калмыцкого мясного скота в предгорной зоне Дагестана // Горное сельское хозяйство. 2022. № 3. С. 52-58. DOI: [10.25691/GSH.2022.3.013](https://doi.org/10.25691/GSH.2022.3.013) EDN: [QIBJXS](https://edn.sci.org/urn:edn:qibjxs)
12. Садыков М. М., Симонов Г. А. Эффективность выращивания бычков в горных условиях // Известия Дагестанского ГАУ. 2022. № 3 (15). С.72-76. EDN: [EKFVSC](https://edn.sci.org/urn:edn:ekfvsc)
13. Симонов Г. А., Маклахов А. В., Углин В. К., Никифоров В. Е. Инновационные технологии производства сельскохозяйственной продукции. Вологда, 2021. ID: 46373106 EDN: [ZYOFRS](https://edn.sci.org/urn:edn:zyofrs)
14. Симонов Г. А., Степурина М. А., Варакин А. Т. и др. Влияние минеральной добавки на уровень общего белка и его фракций в сыворотке крови коров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 73-79. EDN: [CMRJQX](https://edn.sci.org/urn:edn:cmrjqx)
15. Симонов Г. А., Степурина М. А., Варакин А. Т. и др. Биологическая ценность комплексной минеральной добавки для лактирующих коров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2022. № 2 (66). С. 238-247. DOI: [10.32786/2071-9485-2022-02-30](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-02-30) EDN: [JBJZEY](https://edn.sci.org/urn:edn:jbjzey)
16. Тяпугин Е. А., Симонов Г., Гуляева М. Опыт выращивания ремонтных телок в хозяйствах Вологодской области // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 3. С. 2-4. EDN: [MICJMV](https://edn.sci.org/urn:edn:micjmv)
17. Тяпугин Е. А. и др. Сбалансированность рационов и статус крови высокопродуктивных новотельных молочных коров // Тенденции развития молочного скотоводства в России. Юбилейный спецвыпуск научных трудов СЗНИИМЛПХ, посвященный 95-летию со дня образования института. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Западный научно-исследовательский институт молочного и лугопастбищного хозяйства»: сборник. ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Вологда-Молочное, 2016. С. 64-69.

References

1. Varakin A. T., Epifanov V. G., Zoteev V. S. & [et al.]. (2021). Organic selenium and yeast probiotic in the diets of lactating sows. *Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education*. 4 (64). 152-161. (in Russ.). DOI: [10.32786/2071-9485-2021-04-16](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2021-04-16) EDN: [PDONWJ](https://edn.sci.org/urn:edn:pdonwj)
2. Varakin, A. T. & [et al.]. (2024). The use of cakes of various types for milk production. *Efficient animal husbandry*. 5 (195). 39-41. (in Russ.). DOI: [10.24412/cl-33489-2024-5-39-41](https://doi.org/10.24412/cl-33489-2024-5-39-41) EDN: [HOFNAT](https://edn.sci.org/urn:edn:hofnat)

3. Varakin, N. A. & [et al.]. (2025). The use of cakes of various types in the cultivation of calves. *Izvestia of the Nizhnevolzhsky Agrouniversity Complex: science and higher professional education*. 5 (83). 295-304. (in Russ.). DOI: [10.32786/2071-9485-2025-05-33](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2025-05-33) EDN: RAQDEF
4. Zoteev, V. S., Varakin, A. T. & Kulik, D. K. [et al.]. (2022). Meat productivity of Volgograd sheep when optimizing the mineral supply of rations. *Sheep, goats, wool business*. 3. 35-38. (in Russ.). DOI: [10.26897/2074-0840-2022-3-35-38](https://doi.org/10.26897/2074-0840-2022-3-35-38) EDN: JPJSOB
5. Zoteev, V. S. & [et al.]. (2022). Compound feed with non-traditional protein sources for farm animals. *Efficient animal husbandry*. 3 (178). 26-27. (in Russ.). DOI: [10.24412/cl-33489-2022-3-26-27](https://doi.org/10.24412/cl-33489-2022-3-26-27) EDN: RWDAOY
6. Zoteev, S. V., Nekrasov, R. V., Zoteev, V. S. & [et al.]. (2023). Starter feed with ginger cake for calves. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 2. 60-66. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_2_60](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_2_60) EDN: EZWNHI
7. Sadykov, M. M., Kebedova, P. A., Chevtaraev, R. M. & [et al.]. (2020). Productivity and reproductive capacity of heifers of different genotypes. *Prospects for the development of the industry and agricultural enterprises: domestic and international experience. Collection of materials of the International Scientific and practical Conference*. 245-249. (in Russ.). EDN: OUYFGN
8. Sadykov, M. M., Alikhanov, M. P., Simonov, A. G. & [et al.]. (2020). Meat qualities of Kalmyk cattle calves in the foothill zone of Dagestan. *Dairy and beef cattle breeding*. 4. 34-37. (in Russ.). DOI: [10.33943/MMS.2020.19.55.008](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.19.55.008) EDN: HWZKHE
9. Sadykov, M. M., Alikhanov, M. P., Simonov, A. G. & [et al.]. (2020). The use of the Kazakh white-headed breed to increase beef production in Dagestan. *Dairy and beef cattle breeding*. 6. 32-34. (in Russ.). DOI: [10.33943/MMS.2020.85.73.006](https://doi.org/10.33943/MMS.2020.85.73.006) EDN: ZUJJXB
10. Sadykov, M. M., Alikhanov, M. P., Aligazieva, P. A. & [et al.]. (2021). Zootechnical indicators of purebred and mixed-breed young animals in the lowland province of Dagestan. *Zootechny*. 9. 12-15. (in Russ.). DOI: [10.25708/ZT.2021.73.48.003](https://doi.org/10.25708/ZT.2021.73.48.003) EDN: BMJBDR
11. Sadykov, M. M., Alikhanov, M. P., Israpov, M. R. & [et al.]. (2022). Cultivation of Kalmyk beef cattle heifers in the foothill zone of Dagestan. *Mountain agriculture*. 3. 52-58. (in Russ.). DOI: [10.25691/GSH.2022.3.013](https://doi.org/10.25691/GSH.2022.3.013) EDN: QIBJXS
12. Sadykov, M. M. & Simonov, G. A. (2022). The effectiveness of breeding gobies in mountainous conditions. *Izvestiya Dagestanskogo GAU*. 3 (15). 72-76. (in Russ.). EDN: EKFBVSC
13. Simonov, G. A., Maklakhov, A. V., Uglin, V. K. & Nikiforov, V. E. (2021). Innovative agricultural production technologies. *Vologda*. 168. (in Russ.). ID: 46373106 EDN: ZYOFRS
14. Simonov, G. A., Stepurina, M. A., Varakin, A. T. & [et al.]. (2022). The effect of a mineral supplement on the level of total protein and its fractions in the blood serum of cows. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 1. 73-79. (in Russ.). EDN: CMRJQX
15. Simonov, G. A., Stepurina, M. A., Varakin, A. T. & [et al.]. (2022). The biological value of a complex mineral supplement for lactating cows. *Izvestiya Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and higher professional education*. 2 (66). 238-247. (in Russ.). DOI: [10.32786/2071-9485-2022-02-30](https://doi.org/10.32786/2071-9485-2022-02-30) EDN: JBJZEY

16. Тярпугин, Е. А., Simonov, G. & Gulyaeva, M. (2010). The experience of rearing repair heifers in farms of the Vologda region. *Dairy and beef cattle breeding*. 3. 2-4. (in Russ.).

17. Тярпугин, Е. А. & [et al.]. Balanced diets and blood status of highly productive new-bodied dairy cows. *Trends in the development of dairy cattle breeding in russia. Anniversary special edition of scientific works of NWNIIIMLPH, dedicated to the 95th anniversary of the Institute's establishment. Federal State Budgetary Scientific Institution "North-Western Scientific Research Institute of Dairy and Grassland Farming"*. Vologda State Agricultural Academy. Vologda-Molochnoye, 2016. 64-69. (in Russ.).

Информация об авторах:

С. В. Зотеев – кандидат сельскохозяйственных наук;

Р. В. Некрасов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН;

В. С. Зотеев – профессор, доктор биологических наук.

Information about the authors:

S. V. Zoteev – Candidate of Agricultural Sciences;

R. V. Nekrasov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences;

V. S. Zoteev – Professor, Doctor of Biological Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.04.2026; принята к публикации 05.05.2026

The article was submitted 13.04.2026; accepted for publication 05.05.2026

Научная статья

УДК 636.4:619:615.03

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-50-63>

ВЛИЯНИЕ СУБГИДРОГЕЛЯ ПОЛИМЕТИЛСИЛОКСАНА ПОЛИГИДРАТА НА ДИНАМИКУ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОРОСЯТ

Анастасия Витальевна Рамзаева¹, Алексей Владимирович Савинков²,
Юлия Александровна Курлыкова³

^{1,2,3} Самарский государственный аграрный университет, п. г. т. Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ anas1233tas@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-6044-5973>

² a_v_sav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9280-1400>

³ kurlykovaU81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0752-7388>

Резюме. В задачи исследования входило изучение влияния субгидрогеля полиметилсилоксана полигидрата (СГ ПМСПГ), используемого в составе сыпучих кормов на динамику гематологических и биохимических показателей крови поросят. Исследования проводились в течение 35 суток. Было сформировано 4 группы животных, по 12 голов в каждой. 1-я группа – контроль, 2-я группа к общему рациону получала испытуемый препарат в дозе 0,5 г/кг массы тела; 3-я группа – 0,35 г/кг; 4-я группа – 0,1 г/кг. В результате использования СГ ПМСПГ в дозе 0,1 г/кг массы тела, присутствует тенденция улучшения показателей красной крови – эритроцитов, гемоглобина, гематокритной величины, а также среднего объема эритроцитов, и среднего содержания гемоглобина в эритроците. У животных рассматриваемой группы снижается уровень дисперсности эритроцитов и повышается уровень скорости оседания эритроцитов до физиологически приемлемых границ. При оценке биохимических показателей, наиболее позитивные изменения были также отмечены у животных, употреблявших испытуемый препарат в дозировке 0,1 г/кг массы тела. Отмечалась тенденция к снижению завышенных значений АлАТ, АсАТ, ГГТ и общего билирубина.

Ключевые слова: энтеросорбент, субгидрогель полиметилсилоксана полигидрат, поросята, биохимические показатели крови, гематологические показатели

Для цитирования: Рамзаева А. В., Савинков А. В., Курлыкова Ю. А. Влияние субгидрогеля полиметилсилоксана полигидрата на динамику гематологических и биохимических показателей поросят // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 50-63. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-50-63>

Original article

EFFECT OF POLYMETHYLSILOXANE POLYHYDRATE SUBHYDROGEL ON THE DYNAMICS OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF PIGLETS

Anastasia V. Ramzayeva¹, Alexey V. Savinkov², Julia A. Kurlikova³

^{1,2,3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

1 anas1233tas@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-6044-5973>

2 a_v_sav@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9280-1400>

3 kurlykovaU81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0752-7388>

Abstract. The objectives of the study included the study of the effect of polymethylsiloxane polyhydrate subhydrogel (PHMSPG) used in bulk feed on the dynamics of hematological and biochemical parameters of piglet blood. The studies were conducted for 35 days. 4 groups of animals were formed, with 10 animals in each group. The 1st group was a control, the 2nd group received the test drug at a dose of 0.5 g/kg of body weight for the general diet; the 3rd group – 0.35 g/kg; the 4th group – 0.1 g/kg. As a result of the use of SG PHC at a dose of 0.1 g/kg of body weight, there is a tendency to improve the indicators of red blood cells - erythrocytes, hemoglobin, hematocrit value, as well as the average volume of erythrocytes, and the average hemoglobin content in the erythrocyte. In animals of the studied group, the level of red blood cell dispersion decreases and the rate of erythrocyte sedimentation increases to physiologically acceptable limits. When assessing the biochemical parameters, the most positive changes were also noted in animals that consumed the test drug at a dosage of 0.1 g/kg body weight. There was a tendency to decrease the overestimated values of ALT, AsAT, GGT and total bilirubin.

Keywords: enterosorbent, polymethylsiloxane polyhydrate subhydrogel, piglets, biochemical blood parameters, hematological parameters

For citation: Ramzayeva, A. V., Savinkov, A. V. & Kurlikova, Yu. A. (2026). The effect of polymethylsiloxane polyhydrate hydrogel on the dynamics of hematological and biochemical parameters of piglets // Samara AgroVektor (Samara AgroVector). 6, 2. 50-63. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-50-63> (in Russ.).

Введение. В современных условиях ведения промышленного животноводства имеет место скармливание недоброкачественных кормов, загрязненных различными ксенобиотиками и микотоксинами, что негативно отражается на качестве получаемой животноводческой продукции и является опасным для человека при их потреблении. С целью предотвращения последствий кормовой интоксикации в настоящее время в ветеринарной практике применяются следующие виды энтеросорбентов: углеродные

сорбенты, кремнийсодержащие энтеросорбенты, сорбенты химического происхождения, сорбенты на основе природных и синтетических полимеров, природные органические сорбенты. Сорбенты в ветеринарной практике нашли применение в обширном числе случаев. Ведущее место занимают болезни, при которых сорбция позволяет элиминировать из организма аллергены, медиаторы аллергических реакций, циркулирующие иммунные комплексы. Широкий диапазон использования энтеросорбентов определяет данный метод лечения, как один из обязательных компонентов в комплексной терапии. Сорбенты показаны при нарушении барьерной функции слизистых оболочек ЖКТ, так как многие токсические вещества способны всасываться и приводить к эндотоксикозу, что часто встречается у животных. При дисбактериозе кишечника сорбенты в сочетании с пробиотиками восстанавливают микробиоценоз кишечника.

Как известно, современные энтеросорбенты имеют преимущества перед классическими препаратами на основе глины и угля, одно из них – это более длительное применение таких препаратов на всех этапах лечения, реабилитации и профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Современный кишечный адсорбент – полиметилсилоксана полигидрат (ПМСПГ) прошел ряд клинических испытаний после широкого внедрения в клиническую практику. Результаты этих исследований позволяют адекватно оценить его эффективность и безопасность. В отличие от известных углеродных энтеросорбентов и высокодисперсных кремнеземов ПМСПГ характеризуется явной селективностью: наиболее активно сорбирует среднемoleкулярные токсические метаболиты и практически не связывает электролиты и высокомолекулярные вещества [11,12]. По величине сорбционной емкости ПМСПГ практически в 2,0-2,5 раза превышает другие типы сорбентов. ПМСПГ способствует связыванию и выведению из организма эндогенных и экзогенных токсических веществ различной природы, включая антигены, лекарственные препараты и яды, соли тяжёлых металлов, сорбции ряда нежелательных продуктов обмена веществ, патогенных бактерий, ротавирусов, что снижает эндотоксинемию и облегчает детоксицирующую функцию. Компаниями ООО «Фармасил» и ТНК «Силма» на основе ПМСПГ уже в течение длительного времени производится препарат ЭнтероЗоо, зарекомендовавший себя как эффективное средство. Однако пастообразная форма данного сорбента удобна только для индивидуального использования животному, в ряде случаев может быть назначена в разведенном в воде виде. Это существенно ограничивает применение

препарата в условиях животноводческих комплексов. По этой причине была разработана дегидрированная форма ПМСПГ, которая была запатентована как субстанция «субгидрогель полиметилсилоксана полигидрат». Данное средство имеет порошкообразный вид и может гомогенно замешиваться в сыпучие кормовые смеси для продуктивных животных. Это создает возможность для кормления животных групповым способом. Учитывая незначительную изученность действия новой формы ПМСПГ в виде субгидрогеля, возникает необходимость в проведении комплексных исследований.

Цель исследования: провести оценку эффективности от использования субгидрогеля полиметилсилоксана полигидрата (СГ ПМСПГ) в составе сыпучих кормов.

Для реализации цели была определена следующая задача: изучить влияние СГ ПМСПГ, используемого в составе сыпучих кормов на динамику гематологических и биохимических показателей крови молодняка свиней.

Материал и методы исследования. Исследования проводили на поросятах большой белой породы в возрасте 45 суток, общим числом 48 голов, в условиях свиноводческого предприятия, Самарской области. Было создано 4 опытные группы поросят послеотъемного периода по 12 голов в каждой. Группы формировались по принципу подбора животных «пар-аналогов» по внешнему виду и массе тела. Таким образом, суммарная масса всех групп была идентична. Животные, задействованные в опыте, были разнополыми. Первая группа (контроль) получала только корма стандартного рациона данного предприятия. Вторая группа к стандартному рациону получала 0,5 г/кг на кг живой массы сорбента; 3-я группа – 0,35 г/кг; 4-я группа – 0,1 г/кг. Испытуемый препарат задавался животным групповым способом в общую кормушку, предварительно тщательно замешивался с сыпучей кормовой зерносмесью.

Продолжительность опыта составила 35 суток. В начале и в конце исследования было произведено взятие крови у 10 голов каждой группы для оценки общеклинических (ОКА) и биохимических (общий белок, глюкоза, АлАТ, АсАТ, ЩФ, билирубин общ, креатинин, мочевины) характеристик крови.

Взятие проб крови у свиней производилось из каудальной полой вены. Кровь для гематологического анализа набирали в пластиковые вакуумные пробирки с антикоагулянтом EDTA-3, а для биохимического анализа с активатором свертывания. Все пробы перед доставкой в лабораторию были промаркированы. Доставка проб осуществлялась в термосумке при температуре + 4 °С.

Анализ биохимических показателей осуществлялся на автоматическом биохимическом анализаторе Hitachi 902, (Roche, Германия). Гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе Mindray Bc-5300 (КНР).

В процессе опыта за поросятами производилось ежесуточное клиническое наблюдение для оценки профилактического влияния препарата на возникновение заболеваний и функциональных гастроэнтеральных расстройств с диарейным синдромом.

Статистические расчеты были произведены исходя из стандартных методов вариационной статистики. Для оценки достоверности полученных сведений использовался критерий Стьюдента. Различия определяли при $P \leq 0,05$ уровне значимости. При обработке цифрового материала использовалась программы Excel Microsoft Office 2010 for Windows 7.

Результаты. Результаты общего анализа крови отражены в таблице 1.

При анализе белой крови было установлено, что в процессе исследования количество лейкоцитов подопытных свиней во всех группах находилось несколько выше референсных значений, что характерно для поросят данного возраста в условиях предприятия, в котором проводился опыт. В процессе эксперимента во всех опытных группах отмечена незначительное увеличение количества лейкоцитов к концу эксперимента по отношению к показателям контрольной группы, не подтвержденное статистической достоверностью. Из наиболее значимых изменений при оценке абсолютного числа отдельных лейкоцитарных форм следует выделить увеличение в количества нейтрофилов также во всех группах, где использовался испытуемый препарат.

При оценке показателей красной крови наибольшую разницу по отношению к контрольной группе регистрировали у животных, получавших 0,1 г/кг массы тела (4 группа) в отношении количества эритроцитов, уровня гемоглобина в крови, гематокритной величины – 2,4%, 3,8% и 2,5% соответственно. Это явление отчасти актуально для среднего объема эритроцитов и среднего содержания гемоглобина в эритроците. Следует отметить, что данные показатели были максимальными по отношению к аналогичным значениям других опытных групп.

При анализе дисперсности размера эритроцитов следует отметить, что минимальные значения также отмечались у животных 4-й опытной группы.

Таблица 1

Сводные сведения о динамике гематологических показателей свиней, n=10

№	Показатели	Ед. изм.	Референс	1 группа (контроль)		2 группа		3 группа		4 группа	
				Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	WBC	*10 ⁹ /л	8-16	15,65±0,560	18,78±0,81	17,89±0,875	19,81±0,44	20,49±0,951	20,50±0,99	20,86±1,044	19,23±0,46
2	LYM#	*10 ⁹ /л	3,8-16,5	8,27±0,408	11,96±0,84	10,09±0,567	12,33±0,69	10,75±0,624	12,21±0,99	13,41±1,141	11,42±0,60
3	MON#	*10 ⁹ /л	0-1	0,04±0,003	0,08±0,04	0,04±0,003	0,05±0,01	0,05±0,007	0,05±0,01	0,05±0,007	0,10±0,06
4	NEU#	*10 ⁹ /л	2-15	6,76±0,510	6,21±0,50	7,13±0,376	6,72±0,39	8,76±0,717	7,54±0,74	8,30±0,631	7,13±0,49
5	EOS#	*10 ⁹ /л	0-0,15	0,20±0,039	0,20±0,04	0,20±0,040	0,31±0,04	0,31±0,042	0,30±0,04	0,23±0,042	0,23±0,04
	BAS#	*10 ⁹ /л	0-0,5	0,39±0,045	0,33±0,05	0,44±0,055	0,40±0,05	0,62±0,077	0,39±0,04	0,87±0,182	0,35±0,03
7	LYM%	%	40-50	52,98±2,221	63,42±2,84	56,28±1,251	61,93±2,37	52,65±2,325	59,28±3,25	58,46±1,764	59,28±2,56
8	NEU%	%	42-52	43,06±2,503	33,36±2,84	39,95±1,283	34,23±2,43	42,54±2,345	37,06±3,22	36,70±2,202	37,17±2,53
9	MON%	%	2-6	0,22±0,021	0,41±0,19	0,19±0,019	0,26±0,04	0,24±0,036	0,26±0,02	0,23±0,022	0,53±0,31
10	EOS%	%	1-4	1,27±0,240	1,05±0,19	2,12±1,074	1,58±0,18	1,55±0,211	1,43±0,18	1,06±0,196	1,19±0,20
11	BAS%	%	0-1	2,47±0,256	1,76±0,25	2,46±0,270	2,00±0,26	3,02±0,279	1,97±0,26	3,52±0,529	1,83±0,13
12	RBC	*10 ¹² /л	6-7,5	6,51±0,210	6,82±0,17	6,00±0,217	6,61±0,23	6,36±0,214	6,79±0,20	6,36±0,243	6,98±0,18
13	HGB	g/L	90-120	91,1±3,94	111,9±3,65	90,1±2,97	111,2±2,70	95,9±3,75	112,3±2,67	97,9±3,00	116,2±2,71
14	HCT	%	40-50	34,1±1,06	40,0±1,12	32,8±0,83	38,7±1,03	34,2±0,88	38,8±1,56	34,6±0,891	41,0±1,18
15	MCV	фл	60-64	53,1±2,21	58,0±1,72	54,2±2,24	57,5±1,59	58,5±2,12	57,9±1,03	55,4±0,10	58,7±0,66

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
16	MCH	pg	15-19	14,1±0,84	16,5±0,61	15,3±0,87	16,7±0,62	15,2±0,69	16,6±0,37	15,7±0,595	16,7±0,21
17	MCHC	g/L	31-37	26,6±0,59	27,9±0,39	27,6±0,904	27,8±0,98	28,2±1,45	28,4±0,26	28,3±0,720	28,4±0,24
18	PLT	*109/л	100-370	501,3±63,8	465,3±51,0	561,6±43,28	430,5±30,7	451,50±62,30	387,20±35,02	407,70±64,137	451,60±53,42
19	RDW-SD	фл	35-60	43,77±1,046	46,9±2,05	42,87±0,830	44,23±0,92	43,83±1,934	47,03±1,48	45,29±0,833	45,50±0,85
20	RDW-CV	%	11,6-14,8	20,0±0,86	20,1±1,05	19,6±1,02	19,1±0,84	19,2±0,62	20,1±0,88	20,0±0,52	18,8±0,47
21	PDW	%	9-17	13,72±1,073	13,83±1,06	15,24±1,276	14,13±0,93	14,57±0,735	14,31±0,93	14,28±0,530	13,88±0,73
22	MPV	фл	7-11	9,86±0,552	10,89±0,48	10,75±0,524	10,51±0,26	10,35±0,624	11,05±0,51	10,13±0,431	10,42±0,43
23	P-LCR	%		13,16±1,884	17,10±1,39	16,76±2,050	18,13±1,41	16,21±1,077	19,19±1,54	14,70±1,100	16,52±1,35
24	PCT	%	0,15-0,4	0,49±0,065	0,50±0,05	0,60±0,038	0,45±0,03	0,45±0,069	0,43±0,04	0,41±0,068	0,47±0,06
25	COЭ	мм/час	2-9	4,40±1,612	1,90±0,53	3,20±0,644	2,10±0,33	2,70±0,274	3,00±0,52	1,80±0,211	3,60±0,79

По отношению к значениям контрольной группы разница составила 6,5%. Этот показатель свидетельствует о том, что эритроциты у данных животных имели более однородный физиологический размер. Иначе говоря, кровь подопытных животных в 4-й группе была меньше склонна к анизоцитозу, который, достаточно часто наблюдается при эндогенных и экзогенных токсикозах.

Выраженные изменения отмечены для СОЭ по отношению к значениям 2-й, 3-й и 4-й контрольный показатель был меньше на 10,5%, 57,9% и 89,5% в пределах референсных значений. Отсутствие статистической достоверности при таких существенных различиях объясняется существенным разбросом показателей в анализируемых выборках. Однако, если говорить про тенденции, значения в СОЭ в 3-й и 4-й группе были ближе к физиологическим значениям, тогда как в контрольной группе данный показатель находился за пределами минимальной границы нормы. В отношении показателей, характеризующих систему гемостаза, не удалось выявить устойчивых тенденций. При анализе показателей общего белка была установлена общая положительная динамика для всех опытных групп. Различие с контролем составило во 2-й группе – 8,9%, в 3-й группе – 14,3% и в 4-й группе 9,1%. При этом уровень белка в начале исследования не достигал нижней референсной границы. В конце исследования значения минимальной границ нормы соответствовал только показатель 3-й группы. При оценке метаболитов белкового обмена – мочевины и креатинина не удалось выделить едино направленной тенденции, что можно расценить вариабельность данных показателей как случайную. Показатели глюкозы и щелочной фосфатазы были близки к показателям контрольной группы, что также не дает возможности говорить о влиянии испытуемого препарата на данные параметры.

При анализе ГГТ было установлено, что во всех группах его показатели в начале исследования находились на средних значениях нормы. В процессе опыта во всех случаях произошло снижение его активности. При этом следует отметить, что только в 4-й группе данный показатель был меньше контрольных значений (на 15,6%). При анализе других печеночных маркеров отмечается не совсем однозначная картина. Оценка показателей общего билирубина свидетельствует о том, что данный показатель несколько превышал верхний референс в начале исследования, кроме значений 3-й группы.

В процессе опыта во 2-й и 3-й группах уровень общего билирубина увеличился от изначального на 73,8% и 14,4%. В контрольной группе содержание общего билирубина фактически не изменилось, а в 4-й – произошло его снижение от изначального на 10,3%.

При оценке активности АлАТ в начале эксперимента, его показатели были завышены во всех группах. В процессе опыта активность этого фермента в сыворотке крови возросла в контроле – на 58,8% ($P \leq 0.05$), во 2-й группе – на 45,8% ($P \leq 0.05$), в 3-й группе – на 13,9%.

При этом в 4-й группе отмечается снижение показателя по отношению к исходным значениям на 22,9%. Стоит отметить, что во всех опытных группах данный показатель в конце опыта был больше контрольных значений на 4,6%, 35,3% и 20,1% соответственно.

При анализе значений АсАТ было установлено его выраженное увеличение во всех группах. В конце исследования активность этого показателя увеличилась в контрольной группе на 62,8%, в 3-й группе – на 56,9%. В 3-й и 4-й группах, напротив, отмечалось его снижение на 48,4% и 29,5% от изначального, соответственно. При этом во всех опытных группах показатель имел значение меньше, чем в контроле на 6,3% (2 группа), 30,1% (3 группа) и 13,5% (4 группа).

Результаты биохимического исследования крови поросят представлены в таблице 2.

Обсуждение. Исходя из проведенного анализа видно, что в 4-й группе животных, получавших с кормом 0,1 г/кг массы тела препарата в составе сыпучих кормов, присутствует устойчивая тенденция улучшения показателей красной крови – эритроцитов, гемоглобина, гематокритной величины, а также среднего объема эритроцитов, и среднего содержания гемоглобина в эритроците. При этом, у животных рассматриваемой группы снижается уровень дисперсности эритроцитов и повышается уровень скорости оседания эритроцитов до физиологически приемлемых границ. При оценке биохимических показателей, наиболее позитивные изменения были также отмечены у животных, употреблявших испытуемый препарат в дозировке 0,1 г/кг массы тела. Отмечалась тенденция к снижению завышенных значений АлАТ, АсАТ и общего билирубина. Также отмечается снижение активности ГГТ.

Таблица 2

Динамика биохимических показателей свиней, n=10

№	Показатели	Ед. изм.	Референс	1 группа (контроль)		2 группа		3 группа		4 группа	
				Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта	Начало опыта	Конец опыта
1	АлАТ	Ед/л	22-47	59,00±9,309	93,7±7,22	67,22±5,397	98,0±11,29	108,9±14,86	124,0±35,42	145,9±19,79	112,5±11,44
2	АсАТ	Ед/л	15-55	106,1±19,90	172,8±58,58	103,3±19,77	162,0±54,19	234,0±60,63	120,8±28,81	212,0±55,74	149,5±33,23
3	Общий белок	г/л	58-83	50,12±2,126	51,1±1,69	47,92±1,974	55,6±2,99	52,23±1,182	58,4±5,34	54,48±5,888	55,8±1,82
4	Общий билирубин	ммоль/л	0,3-8,2	10,19±3,055	9,9±1,64	7,98±1,290	13,9±2,53	13,05±1,943	14,9±5,08	13,60±1,879	12,2±1,79
5	ГГТ	Ед/л	31-52	42,80±2,479	30,1±3,31	49,80±6,532	37,0±7,61	49,22±7,840	34,3±4,53	47,38±7,318	25,4±2,71
6.7	ЩФ	Ед/л	41-227	527,00±39,453	218,9±14,18	462,3±71,47	201,1±16,56	505,7±36,74	196,70±11,12	511,2±22,25	212,5±13,51
8	Мочевина	ммоль/л	2,9-8,8	2,71±0,321	3,8±0,29	2,65±0,365	3,8±0,17	2,78±0,167	4,4±0,37	3,00±0,329	3,8±0,34
9	Креатинин	Ммоль/л	70-208	85,29±6,304	93,7±4,34	82,45±3,578	102,8±3,86	86,67±3,144	99,3±2,24	96,42±7,857	92,8±5,01
10	Глюкоза	Ммоль/л	3,7-6,4	6,82±0,311	5,7±0,22	6,22±0,488	5,9±0,17	6,45±0,304	5,3±0,21	6,83±0,423	5,7±0,23

В результате проведенного анализа доступной научной литературы был обнаружен ряд исследований аналогичного направления в работе Макаревича Г. Ф., Шабусова Н. Н., Макаревича В. К., Дороховой Д. А. для лечения абомазоэнтерита телят использовался адсорбент «Ковелос-сорб», представляющий собой аморфный диоксид кремния (98%). Лечение телят, больных абомазоэнтеритами, способствовало снижению количества эритроцитов, количества лейкоцитов, концентрации гемоглобина, при обезвоживании животного. Происходило снижение концентрации мочевины, общего билирубина, активности АсАТ и АлАТ. Терапевтическая эффективность составляла 100%. В работе В.В. Великанова использовался сорбент «Аспи-сорб», который является эффективным профилактическим средством при гастроэнтерите и токсической гепатодистрофии у поросят, способствует снижению эндогенной интоксикации организма и быстрому купированию признаков эксикоза, что выражается восстановлением показателей общего анализа крови, активности АсАТ, АлАТ, ЩФ, содержания общего белка и альбуминов, концентрации холестерина, билирубина и глюкозы.

Исходя из литературных сведений, сорбенты используемые энтерально при заболеваниях, связанных с диарейным синдромом и общей интоксикацией организма приводя к нормализации гематологических и биохимических показателей крови, которые происходят вследствие снижения кишечной и эндогенной интоксикации. В нашем случае на фоне профилактического применения СГ ПМСПГ длительным курсом был достигнут равнонаправленный результат. Если допустить, что в кормах содержалось минимальное количество токсических компонентов, не выявленных в лабораторных условиях, использование препарата в дозировке 0,1 г/кг при долгосрочном использовании препятствует их негативному воздействию на организм. По этой причине все наблюдаемые изменения можно рассматривать с позиции улучшения питательной ценности используемых кормов, в том числе за счет снижения скрытого экзогенного токсикоза. Использование дозировок 0,5 г/кг и 0,35 г/кг не оказало аналогичного эффекта. Есть мнение, что использование повышенных количеств данного средства в длительной перспективе препятствует полноценному усвоению питательных и биотических составляющих рациона.

Заключение. В результате использования с кормом препарата СГ ПМСПГ в дозе 0,1 г/кг массы тела в составе сыпучих кормов, присутствует устойчивая тенденция улучшения показателей красной крови – эритроцитов, гемоглобина, гематокритной величины, а также среднего объема эритроцитов, и среднего содержания гемоглобина в эритроците. При этом, у животных рассматриваемой группы снижается

уровень дисперсности эритроцитов и повышается уровень скорости оседания эритроцитов до физиологически приемлемых границ. При оценке биохимических показателей, наиболее позитивные изменения были также отмечены у животных, употреблявших испытуемый препарат в дозировке 0,1 г/кг массы тела. Отмечалась тенденция к снижению завышенных значений АлАТ, АсАТ, ГГТ и общего билирубина.

Список источников

1. Альшин С. К., Пчельникова К. В., Скосырских Л. Н. Энтеросорбенты в ветеринарной медицине // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : сборник научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тюмень. 01 марта 2023 года. 72-77 С.
2. Бабаева А. А. Современные технологии, применяемые в здравоохранении // РОСТ – Развитие, Образование, Стратегии, Технологии: материалы II Всероссийская научно-практическая конференция. Чебоксары. 2019. С. 19-24. EDN: TJDVLF
3. Великанов В. В. Эффективность кормовой добавки «Асписорб» при патологии пищеварительной системы у свиней // Многофункциональное адаптивное кормопроизводство : Материалы международного конгресса по кормам, посвященного 100-летию ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» : в 2-х частях. Выпуск 29 (77). Часть II. Москва : ФГБОУ ДПО «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса». 2022. С. 188-195. DOI: 10.33814/МАК-2022-29-77-188-195 EDN: HBTBBE
4. Павлов А. И., Хованов А. В., Фади́на Ж. В. Борьба с эндогенной интоксикацией и восстановление кишечного барьера как цели назначения Энтеросгеля при диарее неинфекционного генеза // Эффективная фармакотерапия. 2019. № 2. С. 54-62. EDN: YZTSIX
5. Мигина Е. И. Применение энтеросорбентов в ветеринарии // Молодой ученый. 2016. № 21 (125). С. 291-295. EDN: WYDRLR
6. Клетикова Л. В., Мартынов А. Н., Шишкина Н. П., Синельщикова Д. И. Состояние здоровья телят и стратегия профилактики ранней постнатальной патологии. // Вестник аграрной науки. 2020. № 1 (82). С. 73-80. DOI: 10.15217/issn2587-666X.2020.1.73 EDN: SOSNUO
7. Макаревич Г. Ф., Шабусов Н. Н., Макаревич В. К., Дорохова Д. А. Сравнительная эффективность препаратов «Ковелос-сорб» и «Сорби» при лечении телят, больных абомазоэнтеритами // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2019. Т. 55 № 1. С. 57-62.
8. Alaraji, Furkan Алараджи, Белко А. А. [и др.] Энтеросорбенты в клинической ветеринарной практике // Витебск : ВГАВМ. 2016. 22 с.
9. Eroglu N., Emekci M., Athanassiou C. G. Applications of natural zeolites on agriculture and food production // Journal of the Eroglu Science of Food and Agriculture. 2017. Vol. 97. No. 11. Pp. 3487-3499.
10. Kim D. Y., Kadam A., Shinde S., etc. Recent developments in nanotechnology transforming the agricultural sector: a transition replete with opportunities. // Journal of the Science of Food and Agriculture. 2017. Vol. 98. No. 3. Pp. 849-864. DOI: 10.1002/jsfa.8312 EDN: YEWPYX
11. Ухтверов А. М., Баймишев М. Х., Зайцева Е. С., Малахова О. А. Особенности роста и развития свиней крупной белой породы при различных уровнях кормления // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. Т. 8. № 1. С. 91-97. DOI: 10.55170/19973225_2023_8_1_91.

12. Курдеко А. П., Хлебус Н. К., Большакова Е. И. Состояние приплода, рост и развитие поросят при гепатопатиях свиноматок // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. Т. 7. № 2. С. 54-60. DOI: [10.55471/19973225_2022_7_2_54](https://doi.org/10.55471/19973225_2022_7_2_54).

References

1. Alshin, S. K., Pchelnikova, K. V. & Skosyrskikh, L. N. (2023). Enterosorbents in veterinary medicine. Achievements of youth science for the agro-industrial complex : collection of scientific and practical conferences of students, postgraduates and young scientists. Tyumen. March 01. 72-77 (in Russ.).

2. Babaeva, A. A. (2019). New technologies used in healthcare. GROWTH – development, Education, Strategies, Technologies: proceedings of the II All-Russian Scientific and Practical Conference. Cheboksary. 19-24. (in Russ.). EDN: [TJDVLF](#)

3. Velikanov, V. V. (2022). The effectiveness of the feed additive "Aspisorb" in the pathology of the digestive system in pigs. Multifunctional adaptive feed production : Proceedings of the International Congress on feeds dedicated to the 100th anniversary of the V.R. Williams Scientific Research Center for Veterinary Medicine: in 2 parts. Volume Issue 29 (77). Part II. Moscow : Publishing House of the Russian Academy of Sciences. 188-195. (in Russ.). DOI: [10.33814/MAK-2022-29-77-188-195](https://doi.org/10.33814/MAK-2022-29-77-188-195) EDN: [HBTBBE](#)

4. Pavlov, A. I., Khovanov, A. V. & Fadina, Zh. V. (2019). Combating endogenous intoxication and restoring the intestinal barrier as goals of Enterosgel administration for diarrhea of non-infectious origin. Effective pharmacotherapy. 2. 54-62. (in Russ.). EDN: [YZTSIX](#)

5. Migina, E. I. (2016). The use of enterosorbents in veterinary medicine. Young Scientist. 21 (125). 291-295. (in Russ.). EDN: [WYDRLR](#)

6. Klethikova, L. V., Martynov, A. N., Shishkina, N. P. & Sinelshchikova, D. I. (2020). The health status of calves and the strategy of prevention of early postnatal pathology. // Bulletin of Agrarian Science. 1 (82). 73-80. (in Russ.). DOI: [10.15217/issn2587-666X.2020.1.73](https://doi.org/10.15217/issn2587-666X.2020.1.73) EDN: [SOSNUO](#)

7. Makarevich, G. F., Shabusov, N. N., Makarevich, V. K. & Dorokhova, D. A. (2019). Comparative efficacy of Covelossorb and Sorbi drugs in the treatment of calves with abomazoenteritis. Scientific notes of the Vitebsk Educational Institution of the Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine. 55, 1. 57-62. (in Russ.).

8. Alaradzhi, Furkan and Alaradzhi, Belko, A. A. & [et al.]. (2016). Geosorbents in clinical laboratory practice : recommendations. Vitebsk : VGAVM. 22. (in Russ.).

9. Eroglu, N., Emekci, M. & Atanasiu, K. G. (2017). Application of natural zeolites in agriculture and food production. Journal Eroglu Science of Food and Agriculture. 97. 11. 3487-3499. (in Russ.).

10. Kim, D. Yu., Kadam, A., Shinde, S. & [et al.]. (2017). The latest developments in nanotechnology transforming the agricultural sector: a transition period full of opportunities. Journal of Food Science and Agriculture. 98. 3. 849-864. (in Russ.). DOI: [10.1002/jsfa.8312](https://doi.org/10.1002/jsfa.8312) EDN: [YEWPYX](#)

11. Ukhtverov, A. M., Baymishev, M. H., Zaitseva, E. S. & Malakhova, O. A. (2023). Features of growth and development of pigs of large white breed at different levels of feeding. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 8, 1, 91-97. (In Russ.). [Doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_91](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_1_91)

12. Kurdeko, A. P., Khlebus, N. K. & Bolshakova, E. I. (2022). Status of offspring and piglet growth during hepatopathy of sows. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 7, 2, 54-60. (In Russ.). [Doi: 10.55471/19973225_2022_7_2_54](https://doi.org/10.55471/19973225_2022_7_2_54).

Информация об авторах:

А. В. Рамзаева – аспирант;

А. В. Савинков – доктор ветеринарных наук, профессор;

Ю. А. Курлыкова – кандидат биологических наук, доцент.

Information about the authors:

A. V. Ramzayeva – student;

A. V. Savinkov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

Yu. A. Kurlikova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 01.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 01.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 636.8.045

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-64-71>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИБИОТИКОВ РАЗНЫХ ГРУПП ПРИ ЛЕЧЕНИИ ГЕМОБАРТОНЕЛЛЕЗА У КОШЕК

Юлия Александровна Курлыкова

Самарский государственный аграрный университет, п.г.т. Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

kurlykovaU81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0752-7388>

Резюме. В данной статье дается описание основного клинического статуса больных гемобартонеллезом кошек. В задачи статьи входят также вопросы диагностики рассматриваемой патологии. А также вопросы эффективности лечения данной патологии в условиях УПЦ «Ветеринарная клиника» Самарского государственного аграрного университета.

Ключевые слова: гемотропный микоплазмоз, гемобартонеллез, антибиотики, энрофлоксацин, фторхинолоны

Для цитирования: Курлыкова Ю. А. Эффективность применения антибиотиков разных групп при лечении гемобартонеллеза у кошек // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 64-71. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-64-71>

Original article

EFFECTIVENESS OF ANTIBIOTICS OF DIFFERENT GROUPS IN THE TREATMENT OF HEMOBARTONELLOSIS IN CATS

Yulia A. Kurlykova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

kurlykovaU81@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0752-7388>

Abstract. This article describes the basic clinical status of cats with hemobartonellosis. The article also addresses the diagnosis of this pathology and the effectiveness of treatment at the Veterinary Clinic of Samara State Agrarian University.

Keywords: hemotropic mycoplasmosis, hemobartonellosis, antibiotics, enrofloxacin, fluoroquinolones

For citation: Kurlykova, Y. A. (2026). Efficacy of Different Groups of Antibiotics in the Treatment of Hemobartonellosis in Cats. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 64-71. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-64-71> (in Russ.).

В России на сегодняшний день кошки являются одним из самых популярных и наиболее часто встречающихся домашних животных. Однако несмотря на популярность владельцы часто забывают проводить у животных своевременные противопаразитарные заболевания. В связи с этим одним из наиболее часто встречаемых заболеваний крови у кошек является гемобартонеллез [2].

Гемобартонеллез (инфекционная анемия, гемотропный микоплазмоз) – опасное заболевание кошек, вызываемое бактерией *Mycoplasma haemofelis*, которая разрушает эритроциты. Паразит переносится блохами и клещами, вызывая у животных сильную анемию, слабость, желтушность слизистых и повышение температуры.

Препараты, используемые в качестве специфической терапии, часто показывают различную эффективность и всегда применяются в сочетании с симптоматической терапией.

Фторхинолоны, в частности энрофлоксацин (байтрил, энрофлон), считаются высокоэффективными препаратами для лечения гемобартонеллеза кошек, часто превосходя тетрациклины по безопасности и переносимости. Курс лечения позволяет быстро купировать клинические признаки, однако полного излечения от носительства не гарантирует. Энрофлоксацин – один из основных антибиотиков, применяемых для терапии. Несмотря на эффективность фторхинолонов, в ряде протоколов препаратом выбора остается доксициклин. Лечение часто требует применения симптоматических средств (витамины, глюкокортикоиды). Лечение снимает симптомы, но не гарантирует полного освобождения организма от возбудителя, поэтому возможны рецидивы при стрессе или иммунодефиците [1,3].

Доксициклин является препаратом выбора для лечения гемобартонеллеза (гемотропного микоплазмоза) у кошек, показывая высокую клиническую эффективность, улучшение состояния наступает через 2-3 дня. Лечение требует длительного курса (14-21 день) для устранения симптомов, однако часто не приводит к полному уничтожению возбудителя, делая кошку носителем. Специалистами нашей клиники было отмечено, что данное заболевание встречается у пациентов достаточно часто [7,8].

В связи с вышеописанными данными было принято решение провести некоторые исследования с целью поиска наиболее эффективной и относительно недорогой, выгодной схемы лечения данной патологии.

Целью наших исследований явилось изучение клинических, гематологических показателей крови больных животных и оценка эффективности применения разных

групп антибиотиков при лечении гемобартонеллеза с оценкой экономической эффективности лечения.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить характер клинического проявления гемобартонеллеза у кошек,
- изучить терапевтическую эффективность комплексного лечения кошек.

Работа проводилась на базе учебно-профессионального центра «Ветеринарная клиника» Самарского государственного аграрного университета в период с 2023-2025 год.

Объектом исследования послужили пациенты ветеринарной клиники в количестве 10 голов. Все животные на момент поступления в клинику имели клиническую картину гемобартонеллеза, средней степени тяжести.

Диагноз ставили по основным клиническим признаками по наличию возбудителя в мазках крови, окрашенных по методу Папенгейма.

Подопытных животных разделили на две группы по 5 голов в каждой. На протяжении всего периода исследований велись наблюдения за состоянием здоровья животных. Все группы однородны по полу, возрасту, живой массе.

Общее физиологическое состояние животных оценивали по состоянию слизистых оболочек, кожи, температуры тела, показателей пульса и дыхания, которые определялись по методике, принятой в клинической диагностике.

У исследуемых животных брали кровь из подкожной вены предплечья или голени и проводили гематологические исследования. Для взятия крови использовали одноразовые вакуумные пробирки с антикоагулянтом ЭДТА К2.

Основные гематологические показатели исследовали с использованием гематологического анализатора Mindray BC-2800 Vet, с помощью комплекта реагентов Mindray MiniPakt (Китай).

Статистические расчеты были произведены исходя из стандартных методов вариационной статистики. Для оценки достоверности полученных сведений использовали критерии Стьюдента.

У животных обеих групп отмечали симптомы характерные для гемобартонеллеза: такие как вялость, угнетение, анорексия, анемичность слизистых оболочек, повышение температуры тела в среднем до 39,5 °С

Схема лечение животных первой группы включала антибиотики фторхинолоны энрофлон 2,5% в качестве специфической терапии. Препарат вводили один раз в сутки в дозе 0,2 см³ на кг массы тела животного в течении 14 дней, подкожно.

Симптоматическая и поддерживающая терапия включала в себя использование следующих препаратов: глюкокортикоиды Дексавет 0,4% – вводили внутримышечно в дозе 0,25 мл на 5 кг веса животного 1 раз в день, курсом 5 суток, катобевит 0,5 мл на все животное 5 дней. В качестве гепатопротектора использовали препарат гепаветариум 100 мг. Препарат вводили внутримышечно 1 раз в сутки в дозе 0,25 мл/ кг массы животного. Курс лечения составил 7 дней. Курс лечения составил 7 дней.

Схема лечения животных второй группы включала антибиотики тетрациклинового ряда – доксициклин 200 в расчете 0,1 мл/кг массы тела внутримышечно 1 раз в день. Курс лечения составил 14 дней. Симптоматическая и поддерживающая терапия включала в себя использование следующих препаратов: глюкокортикоиды Дексавет 0,4% – вводили внутримышечно в дозе 0,25 мл на 5 кг веса животного 1 раз в день, курсом 5 суток, катобевит 0,5 мл на все животное 5 дней. В качестве гепатопротектора использовали препарат гепаветариум 100 мг. Препарат вводили внутримышечно 1 раз в сутки в дозе 0,25 мл/ кг массы животного. Дополнительно для поддержания нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта на время применения антибиотика и в течении 10-14 дней после завершения его приема применяли пробиотик-фортифлора.

Основу средства составляют кисломолочные бактерии *Enterococcus faecium* SF 68. Живые бактерии помещаются в специальные микрокапсулы. Благодаря этому, они начинают действовать только при попадании в желудочно-кишечный тракт. В состав также входят: переработанные мясные продукты; хлорид натрия; протеинат марганца; сульфат железа; витамин С и Е; таурин и другие компоненты. Помимо живых бактерий, которые способствуют восстановлению микрофлоры кишечника, в средстве содержатся зола, клетчатка, витамины, йод, селен, железо и другие минералы. 50% пищевой ценности приходится на белки, еще около 15% занимают жиры. Отслеживание по переносимости препаратов проводили по состоянию: аппетит, активность, дефекация.

При исследовании крови больных животных наблюдали снижение общего числа эритроцитов в первой группе до $1,162 \pm 0,135 \cdot 10^{12}/л$, во второй группе $2,35 \pm 0,54 \cdot 10^{12}/л$, гемоглобина в первой группе до $35,21 \pm 3,76$ г/л, во второй группе $45,3 \pm 4,402$ соответственно. Показатели гематокрита в первой группе составили $0,194 \pm 0,042$ л/л и $0,213 \pm 0,0115$ соответственно. Уровень лейкоцитов в 2-х группах был выше физиологических показателей $29,5 \pm 6,21 \cdot 10^9/л$ и $23,42 \pm 1,027 \cdot 10^9/л$ соответственно.

Уровень тромбоцитов также был ниже референсных значений и составил в первой группе $35,2 \pm 3,47 \cdot 10^9/\text{л}$, во второй группе $54,0 \pm 11,7 \cdot 10^9/\text{л}$. (таблица 1).

Таблица 1

Показатели красной крови у животных больных гемобартонеллезом до лечения

группа	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$
1-я опытная группа	$1,162 \pm 0,135$	$35,21 \pm 3,76$	$0,194 \pm 0,042$	$35,2 \pm 3,47$	$29,5 \pm 6,21$
2-я опытная группа	$2,35 \pm 0,54$	$45,3 \pm 3,402$	$0,213 \pm 0,0150$	$54,0 \pm 11,7$	$23,42 \pm 1,027$

Примечание: $p < 0,05$, * - значительное отклонение от нормы

После курса лечения у опытных и животных также взяли кровь для исследования. В результате было установлено, что основные показатели красной крови приблизились к нормативным значениям. Таким образом общее количество эритроцитов в первой опытной группе составило $6,05 \pm 1,030 \cdot 10^{12}/\text{л}$, во второй группе $8,26 \pm 3,121 \cdot 10^{12}/\text{л}$ соответственно. Показатели гемоглобина также повысились по сравнению с первичными и составили $128,7 \pm 3,58$ г/л и $119,7 \pm 3,55$ г/л в первой и второй группе соответственно. Изменились также показатели гематокрита и в первой группе они составили $0,657 \pm 0,0801$ л/л, а во второй $0,121 \pm 0,013$ л/л. Уровень тромбоцитов, согласно исследованиям, возрос до оптимальных значений и составил $481,2 \pm 1,63 \cdot 10^9/\text{л}$ и $511,6 \pm 3,44 \cdot 10^9/\text{л}$. В то время как общее количество лейкоцитов в двух группах снизилось до нормы и составило $11,19 \pm 0,17 \cdot 10^9/\text{л}$ и $13,42 \pm 1,112 \cdot 10^9/\text{л}$. (таблица 2).

Таблица 2

Показатели красной крови у животных больных гемобартонеллезом после лечения

группа	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$
1-я опытная группа	$6,05 \pm 1,030^*$	$128,7 \pm 3,58^*$	$0,657 \pm 0,0801$	$481,2 \pm 1,63$	$11,19 \pm 0,17$
2-я опытная группа	$8,26 \pm 3,121^*$	$119,7 \pm 3,55^*$	$0,121 \pm 0,013$	$511,6 \pm 3,44$	$13,42 \pm 1,112$

Примечание: $p < 0,05$, * - значительное отклонение от нормы

Что касается общеклинического статуса подопытных животных после проведенного курса лечение состояние всех животных в двух исследуемых группах значительно улучшилось. Клинический статус можно характеризовать как удовлетворительный. Все клинические показатели достигали нормативных значений. Однако исследование крови у подопытных животных после 14-ти дневной терапии показало,

что у животных в первой группе, где использовался антибиотик из группы фторхинолонов, все еще присутствовали возбудители гемобартонеллеза, в то время как у животных второй группы возбудители в мазках крови обнаружены не были. После проведенной терапии считаю, что препаратом выбора при данной инфекции является доксициклин за счет меньшего количества побочных эффектов и менее длительного курса лечения. В то время как использование энрофлоксацина в указанных дозах ежедневно в течение, по крайней мере, 14 дней показало относительно низкую эффективность в терапии гемобартонеллеза.

Согласно исследованиям у животных, в схеме которых применялся энрофлоксацин курс лечения рекомендовано было продолжить до 3-4 недель, для повышения уровня эффективности проводимой терапии.

Заключение. *Mycoplasma haemofelis* более чувствительна к тетрациклинам, чем к фторхинолонам, что показывает данное исследование. Однако антибиотики обеих опытных групп показывают эффективность применения в обоих случаях. Это заметно прежде всего по изменению, а точнее по улучшению общеклинического статуса испытываемых животных.

Список источников

1. Москалев В. Г. Бабичев В. А., Головин Т. С. Гемобартонеллез кошек в Курске // Научное обеспечение агропромышленного производства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Курск, 29-31 янв. 2014 г.). Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И. И. Иванова. Курск, 2014. С. 282.
2. Макаревич Н. А., Лукьянова Г. А. Эпизоотология, симптомы и лечение гемобартонеллеза кошек. // Ветеринария. № 9. 2017. С. 97-104. EDN: ZIWDLF
3. Пименов Н. В., Никитина С. Д. Клинико-эпизоотическое проявление гемобартонеллеза у кошек // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 3. С. 37-42. EDN: XQBWFN
4. Енгашев С. В., Савинков А. В., Садов К. М., Курлыкова Ю. А. и др. // Терапевтическая эффективность антибактериального препарата «Докси АВЗ 500» при желудочно-кишечных заболеваниях // Свиноводство. 2023. № 4. С. 57-61. DOI: 10.37925/0039-713X-2023-4-57-61 EDN: RQYQDT
5. Курлыкова Ю. А. Эффективность применения противопротозойных препаратов при лечении анаплазмоза у лошадей // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии. Сборник научных трудов национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича. Кинель, 2021. С. 151-154.

6. Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Шарипова Д. Ю., Минюк Л. А., Сусленко С. А. Интерактивный анатомический 3D-атлас кошки // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 3. С. 84-88. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-84-88](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-84-88) EDN: SPGCRY

7. Слесаренко Н. А., Широкова Е. О., Оганов Э. О., Щетинина Е. А. Анатомо-функциональная характеристика мышц локтевого сустава у кошки домашней // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. Т. 8. № 1. С. 40-46. DOI: [10.55170/19973225_2023_8_1_40](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_1_40) EDN: MLZFVI

References

1. Moskalov, V. G. Babichev, V. A. & Golovin, T. S. (2014). Hemobartonellosis in cats in Kursk. *Scientific support for agro-industrial production: materials of the International scientific and practical conference (Kursk, January 29-31, 2014). Kursk State Agricultural Academy named after professor I. I. Ivanov*. Kursk. 282. (in Russ.).

2. Makarevich, N. A. & Lukyanova, G. A. (2017). Epizootology, symptoms and treatment of hemobartonellosis in cats. *Veterinary Science*. 9. 97-104. (in Russ.). EDN: ZIWDLF

3. Pimenov, N. V. & Nikitina, S. D. (2018). Clinical and epizootic manifestations of hemobartonellosis in cats. *Veterinary Science, Animal Science and Biotechnology*. 3. 37-42. (in Russ.). EDN: XQBWFN

4. Engashev, S. V., Savinkov, A. V., Sadov, K. M., Kurlykova, Yu. A. & [et al.]. (2023). Therapeutic efficacy of the antibacterial drug "Doxy AVZ 500" in gastrointestinal diseases. *Pig Breeding*. 4. 57-61. (in Russ.). DOI: [10.37925/0039-713X-2023-4-57-61](https://doi.org/10.37925/0039-713X-2023-4-57-61) EDN: RQYQDT

5. Kurlykova, Yu. A. (2021). Efficiency of Antiprotozoal Drugs in the Treatment of Anaplasmosis in Horses. *Actual Problems of Veterinary Medicine, Biotechnology, and Morphology. Collection of scientific papers of the national scientific and practical conference with international participation dedicated to the 70th anniversary of the Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Biological Sciences, Professor Khamidulla Baltukhanovich Baimishev*. Kinel. 151-154. (in Russ.).

6. Baimishev, Kh. B., Baimishev, M. Kh., Sharipova, D. Yu., Minyuk, L. A. & Suslenko, S. A. (2025). Interactive anatomical 3D-atlas of a cat. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 3, 84-88. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-84-88](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-84-88) EDN: SPGCRY

7. Slesarenko, N. A., Shirokova, E. O., Oganov, E. O. & Shchetinina, E. A. (2023). Anatomical and functional characteristics of the muscles of the elbow joint in a domestic cat. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 8, 1, 40-46. (In Russ.). DOI: [10.55170/19973225_2023_8_1_40](https://doi.org/10.55170/19973225_2023_8_1_40) EDN: MLZFVI

Информация об авторах:

Ю. А. Курлыкова – кандидат биологических наук, доцент.

Information about the authors:

Yu. A. Kurlikova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests

Статья поступила в редакцию 11.03.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 11.03.2026; accepted for publication 05.05.2026

Научная статья

УДК 636.2.084.52:636.087

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-72-82>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОСТИМУЛЯТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СОРТОВОГО СОСТАВА МЯКОТИ ТУШ БЫЧКОВ

Владимир Григорьевич Семенов¹, Елена Павловна Симурзина²,
Станислав Евгеньевич Шалеев³

^{1, 2, 3} Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары, Россия

¹ semenov_v.g@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

² simurzina.el@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>

³ stas-shaleev@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9774-5886>

Резюме. В данном исследовании оценивалось влияние биостимуляторов FortiGest и BIOXYMIN IFEED, применяемых по отдельности и в комбинации, на мясную продуктивность и качество мяса бычков голштинской породы. Четыре группы по 10 бычков (контрольная, FortiGest, BIOXYMIN IFEED, комбинированная) находились под наблюдением с рождения до 14 месяцев. В возрасте 420 дней проводился анализ туш на общую массу мякоти, ее сортовой состав и характеристики отдельных отрубов. Результаты показали значительное положительное влияние биостимуляторов. Комбинированное применение FortiGest и BIOXYMIN IFEED дало наилучшие результаты, увеличив общую массу мякоти на 8,50% (194,20 кг против 179,00 кг в контроле). В этой группе также наблюдалось наибольшее увеличение доли и абсолютной массы мякоти высшего и первого сортов, а также желаемое снижение доли мякоти второго сорта по всем отрубам. Полученные данные подтверждают, что биостимуляторы, особенно в комбинации, повышают качество и экономическую ценность мясной продукции.

Ключевые слова: бычки, голштинская порода, мясная продуктивность, биостимуляторы, сортность мяса, отруба

Для цитирования: Семенов В. Г., Симурзина Е. П., Шалеев С. Е. Эффективность биостимуляторов в формировании сортового состава мякоти туш бычков // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 72-82. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-72-82>

Original article

EFFICIENCY OF BIOSTIMULANTS IN FORMING THE GRADE COMPOSITION OF BULL CARCASS FLESH

Vladimir G. Semenov¹, Elena P. Simurzina², Stanislav E. Shaleev³

^{1, 2, 3} Chuvash State Agrarian University, Cheboksary, Russia

¹ semenov_v.g@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0349-5825>

² simurzina.el@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3539-7808>

³ stas-shaleev@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0006-9774-5886>

Abstract. This study evaluated the effect of biostimulants FortiGest and BIOXYMIN IFEED, applied separately and in combination, on the meat productivity and quality of Holstein bulls. Four groups of 10 Holstein bulls each (control, FortiGest, BIOXYMIN IFEED, and a combined treatment group) were monitored from birth to 14 months of age. At 420 days, carcass analysis was conducted to assess total muscle mass, its grade composition, and the characteristics of individual cuts. Results demonstrated a significant positive impact of the biostimulants. The combined application of FortiGest and BIOXYMIN IFEED yielded the most favorable outcomes, increasing total muscle mass by 8.50% (194.20 kg compared to 179.00 kg in the control group). This group also exhibited the greatest increase in the proportion and absolute mass of premium and first-grade meat, alongside a desirable reduction in the proportion of second-grade meat across all cuts. These findings confirm that biostimulants, particularly when used in combination, enhance the quality and economic value of beef production.

Keywords: bulls, Holstein breed, meat productivity, biostimulants, meat grading, cuts

For citation: Semenov, V. G., Simurzina, E. P. & Shaleev, S. E. (2026). Efficiency of biostimulants in forming the grade composition of bull carcass flesh. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 72-82. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-72-82> (in Russ.).

Введение. Мировая мясная промышленность является одной из ключевых отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающей продовольственную безопасность и экономическое развитие многих стран. По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), мировое производство говядины в 2023 году достигло отметки около 60 миллионов метрических тонн, а глобальный рынок говядины оценивается в сотни миллиардов долларов. В России производство говядины также играет важную роль, превысив 1,6 миллиона тонн (в живом весе) в 2025 году, что подчеркивает значимость отрасли для национальной экономики [4].

Однако современные вызовы, такие как растущие затраты на корма, необходимость повышения эффективности производства и ужесточение требований потребителей к качеству и безопасности мясной продукции, ставят перед животноводцами задачи по поиску инновационных решений. Потребители все чаще отдают предпочтение мясу с улучшенными органолептическими свойствами, высокой пищевой ценностью и произведенному с использованием экологически безопасных технологий. В этом контексте оптимизация мясной продуктивности и сортового состава туш крупного рогатого скота становится приоритетной задачей [1].

Одним из перспективных направлений является применение биостимуляторов, способных улучшать метаболические процессы в организме животных, повышать усвояемость кормов и стимулировать рост мышечной ткани [2]. Глобальный рынок кормовых добавок, включая биостимуляторы, демонстрирует устойчивый рост и, по прогнозам, к 2030 году может превысить 25 миллиардов долларов, что свидетельствует о возрастающем интересе к таким продуктам. Использование бычков голштинской породы, традиционно молочной, но активно используемой и для производства мяса, требует особых подходов для достижения оптимальных мясных характеристик [3]. Настоящее исследование направлено на изучение эффективности применения биостимуляторов FortiGest и BIOXYMIN IFEED, а также их комбинации, для повышения мясной продуктивности и улучшения сортового состава туш бычков голштинской породы [5,6].

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы выполнялась в 2024-2025 гг. на базе ведущего животноводческого комплекса Чувашской Республики. Объект исследования – бычки голштинской породы, разделенные на четыре группы по 10 голов: контрольную, не получающую никаких препаратов и добавок, первую опытную группу, получающую препарат FortiGest внутримышечно по 3,0 мл трехкратно: на 1-3-и сутки жизни, 13-15-е сутки жизни и 28-30-е сутки жизни, вторую опытную группу, получающую пробиотик BIOXYMIN IFEED по 15 г/гол. в сутки, и третью опытную группу, получающую комбинацию FortiGest и пробиотика BIOXYMIN IFEED в тех же дозировках и схемах применения. Мониторинг развития животных проводился от рождения до достижения 14-месячного возраста.

В 420 суток проводили контрольный убой бычков (10 голов/группа) по стандартным протоколам. После 24-часовой экспозиции в охлажденном состоянии туши подвергались взвешиванию и морфологическому анализу (обвалке). Выполняли анатомическую разделку на пять основных отрубов (шейный, плечелопаточный, спиногорудной, поясничной, тазобедренной) с анализом их весовых и сортовых характеристик. Статистическая обработка данных выполнена в MS Excel с применением методики вариационной статистики А. Гунина при уровне значимости $P < 0,05-0,001$.

Результаты и их обсуждение. Исследование показало выраженное положительное влияние биостимуляторов на мясную продуктивность бычков, в частности, на общую массу мякоти и ее сортовой состав. Наиболее значительные улучшения наблюдались в опытных группах по сравнению с контрольной (Таблица 1, Диаграмма 1).

Общая масса мякоти в контрольной группе составила 179,00 кг. Применение биостимуляторов привело к ее увеличению: 1-я опытная группа показала прирост 6,40 кг (+3,58%), достигнув 185,40 кг; 2-я опытная группа – 8,80 кг (+4,92%), составив 187,80 кг. Наибольший эффект отмечен в 3-й опытной группе (комбинированное применение FortiGest и пробиотика), где масса мякоти увеличилась на 15,20 кг (+8,50%) до 194,20 кг.

Таблица 1

Сортность мякоти туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контрольная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная группа FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	179,00±1,14	185,40±1,51**	187,80±3,15*	194,20±1,67**
Масса мякоти высшего сорта, кг	40,4±0,69	42,7±0,80*	43,9±0,84**	46,8±0,83**
Масса мякоти первого сорта, кг	85,9±1,10	89,6±1,52	92,9±2,07**	98,9±1,60**
Масса мякоти второго сорта, кг	52,7±1,17	53,1±1,42	51,0±1,92	48,5±1,50*

* P≤0,05, ** P≤0,01

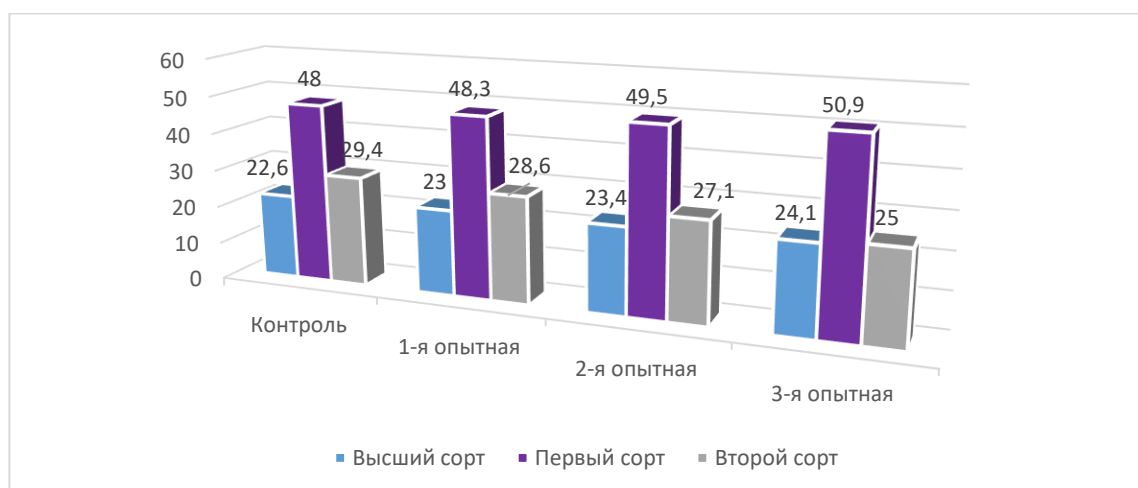


Диаграмма 1. Сортность мякоти туш, %

Показатель массы мякоти высшего сорта также демонстрировал положительную динамику. В контроле он составил 40,4 кг. 1-я группа увеличила его на 2,3 кг (+5,69%) до 42,7 кг; 2-я группа – на 3,5 кг (+8,66%) до 43,9 кг. Лидером стала 3-я группа с приростом 6,4 кг (+15,84%), достигнув 46,8 кг. Процентное содержание мякоти высшего сорта от общей массы мякоти возросло с 22,57% (контроль) до 24,11% (3-я группа), что свидетельствует об улучшении качественного состава мяса. Масса мякоти первого сорта также значительно увеличилась: с 85,9 кг (контроль) до 89,6 кг (+4,31%) в 1-й группе, 92,9 кг (+8,15%) во 2-й и 98,9 кг (+15,13%) в 3-й группе. Доля мякоти первого сорта возросла с 47,99% до 50,91% в 3-й группе, подтверждая рост доли более качественного мяса.

В отличие от высшего и первого сортов, наблюдалось желаемое снижение массы мякоти второго сорта: с 52,7 кг (контроль) до 48,5 кг (-7,97%) в 3-й группе. Процентное содержание мякоти второго сорта последовательно снижалось с 29,44% до 24,98% в 3-й группе, что является положительным показателем, указывающим на уменьшение доли менее ценных частей.

Анализ сортового состава мякоти шейного отруба (Таблица 2, Диаграмма 2) показал, что, несмотря на небольшое снижение общей массы мякоти в опытных группах, ее качественные характеристики значительно улучшились. В контрольной группе масса мякоти шейного отруба составляла 21,7 кг. В опытных группах этот показатель снизился до 20,9 кг (-3,69%) в 1-й, 21,3 кг (-1,84%) во 2-й и 21,0 кг (-3,23%) в 3-й, что может указывать на перераспределение мясной массы в более ценные отрубы.

Таблица 2

Сортность мякоти шейного отруба туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контрольная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная группа FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	21,7±0,46	20,9±0,41	21,3±0,43	21,0±0,49
Масса мякоти первого сорта, кг	12,4±0,50	12,3±0,42	12,5±0,27	12,5±0,43
Масса мякоти второго сорта, кг	9,3±0,51	8,6±0,70	8,8±0,53	8,5±0,83

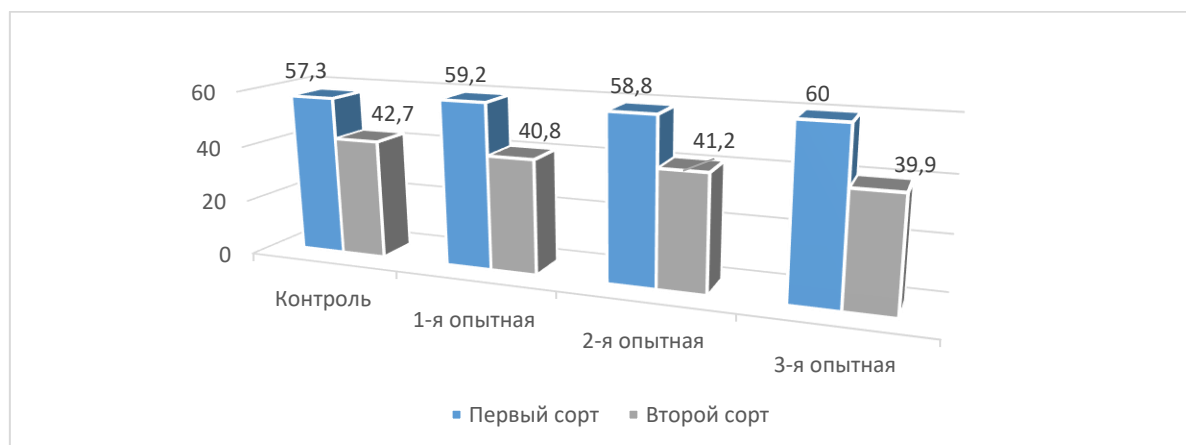


Диаграмма 2. Сортность мякоти шейного отруба, %

Однако сортовой состав демонстрирует положительную динамику. Масса мякоти первого сорта осталась практически неизменной (контроль – 12,4 кг; опытные группы – 12,3-12,5 кг), но ее доля в общей массе мякоти шейного отруба значительно возросла. В контрольной группе она составляла 57,3%, тогда как в 1-й группе увеличилась до 59,2% (+1,9 %), во 2-й – до 58,8% (+1,5 %), а в 3-й опытной группе достигла 60,0% (+2,7 %).

Параллельно наблюдалось желаемое снижение массы и доли мякоти второго сорта. В контроле она составляла 9,3 кг, снизившись до 8,6 кг (-7,53%) в 1-й, 8,8 кг

(-5,38%) во 2-й и 8,5 кг (-8,60%) в 3-й группе. Процентное содержание мякоти второго сорта сократилось с 42,7% в контроле до 39,9% в 3-й группе. Эти данные подтверждают повышение общего качества мясной продукции за счет увеличения доли более ценных сортов.

Результаты жиловки плечелопаточного отруба приведены в таблице 3 и диаграмме 3. Анализ жиловки плечелопаточного отруба показал положительное влияние биостимуляторов на сортовой состав мякоти. Наблюдалось увеличение доли и массы мякоти высшего сорта: с 5,7 кг (14,20%) в контроле до 6,2 кг (15,44%) в 3-й опытной группе. Масса мякоти первого сорта также возросла с 26,1 кг (64,55%) в контроле до 27,0 кг (67,10%) в 3-й группе.

Таблица 3

Сортность мякоти плечелопаточного отруба туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контрольная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная группа FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	40,44±0,66	39,38±0,51	40,38±0,71	40,28±0,51
Масса мякоти высшего сорта, кг	5,7±0,20	5,9±0,10	6,0±0,10	6,2±0,12
Масса мякоти первого сорта, кг	26,1±0,57	26,3±0,73	26,5±0,54	27,0±0,60
Масса мякоти второго сорта, кг	8,6±0,48	7,2±1,02	7,9±0,95	7,1±0,70



Диаграмма 3. Сортность мякоти плечелопаточного отруба, %

Параллельно отмечено сокращение массы и процентного содержания мякоти второго сорта: с 8,6 кг (21,25%) в контроле до 7,1 кг (17,46%) в 3-й группе.

Таким образом, применение биостимуляторов привело к увеличению доли мякоти высшего и первого сортов и сокращению доли мякоти второго сорта. Наилучшие показатели достигнуты в 3-й опытной группе.

Результаты жиловки спиногорудного отруба приведены в таблице 4 и диаграмме 4. Исследование показало статистически значимый прирост общей массы мякоти спиногорудного отруба в опытных группах по сравнению с контролем (68,12 кг). Применение FortiGest (1-я группа) увеличило массу до 70,77 кг (+3,9%, P<0,05), пробиотика

BIOXYMIN IFEED (2-я группа) – до 72,94 кг (+7,1%, P<0,01). Комбинированное применение (3-я группа) дало максимальный результат – 74,34 кг (+9,1%, P<0,01).

Таблица 4

Сортность мякоти спиногрудного отруба туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контрольная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная группа FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	68,12±0,70	70,77±0,95*	72,94±0,97**	74,34±0,81**
Масса мякоти высшего сорта, кг	9,9±0,16	10,7±0,23**	11,3±0,23**	11,6±0,34***
Масса мякоти первого сорта, кг	30,8±0,55	32,1±0,51	33,5±0,37***	34,3±0,45***
Масса мякоти второго сорта, кг	27,5±0,58	27,9±1,03	28,2±0,80	28,4±0,71

* P≤0,05, ** P≤0,01, *** P≤0,001.

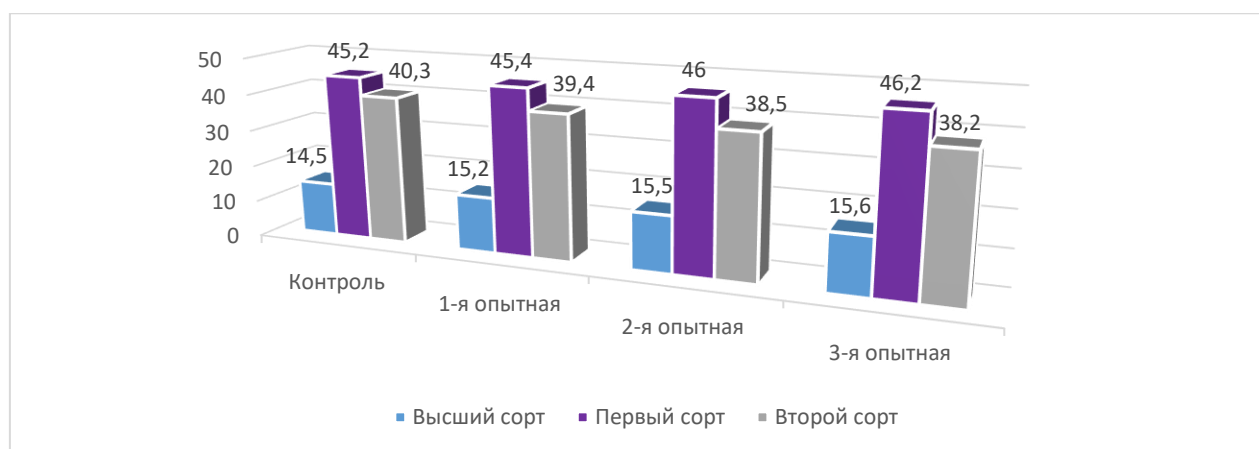


Диаграмма 4. Сортность мякоти спиногрудного отруба, %

Структурное улучшение отруба проявляется в росте доли наиболее ценных сортов. Масса мякоти высшего сорта увеличилась с 9,9 кг (14,52%) в контроле до 11,6 кг (+17,2%) в 3-й группе (P<0,001). Масса мякоти первого сорта возросла с 30,8 кг (45,16%) до 34,3 кг (+11,4%) в 3-й группе (P<0,001). При этом доля мякоти второго сорта устойчиво снижалась во всех опытных группах: с 40,32% в контроле до 38,19% в 3-й группе. В 3-й группе суммарная доля мякоти высшего и первого сорта достигла 61,81%, что на 2,13 % выше, чем в контроле. Эти данные свидетельствуют о повышении качественных характеристик мясной продукции под влиянием биостимуляторов, особенно при их комбинированном применении.

Результаты жиловки поясничного отруба приведены в таблице 5 и диаграмме 5. Анализ поясничного отруба выявил статистически значимый прирост общей массы мякоти в опытных группах. В 3-й опытной группе она достигла 26,40±0,51 кг, что на 3,37 кг больше контроля (P<0,01). Во 2-й группе показатель составил 25,76±0,58 кг (+2,73 кг к контролю, P<0,01), а в 1-й – 24,84±0,32 кг (+1,81 кг к контролю, P<0,05).

Таблица 5

Сортность мякоти поясничного отруба туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контроль-ная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	23,03±0,62	24,84±0,32*	25,76±0,58**	26,40±0,51**
Масса мякоти высшего сорта, кг	3,2±0,08	3,5±0,11*	4,0±0,15**	4,2±0,16**
Масса мякоти первого сорта, кг	14,0±0,33	15,3±0,28**	16,3±0,35	16,7±0,17**
Масса мякоти второго сорта, кг	5,8±0,36	6,0±0,24	5,5±0,21	5,4±0,23

* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$

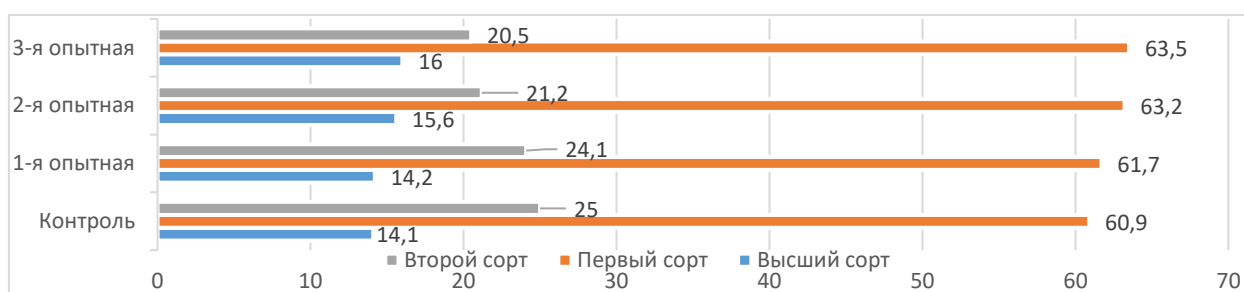


Диаграмма 5. Сортность мякоти поясничного отруба, %

Количество мякоти высшего сорта также было наибольшим в 3-й группе – 4,2±0,16 кг, превысив контроль на 1,0 кг ($P < 0,01$). Доля высшего сорта в 3-й группе составила 16,02%, что на 1,97% выше контрольных 14,05%. По содержанию мякоти первого сорта 3-я группа лидировала – 16,7±0,17 кг, что на 2,7 кг больше контроля ($P < 0,01$). Выход мякоти первого сорта в 3-й группе достиг 63,48%, превысив контроль (60,91%) на 2,57%. Масса мякоти второго сорта в 1-й группе (6,0±0,24 кг) была незначительно выше контроля (5,8±0,36 кг). Во 2-й и 3-й группах она снизилась до 5,5±0,21 кг и 5,4±0,23 кг соответственно (изменения недостоверны). Однако выход мякоти второго сорта последовательно снижался в опытных группах, достигнув 20,49% в 3-й группе, что на 4,54% ниже контроля.

Результаты жиловки тазобедренного отруба приведены в таблице и диаграмме 6. Из данных этой таблицы следует, что общая масса мякоти была наибольшей в 3-й опытной группе (FortiGest + Пробиотик) – 80,06±1,15 кг, что на 5,70 кг больше, чем в контрольной группе (74,36±1,78 кг; $P < 0,05$). В 1-й и 2-й опытных группах изменения были недостоверными.

Таблица 6

Сортность мякоти тазобедренного отруба туш бычков

Показатель	Подопытные группы			
	контрольная группа	1-я опытная группа FortiGest	2-я опытная группа Пробиотик	3-я опытная группа FortiGest + Пробиотик
Масса мякоти, кг	74,36±1,78	76,71±1,75	74,59±1,96	80,06±1,15*
Масса мякоти высшего сорта, кг	37,8±0,89	39,1±1,16	39,0±1,42	42,4±0,99**
Масса мякоти первого сорта, кг	30,0±0,65	31,8±1,70	30,7±2,21	33,7±2,05
Масса мякоти второго сорта, кг	6,6±1,20	5,76±1,06	4,95±1,18	4,02±0,94

* P<0,05, ** P<0,01, *** P<0,001

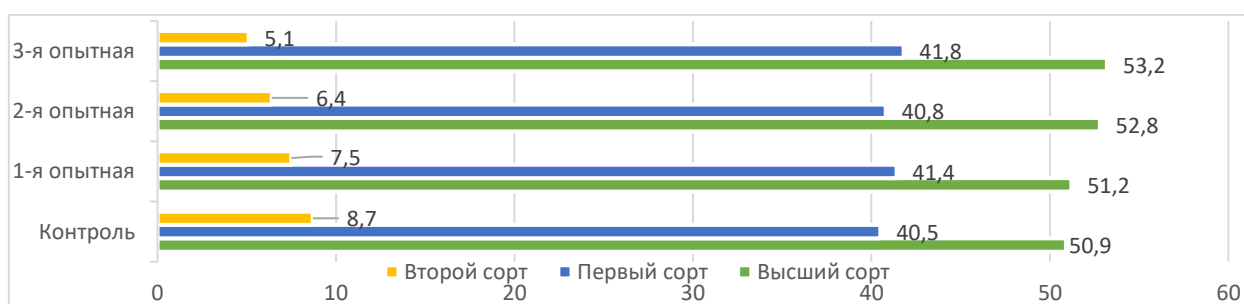


Диаграмма 6. Сортность мякоти тазобедренного отруба, %

Количество мякоти высшего сорта также было максимальным в 3-й опытной группе – 42,4±0,99 кг, что на 4,6 кг больше, чем в контрольной (37,8±0,89 кг; P<0,01), и на 3,3-3,4 кг больше, чем в 1-й и 2-й опытных группах (P<0,01). Выход мякоти высшего сорта в 3-й группе (53,15%) превосходил контроль на 2,26 %. По содержанию мякоти первого сорта 3-я опытная группа показала наибольший результат – 33,7±2,05 кг, что на 3,7 кг больше контроля (30,0±0,65 кг). Однако эти изменения были недостоверными. Выход мякоти первого сорта в 3-й группе (41,78%) был на 1,32 % выше контроля (40,46%). Масса мякоти второго сорта во всех опытных группах была ниже контроля (6,6±1,20 кг), достигнув минимума в 3-й группе – 4,02±0,94 кг (-2,58 кг), однако эти изменения были недостоверными. При этом выход мякоти второго сорта последовательно снижался в опытных группах, достигнув 5,07% в 3-й группе, что на 3,58 % ниже контроля (8,65%).

Заключение. Проведенное исследование убедительно демонстрирует выраженное положительное влияние биостимуляторов FortiGest и BIOXYMIN IFEED на мясную продуктивность бычков голштинской породы. Применение этих препаратов, особенно в комбинированном варианте, привело к статистически значимому увеличению общей массы мякоти, а также доли и абсолютной массы мякоти высшего и первого сортов. Одновременно наблюдалось желаемое снижение доли мякоти второго сорта. Наилучшие результаты по всем ключевым показателям сортности и общей

массы мякоти были достигнуты в группе, получавшей комбинацию FortiGest и пробиотика BIOXYMIN IFEED. Эти данные подтверждают повышение качественных характеристик мясной продукции и ее экономической ценности.

Список источников

1. Косилов В. И., Комарова Н. К., Мироненко С. И. Эффективность выращивания бычков молочных и комбинированных пород для производства говядины // Вестник мясного скотоводства. 2022. № 1 (107). С. 34-42.
2. Семенов В., Симурзина Е., Леонтьева И. Профилактика заболеваемости и обеспечение сохранности животных // Ветеринария сельскохозяйственных животных. 2021. № 12. С. 39-42. EDN: MOYUWB
3. Скоркина И. А., Ламонов С. А., Савенкова Е. В. Откормочные и мясные качества помесных бычков симментальской и голштинской пород // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 64-67. EDN: LLKRIB
4. Шевхужев А. Ф., Погодаев В. А. Анализ развития мясного скотоводства в Российской Федерации // Инновационные технологии и агроэкология в сельскохозяйственном производстве аридных территорий Прикаспия: мат. междунар. науч.-практ. конф. Элиста : ФГБНУ Калмыцкий НИИСХ, 2022. С. 68-74. EDN: GZFFHH
5. Анисимов В. Р., Газеев И. Р., Карамаев С. В., Карамаева А. С. Динамика весового и линейного роста калмыцко*мандолонгских помесных бычков при разведении «в себе» // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 1. С. 54-59. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-1-54-59 EDN: BKMMU
6. Хакимов И. Н., Власова Н. И., Мударисов Р. М. Мясная продуктивность помесного молодняка, полученного от быков бельгийской голубой и герефордской пород // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. Т. 9. № 3. С. 82-89. DOI: 10.55170/1997-3225-2024-9-3-82-89 EDN: CQUDLG

References

1. Kosilov, V. I., Komarova, N. K. & Mironenko, S. I. (2022). Efficiency of raising dairy and combined breed bulls for beef production. *Vestnik myasnogo skotovodstva (Bulletin of Beef Cattle Breeding)*, 1(107), 34-42 (in Russ.).
2. Semenov, V., Simurzina, E., & Leontieva, I. (2021). Prevention of morbidity and ensuring animal safety. *Veterinariia selskokhoziaistvennykh zhivotnykh (Veterinary Medicine of Agricultural Animals)*, 12, 39-42 (in Russ.). EDN: MOYUWB
3. Skorkina, I. A., Lamonov, S. A., & Savenkova, E. V. (2023). Fattening and meat qualities of crossbred Simmental and Holstein bulls. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Bulletin of Michurinsk State Agrarian University)*, 1(72), 64-67 (in Russ.).
4. Shevkhuzhev, A. F., & Pogodaev, V. A. (2022). Analysis of the development of beef cattle breeding in the Russian Federation. In *Innovatsionnye tekhnologii i agroekologiya v selskokhoziaistvennom proizvodstve aridnykh territorii Prikaspiia: Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii (Innovative technologies and agroecology in agricultural production of arid territories of the Caspian region: Proceedings of the international scientific and practical conference)*. 68-74. Elista: FGBNU Kalmyk Research Institute of Agriculture (in Russ.).

5. Anisimov, V. R., Gazeev, I. R., Karamaev, S. V. & Karamaeva, A. S. (2025). Dynamics of weight and linear growth of kalmyk×mandolongsy crossbred steers when bred "in themselves". *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 1, 54-59. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-54-59](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-54-59) EDN: BKMNMU

6. Khakimov, I. N., Vlasova, N. I. & Mudarisov, R. M. (2024). Meat productivity of crossbred young animals obtained from Belgian blue and Hereford bulls. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 9, 3, 82-89. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2024-9-3-82-89](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2024-9-3-82-89) EDN: CQUDLG

Информация об авторах:

В. Г. Семенов – доктор биологических наук, профессор;
Е. П. Симурзина – кандидат ветеринарных наук;
С. Е. Шалеев – соискатель.

Information about the authors:

V. G. Semenov – Doctor of Biological Sciences, Professor;
E. P. Simurzina – Candidate of Veterinary Sciences;
S. E. Shaleev – Applicant.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 579.262; 636.09

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-83-90>

МИКРОБНЫЙ ПРОФИЛЬ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ БЕЛОЙ КУРОПАТКИ (*LAGOPUS LAGOPUS*)

Андрей Викторович Филатов¹, Семен Викторович Николаев²

¹ Вятский государственный агротехнологический университет, Киров, Россия

^{1,2} Институт агrobiотехнологий Коми НЦ УРО РАН, Сыктывкар, Россия

¹ fav6819@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4557-844X>

² semen.nikolaev.90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5485-4616>

Резюме. Цель работы – выявить особенности микробного профиля белой куропатки в различных отделах ее пищеварительной системы. Установлено, что во всех биотопах доминируют представители нормофлоры, среди которых идентифицированы целлюлозолитические и амилаолитические бактерии (роды *Bacteroides*, *Blautia*, *Roseburia*), а также потенциальные пробиотические таксоны (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*). Максимальная микробная нагрузка отмечена в слепых отростках. Наряду с нормофлорой во всех отделах выявлены условно-патогенные микроорганизмы (*Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*), а в слепой кишке – *Staphylococcus aureus*. Патогенная микрофлора, за исключением *S. aureus*, не детектирована. Полученные данные расширяют представления о микробиоте арктических птиц и обосновывают перспективность выделения из их пищеварительной системы новых пробиотических штаммов.

Ключевые слова: белая куропатка, микробиом, полимеразная цепная реакция, пробиотические микроорганизмы

Для цитирования: Филатов А. В., Николаев С. В. Микробный профиль пищеварительной системы белой куропатки (*Lagopus lagopus*) // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6. № 2. С. 83-90. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-83-90>

Original article

MICROBIAL PROFILE OF THE DIGESTIVE SYSTEM OF THE WHITE PARTRIDGE (*LAGOPUS LAGOPUS*)

Andrey V. Filatov, Semyon V. Nikolaev

¹ Vyatka State Pedagogical University, Kirov, Russia

^{1,2} Institute of Agrobiotechnology Komi Scientific Research Center Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

¹ fav6819@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4557-844X>

² semen.nikolaev.90@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5485-4616>

Abstract. The aim of the work is to identify the features of the microbial profile of the white partridge in various parts of its digestive system. It has been established that representatives of the normoflora dominate in all biotopes, among which cellulolytic and amylolytic bacteria (genera *Bacteroides*, *Blautia*, *Roseburia*), as well as potential probiotic taxa (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) have been identified. The maximum microbial load was observed in the blind processes. Along with the normoflora, opportunistic pathogens (*Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*) were detected in all departments, and *Staphylococcus aureus* was detected in the cecum. Pathogenic microflora, with the exception of *S. aureus*, has not been detected. The data obtained expand the understanding of the microbiota of Arctic birds and substantiate the prospects of isolating new probiotic strains from their digestive system.

Keywords: partridge, microbiome, polymerase chain reaction, probiotic microorganisms

For citation: Filatov, A. V. & Nikolaev, S. V. (2026). Microbial profile of the digestive system of the white partridge (*Lagopus lagopus*). *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 83-90. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-83-90> (in Russ.).

Ареал обитания белой куропатки (*Lagopus lagopus*) охватывает северные территории Северного полушария, включая зоны тундры и тайги. Данный вид тяготеет к открытым ландшафтам, при этом его существование неразрывно связано с зарослями кустарников, служащими основой кормовой базы на протяжении всего года. В зимний период внешние условия становятся экстремальными, что провоцирует миграции птиц, заставляет их испытывать дефицит растительной пищи и сталкиваться с ухудшением ее питательных свойств. В это время года рацион куропатки состоит преимущественно из нескольких видов ив и берез, причем их набор варьирует в зависимости от географических особенностей местности [1-3]. Наибольшее предпочтение птицы отдают однолетним побегам ивы диаметром 1,5-2,5 мм. При отсутствии такого корма они переходят на веточки более старых (3-4-летних) кустов ивы и чозении. Как отмечает А. В. Андреев [4], усвояемость зимнего корма определяется не только его энергетической ценностью, но и физиологическими возможностями пищеварительной системы птицы.

Адаптация белой куропатки к перевариванию растительных кормов в зимний период обусловлена анатомическим строением пищеварительного тракта, свойственным тетеревиным птицам. К ключевым морфологическим особенностям относят развитый зоб, хорошо выраженный мускульный желудок, а также два слепых выроста

кишечника. В пищеварительной системе данного вида сформирована область соединения трех отделов: тонкой кишки, слепой кишки (с двумя отростками) и прямой кишки. Твёрдые непереваренные частицы корма из тонкого кишечника направляются в прямую кишку и впоследствии выводятся из организма. Жидкое содержимое, напротив, поступает в слепые кишки, где происходит его дальнейшая ферментация и всасывание питательных веществ. По своим размерам слепая кишка занимает более половины объёма брюшной полости [5].

Несмотря на имеющиеся сведения, многие аспекты пищеварения у белой куропатки остаются слабо изученными, а отдельные литературные данные носят противоречивый характер. В связи с этим исследование микробного сообщества различных отделов желудочно-кишечного тракта данного вида представляет несомненный научный интерес. Кроме того, изучение микробиоты птиц, обитающих в северных широтах, является наиболее перспективным направлением для выделения микроорганизмов, которые могут рассматриваться как обладающие потенциальной пробиотической активностью.

Цель работы заключалась в выявлении особенностей микробного профиля белой куропатки в различных отделах ее пищеварительной системы [6,7].

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили образцы содержимого желудочно-кишечного тракта трех особей белой куропатки (*Lagopus lagopus*), добытых в зимний сезон в пределах Малоземельской тундры Ненецкого автономного округа. Отбор проб для молекулярно-генетического анализа проводили из зоба, тощей кишки, подвздошной кишки и слепых отростков. Образцы отбирали с соблюдением асептических условий, замораживали при температуре $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и в криоконсервированном виде транспортировали в лабораторию молекулярно-генетического анализа компании «БИОТРОФ».

Выделение тотальной ДНК осуществляли с применением набора «Экспресс ДНК Био» (производство ООО «Алкор Био», г. Санкт-Петербург). Полимеразную цепную реакцию в реальном времени проводили на детектирующем амплификаторе ДТ Lite-4 (ООО «НПО ДНК-Технология», г. Москва) с использованием реактивов «Колонифлор Премиум» (ООО «АльфаЛаб», г. Санкт-Петербург) в режимах, рекомендованных производителем.

На основании полученных результатов определяли концентрацию экв. генома микробной ДНК в расчете на 1 г содержимого для отдельных представителей микробного сообщества.

Результаты и их обсуждение. По результатам молекулярно-генетического анализа методом количественной ПЦР в составе исследованных образцов содержимого зоба и кишечника птицы отмечено высокое содержание представителей нормофлоры. Наряду с этим во всех пробах идентифицированы условно-патогенные микроорганизмы. Среди представителей нормальной микробиоты выявлены бактерии, обладающие целлюлозолитической активностью, штаммы-антагонисты патогенов, а также другие симбиотические формы.

Детектированы микроорганизмы, относящиеся к родам *Bacteroides* и *Blautia*, а также вид *Roseburia inulinivorans*, характеризующиеся целлюлозолитической и амилолитической активностью. Микроорганизмы, относящиеся к роду *Bacteroides*, оказались наиболее распространенными на протяжении всего пищеварительной системы белой куропатки. Их обнаруживают уже в зобе при концентрации $8,0 \times 10^8$ – $2,0 \times 10^9$ экв. генома/г, а в тощей и подвздошной кишках отмечается незначительно меньшее количество – $1,0 \times 10^7$ – $9,0 \times 10^7$ экв. генома/г и $7,0 \times 10^7$ – $1,0 \times 10^8$ экв. генома/г, соответственно. В слепых отростках выделяется наибольшее количество бактероидов – $3,0 \times 10^{11}$ – $4,0 \times 10^{11}$ экв. генома/г.

Грамположительные анаэробные бактерии рода *Blautia* считаются одними из многочисленных представителей кишечной флоры. В наших лабораторных исследованиях бактерии данного рода были идентифицированы не во всех отделах пищеварительной системы и не у всех исследованных птиц. Так, из содержимого зоба и слепых отростках они не выделялись. В образцах содержимого тонкой и толстой кишки куропаток были выявлены представители рода *Blautia* в концентрациях от до $4,0 \times 10^5$ и до $2,0 \times 10^6$ экв.геном/г, соответственно.

Анаэробная бактерия *Roseburia inulinivorans* выделяется из содержимого тощей кишки и слепых отростках белой куропатки. В переднем отделе кишечника данный микроорганизм выделен в небольшой концентрации до $6,0 \times 10^4$ экв.геном/г. Наиболее многочисленным микроорганизм был в биотопе слепых отростках – $3,0 \times 10^6$ – $2,0 \times 10^7$ экв.геном/г.

Faecalibacterium prausnitzii рассматривается также как один из продуцентов бутирата. В пищеварительной системе белой куропатки этот микроорганизм выделяли из биотопа зоба на уровне $1,0 \times 10^5$ – $4,0 \times 10^5$ экв. генома/г, в тощей кишке – до $2,0 \times 10^6$ экв. генома/г, в подвздошной кишке – до $2,0 \times 10^6$ экв. генома/г. в слепых отростках птицы *F. prausnitzii* не идентифицировался.

Во всех исследованных образцах были обнаружены представители *Bifidobacterium* в сопоставимых концентрациях во всех отделах пищеварительной системы. Так, в зобе и тонкой кишке содержание данных бактерий достигало до $7,0 \times 10^8$ экв. генома/г. Наиболее важным местоположением бифидобактерий принято рассматривать слепые отростки и толстый отдел кишечника, где концентрация в содержимом у белой куропатки составила $5,0 \times 10^{10}$ - $8,0 \times 10^{10}$ экв. генома/г. Также во всех исследованных образцах были обнаружены представители *Lactobacillus* sp. Иммуномодулирующая активность лактобактерий и бифидобактерий позволяет им влиять на иммунный ответ организма, стимулируя или подавляя его в зависимости от потребностей хозяина. Антимикробная активность, в свою очередь, обеспечивает ингибирование роста и размножения патогенных микроорганизмов, что помогает поддерживать здоровье кишечника и всего организма. Содержание лактобактерий не имело значительных колебаний в разных отделах пищеварительной системы белой куропатки. Максимальное их количество выделено в содержимом на уровне 10^6 - 10^7 экв. генома/г.

Археи, представленные видами *Methanobrevibacter smithii* и *Methanosphaera stadmarae*, участвуют в кишечном метаногенезе, утилизируя водород и углекислый газ, а в присутствии метанола – преобразуя его в метан. При этом *Methanobrevibacter smithii* встречается практически повсеместно, однако он не был идентифицирован ни в одном образце содержимого разных отделов пищеварительной системы белой куропатки. *Methanosphaera stadmarae* в многочисленном количестве был представлен только в содержимом слепых отростках птиц в диапазоне от $9,0 \times 10^7$ до $6,0 \times 10^8$.

Во всех исследуемых образцах содержимого пищеварительной системы птицы обнаружены представители рода *Acinetobacter*. Максимальная концентрация этих бактерий зафиксирована в тощей кишке – $4,0 \times 10^7$ - $1,0 \times 10^9$ экв. генома/г. В зобе, подвздошной кишке и слепых отростках их содержание также превышало 10^5 экв. генома/г.

Среди условно-патогенной микробиоты, колонизирующей все отделы желудочно-кишечного тракта куропаток, идентифицирована кишечная палочка *Escherichia coli*. Данный микроорганизм присутствовал в исследуемом содержимом в высоких концентрациях на всем протяжении пищеварительной системы. Максимальные показатели зафиксированы в зобе – $4,0 \times 10^9$ - $1,0 \times 10^{10}$ экв. генома/г, минимальные - в тонком кишечнике: тощая кишка – $2,0 \times 10^5$ - $3,0 \times 10^5$ экв. генома/г, подвздошная кишка – $5,0 \times 10^5$ - $2,0 \times 10^6$ экв. генома/г. В слепых отростках содержание *E. coli* находилось в пределах $3,0 \times 10^7$ - $3,0 \times 10^8$ экв. генома/г. Представителей родов

Enterobacter spp. и *Enterococcus* spp. выделили лишь из некоторых биотопов пищеварительной системы. Энтеробактерии идентифицированы только в содержимом тощей кишки в количестве до $1,0 \times 10^6$ экв. генома/г. Энтерококки обнаруживались в подвздошной кишке – до $4,0 \times 10^5$ экв. генома/г, а также в слепых отростках – до $2,0 \times 10^5$ экв. генома/г.

Среди патогенной микрофлоры было обнаружено присутствие только одного вида – *Staphylococcus aureus*, который выявлен в содержимом слепых отростков у куропаток. Содержание *S. aureus* в образцах составило до $5,0 \times 10^6$ экв. геном/г. содержимого.

Рассматривая микрофлору из различных отделов пищеварительной системы белой куропатки, можно предположить, что процессы пищеварения при участии бактерий начинают активно осуществляться в зобе и далее продолжают в других отделах пищеварительной системы. Количественный и качественный состав микробиоты несколько варьирует между отделами, что объясняется разной их функцией в пищеварении. Самыми многочисленными по количеству микроорганизмов на 1 г содержимого являются слепые отростки кишечника птиц.

Заключение. Применение молекулярного-генетического метода ПЦР в реальном времени позволило оценить качественный состав и количественный диапазон содержания бактерий тех или иных таксономических групп в пищеварительной системе белой куропатки. В ходе работы детектированы целлюлозолитические и амилолитические бактерии, микроорганизмы-антагонисты патогенов, а также другие представители симбиотической микробиоты. Наибольший научный интерес для последующего выделения пробиотических штаммов представляют таксоны *Bacteroides*, *Blautia*, *Ruminococcus*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и *Roseburia*.

Список источников

1. Воронин Р. Н. Белая куропатка Большеземельской тундры: экология, морфология, хозяйственное значение: Книга. Ленинград: Санкт-Петербургская издательско-книготорговая фирма «Наука», 1978. 168 с. EDN: RWMFEJ
2. Исаев А. П. Тетеревиные птицы в Якутии. Влияние климатических и экологических изменений на мерзлотные экосистемы: труды Третьей международной конференции «Роль мерзлотных экосистем в глобальном изменении климата». Якутск: Якутский научный центр комплексных медицинских проблем СО РАМН. 2007. С. 35-41. EDN: RWYCTX
3. Потапов, Р. Л. О происхождении и эволюции белых куропаток (род *Lagopus*, *Tetraonidae*). Русский орнитологический журнал. 2016. Т. 25, № 1272. С. 1300-1308. EDN: VPMKLF

4. Кочкарев П. В. Роль слепых отростков белой куропатки (*lagopus lagopus Montin.* 1776) в процессе регулирования микроэлементного состава. Вестник КрасГАУ. 2014. № 10(97). С. 122-126. EDN: SZFFUB
5. Филатов А. В., Якимов А. В., Бахтеева А. И. Микробиом кишечника поросят в период дорастивания при использовании пробиотика «ЛикваФид» // Свиноводство. 2023. № 1. С. 56-59. DOI: 10.37925/0039-713X-2023-1-56-59 EDN: ASMLEX
6. Филатов А. В., Николаев С. В., Лаптев Г. Ю., Ильина Л. А. Изучение таксономического и функционального профиля микробиома кишечника белой куропатки // Международный вестник ветеринарии. 2025. 4. 298-309. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2025.4.298>.
7. Никулин В. Н., Ежова О. Ю. Хакимова С. А. Морфобиохимические показатели крови кур-несушек при применении йодсодержащей добавки и пробиотика // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 3. С. 78-83. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83 EDN: XDGUBM

References

1. Voronin, R. N. (1978). The White partridge of the Bolshezemelskaya tundra: *ecology, morphology, economic importance*. Leningrad: St. Petersburg Publishing and bookselling company "Nauka". 168. EDN: RWMFEJ
2. Isaev, A. P. (2007). Grouse birds in Yakutia. The impact of climate and environmental changes on permafrost ecosystems: *proceedings of the Third International Conference "The Role of Permafrost Ecosystems in Global Climate Change"*. Yakutsk: Yakutsk Scientific Center for Complex Medical Problems of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 35-41. (in Russ.). EDN: RWYCTX
3. Potapov, R. L. (2016). On the origin and evolution of the white partridges (genus *Lagopus*, Tetraonidae). *Russian Ornithological Journal*. 25, 1272. 1300-1308. EDN: VPMKLF
4. Kochkarev, P. V. (2014). The role of the blind appendages of the white partridge (*lagopus lagopus Montin.* 1776) in the process of regulating the trace element composition. *Bulletin of KrasGAU*. 10(97). 122-126. EDN: SZFFUB
5. Filatov, A. V., Yakimov, A. V. & Bakhteeva, A. I. (2023). Microbiome of piglets' intestines during rearing when using the probiotic LiquaFid. *Pig breeding*. 1. 56-59. DOI: 10.37925/0039-713X-2023-1-56-59 EDN: ASMLEX
6. Filatov, A.V., Nikolaev, S. V., Laptev, G. Yu. & Ilyina, L. A. (2025). Study of the taxonomic and functional profile of the intestinal microbiome of the white partridge. *International Bulletin of Veterinary Medicine*. 4. 298-309. <https://doi.org/10.52419/issn2072-2419.2025.4.29>
7. Nikulin, V. N., Yezhova, O. Yu. & Khakimova, S. A. (2025). Morphobiochemical blood parameters of the aying hens using an iodine-containing supplement and probiotic. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10. 3. 78-83. (In Russ.). DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83 EDN: XDGUBM

Информация об авторах:

А. В. Филатов – доктор ветеринарных наук, профессор;
С. В. Николаев – кандидат ветеринарных наук, доцент.

Information about the authors:

A. V. Filatov – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

S. V. Nikolaev – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК: 636.3.033

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-91-99>

МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ КАЗАХСКИХ КУРДЮЧНЫХ ПОЛУГРУБОШЕРСТНЫХ ОВЕЦ

Роза Айбергенқызы Шынжырбай¹, Балуаш Бакишевич Траисов²,
Индира Салтановна Бейшова³

¹ Кызылординский открытый университет, г. Кызылорда, Казахстан;

^{2,3} Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана,
г. Уральск, Казахстан

¹ roza.shynzhyrbai99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5141-6741>

² btraisov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9335-3029>

³ indira_bei@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0818-2577>

Резюме. В данной статье приведены морфобиохимические показатели крови баранов-производителей и маток казахской курдючной полугрубошерстной породы овец актюбинского типа. Исследованиями установлено, что морфобиохимические показатели линейных и нелinearных баранов-производителей и маток, между группами имели определенные различия и находились в пределах физиологической нормы характеризую линейные принадлежности животных.

Ключевые слова: казахская курдючная полугрубошерстная порода, биохимический состав крови, эритроциты, лейкоциты, белок, глобулины

Для цитирования: Шынжырбай Р. А., Траисов Б. Б., Бейшова И. С. Морфобиохимический состав крови казахских курдючных полугрубошерстных овец // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 91-99. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-91-99>

Original article

MORPHOBIOCHEMICAL COMPOSITION OF BLOOD IN KAZAKH FAT-TAILED SEMI-COARSE WOOL SHEEP

Roza A. Shynzhyrbai¹, Baluash B. Traisov², Indira S. Beishova³

¹ Kyzylorda Open University, Kyzylorda, Kazakhstan

^{2,3} West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan,
Uralsk, Kazakhstan

¹ roza.shynzhyrbai99@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5141-6741>

² btraisov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9335-3029>

³ indira_bei@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0818-2577>

Abstract. This article presents the morphobiochemical blood parameters of rams and ewes of the Kazakh fat-tailed semi-coarse wool sheep of the Aktobe type. The study showed that the morphobiochemical parameters of linear and non-linear rams and ewes exhibited certain differences between groups, while remaining within the physiological norm, reflecting the linear characteristics of the animals.

Keywords: Kazakh fat-tailed semi-coarse wool breed, blood biochemical composition, erythrocytes, leukocytes, protein, globulins

For citation: Shynzhyrbai, R. A., Traisov, B. B. & Beishova, I. S. (2026). Morphobiochemical composition of blood in Kazakh fat-tailed semi-coarse wool sheep. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 91-99. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-91-99> (in Russ.).

Введение. Овцеводство является традиционной отраслью животноводства Западного Казахстана республики. Издавна здесь разводились казахские курдючные овцы, на основе которых народной селекцией была создана эдильбаевская порода - лучшее отродье казахских курдючных овец.

В Актюбинской области создана и разводится казахская курдючная полугрубшерстная порода овец [1,2]. Эффективность овцеводства напрямую зависит от повышения продуктивности животных и улучшения качества получаемой от них продукции, что в свою очередь достигается не только традиционными методами селекции, но и изучением биологических параметров, оценки и установления их взаимосвязи [3,4].

В настоящее время имеется определенный спрос на внешних и внутренних рынках на полугрубшерственную шерсть белого и светло-серого цвета. С этой позиции разведение овец казахской полугрубшерстной курдючной породы актюбинского типа становится более выгодным в условиях фермерских и крестьянских хозяйств Актюбинской области [4].

Овцы казахской курдючной полугрубшерстной породы актюбинского типа характеризуются крепкой конституцией, мясосальное качество хорошо сочетается с шерстной продуктивностью, рационально используют изреженные пастбища в полупустынных, пустынных зонах Юга и Юга-Востока Актюбинской области [4]. В настоящее время большинство хозяйств различных форм собственности, занимающиеся разведением овец, производят значительное количество баранины и шерсти [5,6].

Увеличение численности животных желательного типа, проведение селекционных работ, наряду с продуктивными показателями, исследования и изучение морфобиохимических показателей крови, направленных на совершенствование полугрубшерстных овец, улучшение их продуктивных и племенных качеств является актуальным.

Цель исследования – изучить морфологические показатели и биохимический состав крови у овцематок и линейных баранов-производителей, разводимых в крестьянском хозяйстве, с целью дальнейшего их использования в совершенствовании породы овец.

Материалы и методы. Материалом исследований служили овцематки казахской курдючной полугрубошерстной породы актюбинского типа, взрослые бараны линии белой и бурой масти и нелинейные производители, также кровь отобранные от вышеуказанных групп животных. При проведении экспериментальных работ руководствовались стандартными методиками организации зоотехнических и биологических опытов. Морфологические и биохимические показатели крови изучались согласно методическим рекомендациям по физиолого-биохимическим исследованиям крови сельскохозяйственных животных и птицы (1979).

Кровь для биохимических и гематологических исследований отбирались из яремной вены утром до выгона на пастбище с соблюдением общих правил, согласно методике, описанной В. И. Волгиным (1974). Определение гематологических показателей крови проведены на автоматическом анализаторе Abacus junior vet (Diatron, Австрия), который подсчитывает клетки крови методом Культера, а также кондуктометрическим методом, основанным на том, что клетки проходят через апертуру малого размера. Гемоглобин определялся фотометрическим методом. Биохимические показатели плазмы крови животных были исследованы на автоматическом анализаторе Labio 200 (Mindray Medical International Limited, Китай).

Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики по Н. А. Плохинскому (1969), Е. К. Меркурьевой (1970), с использованием критерия достоверности Стьюдента и пакета компьютерной программы Microsoft Excel 2007 и TFPGA ver. 1.3.

Исследовательская работа выполнялась в рамках целевой научно-технической программы BR22885692 «Разработка современных селекционно-технологических и молекулярно-генетических методов совершенствования, сохранения и рационального использования генетических ресурсов овец разных направлений продуктивности».

Результаты и их обсуждение. поголовье овец КХ «Данияр», где проводилась экспериментальная часть исследований, по продуктивности была типичным для данной породы в целом по Актюбинской области.

Следует отметить, что в структуре стада овец хозяйства, имеется значительное количество животных второго бонитировочного класса снижающие показатели продуктивности. В работе нами представлены более детально изученные и полученные материалы биологических показателей исходного поголовья казахских курдючных полугрубшерстных овец, разводимых в КХ «Данияр».

Матки исходного поголовья по показателям продуктивности отвечали минимальным требованиям для животных 1 класса актюбинского внутривидового типа ККПГ породы овец. Так, у взрослых маток живая масса в среднем составили -54 кг, настриг шерсти в оригинале 2,3 кг, длина пуха- 8,3 и остевых волокон 16,9 сантиметра.

Бараны-производители крестьянского хозяйства характеризовались следующей продуктивностью: бараны линии белой масти имели живую массу 91,8 кг, линии бурой масти 94,4 кг и нелинейные животные – 89,0 кг, настриги шерсти соответственно – 3,3; 3,1 и 2,8 кг.

Наряду с продуктивными показателями, проводилось изучение морфологических и биохимических показателей крови баранов-производителей и маток в целях использования полученных материалов в совершенствовании разводимых животных.

Кровь является важным показателем жизнедеятельности и состояния здоровья животного [7]. Ее состав является одним из важнейших контролируемых факторов физиологического статуса организма. По средствам крови осуществляется важное свойство материи – обмен веществ.

Использование показателей крови для оценки интерьера животных связано с их биологическим значением для организма.

Исследованиями многих ученых установлено, что продуктивные и племенные качества животного зависят от физиологических показателей их родителей [6,7].

Разные породы животных отличаются по ряду важнейших показателей крови и эти различия зачастую носят наследственный характер [8, 9].

Известно, что эритроциты и находящееся в них красящее вещество гемоглобин играют исключительно важную роль в процессах дыхания и окисления. Чем больше эритроцитов и гемоглобина в крови, тем больше может поглощаться кислорода и интенсивнее будет происходить в организме обмен веществ.

В этой связи возникла необходимость в проведении исследований, направленных на изучение гематологических и биохимических показателей для характеристики интерьера казахских курдючных полугрубшерстных овец, разводимых в регионе.

Физиологической нормой для овец является содержание в крови 8,6-12,8 г/% гемоглобина, 8 -16 млн./мм³ эритроцитов, 6,0 -14,0 тыс./мм³ лейкоцитов, 6,4-8,2 % общего белка, 9,5-13,5 мг/% кальция, 6,5-7,3 мг/% фосфора и резервной щелочности 460-520 мг/% [10].

Результаты, полученные в ходе проведенных исследований морфологических показателей крови казахских курдючных полугрубошерстных овец, согласуются с данными вышеуказанных авторов и приведены в таблице 1. Так, у маток содержание эритроцитов в крови составила $8,2 \times 10^{12}/л$.

Следует отметить, что овцы, которым свойственна крупная величина и более интенсивный рост, имеет большее число эритроцитов и высокую концентрацию гемоглобина, так у баранов-производителей линии бурой масти содержание эритроцитов составила 10,7 г/л, что была выше линии белой асти на 0,6 г/л и нелинейных на 1,0 г/л. Отмечена более повышенная концентрация лейкоцитов у овцематок 11,5 и нелинейных баранов-производителей 11,2 г/л.

Таблица 1

Гематологические показатели овцематок и баранов -производителей

Показатели	Половозрастные группы			
	О. матки	Бараны линии белой масти	Бараны линии бурой масти	Нелинейные бараны
	M±m	M±m	M±m	M±m
Эритроциты, $10^{12}/л$	8,2±0,24	10,1±0,20	10,7±0,18	9,7±0,23
Гемоглобин, г/л	9,8±0,31	10,2±0,25	10,7±0,25	9,8±0,37
Гематокрит, %	35,9±0,44	33,2±0,32	34,3±0,45	37,8±0,42
Средний объем эритроцитов, f1	26,1±0,42	26,3±0,41	27,5±0,37	26,4±0,33
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, $10^9/г$	10,5±0,28	11,4±0,25	12,3±0,35	10,2±0,36
Лейкоциты, $10^9/л$	11, 5±0,72	10,5±0,63	9,7±0,48	11,2±0,40

Исследованиями установлено, что по всем изученным биохимическим тестам крови, определенных нарушений обмена веществ у овец не наблюдалось, морфологические и биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем, отмечены некоторые различия по отдельным биохимическим показателям крови в сравниваемых группах животных (Таблица 2).

Потребность концентрации белка в крови животных во многом обусловлена той многообразной и важной физиологической ролью, которую он играет в организме. Белки являются основным пластическим материалом органов и тканей, а также осуществляют регуляторные, транспортные, каталитические и иммунобиологические функции. обновления тканей и органов. Они играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия, осмотического давления крови и т. д.

Таблица 2

Биохимические показатели крови овец

Показатели	Половозрастные группы			
	О. матки	Бараны линии белой масти	Бараны линии бурой масти	Нелинейные бараны
	M±m	M±m	M±m	M±m
Общий белок, г/л	72,5±0,54	74,1±0,72	77,2±0,67	73,3±0,42
Альбумин, г/л	26,8±0,32	27,3±0,51	29,5±0,23	27,5±0,38
Глобулин, г/л	45,7±0,56	46,3±0,32	47,7±0,44	45,8±0,35
Соотношения А/Г	0,58±0,07	0,60±0,05	0,62±0,06	0,60±0,04
Глюкоза, ммоль/ л	2,0±0,08	1,8±0,13	1,6±0,11	1,9±0,07
Са, ммоль/ л	3,0±0,12	2,91±0,08	2,95±0,11	2,83±0,09
Р, ммоль /л	1,70±0,05	1,74±0,04	1,78±0,07	1,65±0,04

Полученные нами данные свидетельствуют, что биохимические показатели крови овцематок и баранов-производителей находятся в пределах физиологической нормы.

Отмечено преимущество по показателю общего белка у баранов-производителей линии бурой масти в сравнении с белой на 4,2 и нелинейными на 5,3%.

Наибольшее значение в диагностике состояния животного, пребывающего в физиологической норме, имеет концентрация альбумина. Это основной транспортный белок кровотока, который переносит от клеток к клеткам гидрофобные вещества и соединения – гормоны, метаболиты, витамины, жирные кислоты и их транспортные формы – ионы кальция, железа, меди, а также лекарственные препараты. [8,9].

По концентрации альбуминов между баранами изучаемых групп колебались в пределах 27,3-29,5 г/л. с незначительным преимуществом у производителей линии бурой масти в сравнении с белой на 8,0 % и нелинейных на 7,3 %.

Соотношение альбуминов к глобулину у баранов-производителей колебалась в пределах 0,60-0,62. Лучший показатель 0,62 отмечен у баранов линии бурой масти.

В наших исследованиях показатель белка в сыворотке крови находится в пределах нормы.

Альбуминовая и глобулиновая фракции белка, участвуя в сложных биохимических превращениях и являясь важным обменным материалом находятся в функциональной связи с формированием продуктивности, то есть, служат дополнительным критерием оценки продуктивных качеств животных.

Исследователи отмечают, что содержание общего белка и абсолютное количество альбуминов в сыворотке крови овец хорошей упитанности бывает несколько выше, чем у овец нижесредней упитанности. Альбуминовые фракции обладают свойством образовывать с кислотами и щелочами легко диссоциирующие соли и поэтому играют важную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия и онкотического давления. Объем крови в организме регулируется концентрацией в ней альбуминов [8,10].

Соотношение между содержанием альбуминов и глобулинов в проведенных нами исследованиях у баранов-производителей и маток свидетельствует об уровне участия той или иной фракции в процессах метаболизма, отражающемся в величине альбумин-глобулинового коэффициента, варьирующегося по группам в пределах 0,58-0,62.

Изучением морфологического и белкового состава крови маток установили определенные показатели, характеризующие об обменных процессах в организме животных.

Заключение. Все полученные нами морфологические и биохимические показатели крови характеризовали разводимых в КХ «Данияр казахских курдючных полугрубошерстных овец. Морфологические и биохимические показатели находились в пределах физиологической нормы, то есть в тех пределах, в которых могут протекать различные количественные сдвиги, не влекущие за собой качественных изменений в физиологическом состоянии организма.

Список источников

1. Баймишев М. Х., Есенгалиев К. Г., Баймишев Х. Б., Динамика роста молодняка овец в зависимости от генотипа // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 3. С. 59-64. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-59-64](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-59-64) EDN: VRALUH

2. Есенгалиев К. Г., Баймишев Х. Б., Бозымов К. К., Абугалиев С. К. Использование баранов-производителей мясо-шерстной породы для улучшения мясной

продуктивности тонкорунных овец // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 1. С. 60-65. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-60-65](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-60-65) EDN: UADGWH

3. Есенгалиев К., Есенгалиев Д. К., Джанаев Д. С. Продуктивные показатели казахских курдючных полугрубошерстных овец (актюбинский тип) в ТОО «Алтын - Эсел». Международной научно-практической конференции, посвященной II съезду овцеводов Казахстана «Современные тенденции овцеводства». Алматы 2019. С. 322-326.

4. Траисов Б. Б., Юлдашбаев Ю. А., Есенгалиев К. Г. Пути повышения продуктивности полутонкорунных овец в Западно-Казахстанской области // Аграрная наука. Москва. № 1. 2022. С.48-53. DOI: [10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52](https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52) EDN: LDDSFM

5. Traissov B. B., Yesseyeva G. K., Beishova I. S., Abenova Z. M./ The structure of the skin of young crossbred sheep./ "3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация" 2025 ж. наурыз, № 1, г. Костанай, С. 223-227

6. Юлдашбаев Ю. А., Траисов Б. Б., Есенгалиев К. Г., Султанова А. К. Характеристика некоторых клинических и гематологических показателей акжайкских мясо-шерстных овец // Главный зоотехник. 2014. № 10. С. 54-58. EDN: SNXNRZ

7. Абонеев В. В., Скорых Л. Н., Абонеев Д. В. Взаимосвязь уровня метаболитов крови с показателями роста и развития молодняка овец разных вариантов подбора с учетом возраста отъема // Ветеринарная патология. 2013. № 1. С. 83-85. EDN: QARCZJ

8. Юлдашбаев Ю. А., Траисов Б. Б., Султанова А. К., Есенгалиев К. Г. Гематологические показатели кроссбредных овец // Известия Оренбургского ГАУ. 2014. № 6 (50). С.129-131. EDN: TGNLPP

9. Молянова Г. В., Ермаков В. В. Оптимизация микрофлоры желудочно-кишечного тракта молодняка овец посредством *Bacillus amyloliquefaciens* // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 1. С. 71-78. DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-) EDN: MJUBZY

References

1. Baimishev, M. Kh., Esengaliev, K. G. & Baimishev, Kh. B. (2025). Growth dynamics of young sheep depending on genotype. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 3, 59-64. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-3-59-64](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-3-59-64) EDN: VRALUH

2. Yesengaliev, K. G., Baimishev, Kh. B., Bozymov, K. K. & Abugaliev, S. K. (2025). Use of meat and wool breed producers to improve the meat productivity of fine feel sheep. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi sel'skokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 1, 60-65. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-60-65](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-60-65) EDN: UADGWH

3. Yesengaliev, K., Yesengaliev, D. K. & Dzhanayev, D. S. (2019). Productive indicators of Kazakh fat-tailed semi-woolly sheep (Aktobe type) in Altyn - Asel LLP. *The International scientific and practical conference dedicated to the II Congress of Sheep breeders of Kazakhstan "Modern sheep breeding trends"*. Almaty. 322-326.

4. Traisov, B. B., Yuldashbaev, Yu. A. & Yesengaliev, K. G. (2022). Ways to increase the productivity of semi-fine-fleeced sheep in the West Kazakhstan region. *Agrarian Science*. Moscow. 1. 48-53. DOI: [10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52](https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-355-1-48-52) EDN: [LDDSFM](#)

5. Traisov, B. B., Yesseyeva, G. K., Beishova, I. S. & Abenova, Z. M. (2025). The structure of the skin of young crossbred sheep./ “3i: intellect, idea, innovation - intelligence, idea, innovation”. *nauryz*, 1, Kostanay. 223-227

6. Yuldashbaev, Yu. A., Traisov, B. B., Yesengaliev, K. G. & Sultanova, A. K. (2014). Characteristics of some clinical and hematological parameters of Akzhaik meat and wool sheep. *Chief zootechnician*. 10. 54-58. EDN: [SNXNRZ](#)

7. Aboneev, V. V., Skorykh, L. N. & Aboneev, D. V. (2013). The relationship between the level of blood metabolites and the growth and development of young sheep of different selection options, taking into account the age of the harvest. *Veterinary pathology*. 1. 83-85. EDN: [QARCZJ](#)

8. Yuldashbaev, Yu. A., Traisov, B. B., Sultanova, A. K. & Esengaliev, K. G. (2014). Hematological parameters of crossbred sheep. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 6 (50). 129-131. EDN: [TGNLPP](#)

9. Molyanova, G. V. & Ermakov, V. V. (2025). Optimization of the microflora of the gastrointestinal tract of young sheep by *Bacillus amyloliquefaciens*. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 1, 71-78. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1) EDN: [MJUBZY](#)

Информация об авторах:

Р. А. Шынжырбай – соискатель;

Б. Б. Траисов – доктор с.-х. наук, профессор, академик;

И. С. Бейшова – доктор биологических наук, профессор.

Information about the authors:

R. A. Shynzhyrbai – the applicant;

B. B. Traisov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician;

I. S. Beishova – Doctor of Biological Sciences.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: all authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interests.

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 619:616.6-089.87-089.5

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-100-108>

ДИНАМИКА ВИТАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У КОШЕК ПРИ ЦИСТОЛИТОТОМИИ В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОЙ ИНГАЛЯЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИИ

Илья Олегович Снитко¹, Алёна Олеговна Фишер², Вера Павловна Дорофеева³

^{1,2,3} Омский государственный аграрный университет, Омск, Россия

¹ io.snitko@omgau.org, <https://orcid.org/0009-0005-6774-5992>

² ao.fisher2021@omgau.org

³ vp.dorofeeva@omgau.org, <https://orcid.org/0009-0009-5216-334X>

Резюме. В статье представлен анализ результатов хирургического лечения мочекаменной болезни у 5 котов. С целью оценки влияния комбинированной анестезии на гомеостаз пациента животным была выполнена цистотомия с применением пропофола («Анестофол 1%») для индукции и изофлурана и поддержания анестезии. В ходе исследования установлено, что данная комбинация препаратов обеспечивает стабильность кардиоваскулярной системы: зафиксировано незначительное урежение частоты сердечных сокращений с последующей стабилизацией пульса на протяжении всего оперативного вмешательства. Отмечено, что сбалансированный ингаляционный наркоз способствует сохранению спонтанного дыхания и повышению сатурации, что снижает потребность в усиленной вентиляции легких. Выявленные изменения биохимических показателей крови требуют дальнейшего изучения для дифференциации влияния анестезии, хирургической травмы и основного заболевания.

Ключевые слова: пропофол, изофлуран, уролитиаз, комбинированный наркоз, кошки

Для цитирования: Снитко И. О., Фишер А. О., Дорофеева В. П. Динамика витальных показателей у кошек при цистолитотомии в условиях комбинированной ингаляционной анестезии // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 100-108. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-100-108>

Original article

DYNAMICS OF VITAL SIGNS IN CATS DURING CYSTOLITHOTOMY UNDER CONDITIONS OF COMBINED INHALATION ANESTHESIA

Ilya O. Snitko¹, Alyona O. Fisher², Vera P. Dorofeeva³

^{1,2,3} Omsk State Agrarian University, Omsk, Russia

¹ io.snitko@omgau.org, <https://orcid.org/0009-0005-6774-5992>

² ao.fisher2021@omgau.org

³ vp.dorofeeva@omgau.org, <https://orcid.org/0009-0009-5216-334X>

Abstract. The article presents an analysis of the results of surgical treatment of urolithiasis in 5 cats. In order to assess the effect of combined anesthesia on patient homeostasis, animals underwent cystotomy using propofol ("Anesofol 1%") for induction and isoflurane for maintenance of anesthesia. During the study, it was found that this combination of drugs ensures the stability of the cardiovascular system: a slight decrease in heart rate was recorded, followed by stabilization of the pulse throughout the entire surgical intervention. It is noted that balanced inhalation anesthesia helps to maintain spontaneous breathing and increase saturation, which reduces the need for enhanced ventilation. The revealed changes in blood biochemical parameters require further study to differentiate the effects of anesthesia, surgical trauma, and underlying disease.

Keywords: propofol, isoflurane, urolithiasis, combined anesthesia, cats

For citation: Snitko, I. O., Fischer, A. O. & Dorofeeva, V. P. (2026). Dynamics of vital Signs in Cats during Cystolithotomy under Conditions of combined inhalation Anesthesia. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 100-108. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-100-108>. (in Russ.).

Введение. Около 85% российских домохозяйств содержит домашних животных, а общая популяция собак и кошек оценивается в 61-75 миллионов особей, что на треть больше, чем 7 лет назад. В том числе каждый год возрастает число животных-компаньонов, включая кроликов [5]. Увеличение численности домашних питомцев также приводит к усиленному спросу на оказание ветеринарной помощи при различных патологиях. При этом из числа наиболее распространенных патологий мочевыделительной системы у кошек выделяют мочекаменную болезнь [2].

Заболеваемость уролитиазом у кошек в отдельных регионах Российской Федерации насчитывалась в пределах от 1,7 до 11,8% из общего числа обращений в клинику. Так, в исследованиях по распространению данного заболевания среди возрастных групп кошек в г. Омске за период с 2018 по 2019 год регистрировались случаи в 70% у животных в возрасте от одного года до 8 лет, от 8 до 20 лет частота снижается до 26%. Вместе с тем данная патология преобладает у котов (82%), реже проявляется у кошек (17%) [5,7].

Стоит отметить, что при лечении данной патологии, в большинстве случаев при наличии крупных уролитов, располагающихся в мочевом пузыре, используется

оперативное вмешательство в виде цистотомии или цистоскопии [1]. Поскольку хирургическое лечение требует должного уровня анестезии, а введение животного в наркоз может сопровождаться анестезиологическими рисками, как во время операции, так и в послеоперационный период, остается актуальным вопрос о поиске наиболее оптимального анестезиологического протокола.

В настоящее время одним из популярных неингаляционных средств для наркоза является пропофол. Это внутривенный анестетик короткого действия, используемый как для индукции, так и для поддержания анестезии [4]. Данные о применении данного гипнотика у кошек довольно противоречивы. Успешное применение препарата для индукции и поддержания общей анестезии при вмешательствах различной продолжительности описано в работах ряда авторов, с другой стороны, результаты исследований свидетельствуют о том, что увеличение длительности и кратности введения пропофола при мононаркозе приводит к пролонгации посленаркозного восстановления у кошек [5, 6]. Среди ингаляционных средств широко используется изофлуран, вызывающий быстрое наступление общей анестезии, ослабление глоточных и гортанных рефлексов, умеренную миорелаксацию. Однако, непригодность для вводного наркоза у кошек, требует использования изофлурана в комбинации с другими наркозными средствами [3].

Согласно современной концепции, более корректной и безопасной является комбинированная (сбалансированная) анестезия. Такой подход основывается на принципе фармакологического синергизма: сочетание средств, воздействующих на разные звенья нервной системы, позволяет значительно снизить рабочую дозу каждого компонента. В результате снижается концентрация каждого вещества в плазме крови, минимизируется их органоспецифичная токсичность и побочные эффекты, что в целом повышает управляемость анестезии и безопасность для пациента. Это создаёт теоретическую основу для применения комбинации пропофола и изофлурана.

Материалы и методы. Клиническое исследование влияния комбинации «Анестофол 1%» и «Изофлуран» на витальные параметры кошек при цистолитомии выполнялось в условиях Университетской ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Для мониторинга жизненно важных параметров рассматривались клинические случаи уролитиаза у котов в возрасте от 3 до 10 лет, которым была выполнена цистолитотомия.

Животные, поступившие в клинику, были предварительно обследованы с помощью общих, специальных (электрокардиография, рентгенография, ультразвуковое исследование мочевого пузыря) и лабораторных (общий анализ крови, биохимический

анализ крови, общий анализ мочи с микрокопированием осадка) методов диагностики для установления окончательного диагноза – мочекаменная болезнь.

В качестве вводного наркоза использовался внутривенно через периферический венозный катетер «Анестофол 1%» в дозе 4 мг пропофола на 1 кг массы животного с последующим титрованием дозы до желаемого эффекта, предварительно была выполнена премедикация внутримышечно препаратом «Рометар» согласно наставлениям. Поддержание необходимой глубины наркоза в течение оперативного вмешательства осуществляли подачей 1% изофлурана в смеси с кислородом. Из-за слабого анальгетического действия комбинации для проведения местной анестезии использовался 1% раствор лидокаина (инфильтрационная анестезия по месту разреза).

Основные физиологические показатели такие, как пульс, сатурация (SpO₂), частота дыхательных движений (ЧДД), неинвазивное артериальное давление (НИАД), температура, оценивались в начале операции и по её окончании, а также через 24, 48 часов с помощью ветеринарного монитора пациента Mindray uMEC12 VET. Определение биохимических показателей крови (щелочная фосфатаза, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, азот мочевины, креатинин, кальций, хлор, магний, калий, фосфор) выполняли перед введением наркозных препаратов и через 24, 48 часов после окончания операции при помощи биохимического анализатора Sinova BS 3000M. Для непосредственного проведения ингаляционного наркоза использовали оборудование: кислородный концентратор, наркозно-дыхательный аппарат Mindray WATO EX-35VET. Анализ регистрируемых данных осуществляли с помощью описательной статистики с применением программы «Microsoft Office Excel». Определены параметры: среднее арифметическое, стандартное отклонение. Достоверность различий между группами определяли методом Манна-Уитни. Разницу морфометрических показателей считали достоверной при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. В ходе клинического мониторинга (таблица 1) было установлено, что в начале операции регистрировалось снижение частоты сердечных сокращений. Это можно связывать с совместным влиянием пропофола (индукция) и ксилазина (премедикация), что в совокупности усиливает тенденцию к брадикардии. В дальнейшем к концу операции во время поддержания наркоза на изофлуране пульс оставался на одном уровне, а через 24-48 ч. пульс восстановился до нормальных значений.

Во время оперативного вмешательства, а также через 24 часа (рисунок 1) и 48 часов (рисунок 2) сохранялся синусовый ритм.

Таблица 1
 Мониторинг витальных параметров кота во время и после наркоза и операции, $M \pm s$

Параметр	В начале операции	В конце операции	Через 24 часа	Через 48 часов
Пульс (уд.\мин)	121±4,0	141±9,84	169±6,53	171±9,33
Сатурация (%)	96±1,58	98±0,83	98±0,83	98±1,14
ЧДД (дых.движ.\мин)	17±1,58	21±3,53	25±1,58	24±1,58
НИАД (mmHg)	105±8,56 / 73±4,69	95±4,65 \ 65±4,66	120±5,47 \ 71±8,20	121±6,18 \ 71±6,68
Температура (°C)	38,4±0,58	37,9±0,22	38,4±0,23	38,5±0,1

Примечание. M – среднее арифметическое, s – стандартное отклонение выборки

При комбинированном наркозе в ходе операции СС помощью неинвазивного измерения регистрировалось умеренное снижение как систолического, так диастолического артериального давления. Эти показатели восстановились в течение 48 часов.

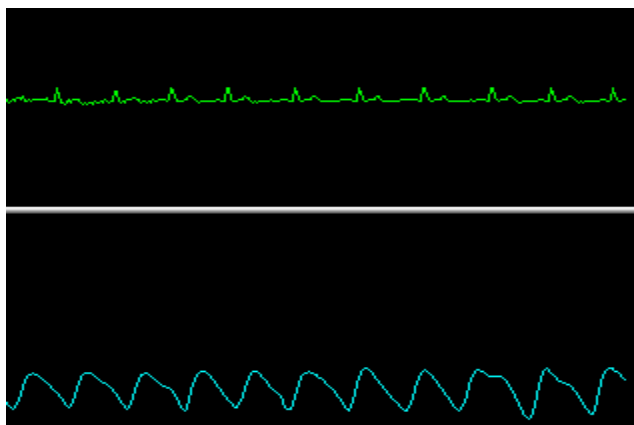


Рис. 1. Электрокардиограмма и плетизмограмма кота через 24 часа после наркоза

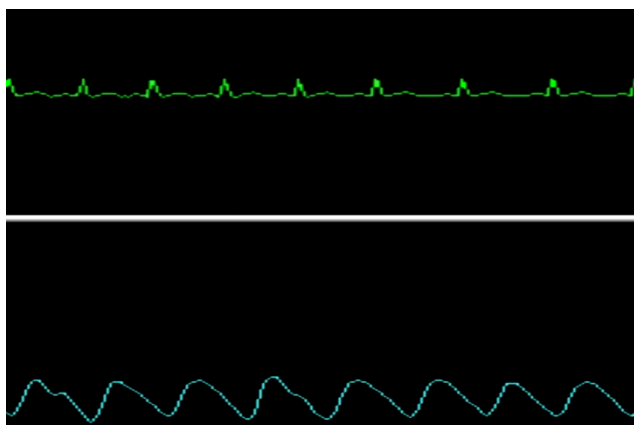


Рис. 2. Электрокардиограмма и плетизмограмма кота через 48 часов после наркоза

Совместное использование изофлурана и пропофола способствует улучшению насыщения крови кислородом, что способствует снижению потребности в кратности

воздухообмена (отмечалось уменьшение ЧДД к концу операции). Благодаря медленной индукции уменьшенной дозой пропофола, удалось избежать довольно распространенного побочного явления пропофола в виде апноэ. В период мониторинга за дыхательной активностью пациента в послеоперационный период прослеживалась положительная динамика в восстановлении кратности и амплитуды дыхания до первоначального уровня (рисунок 3). За весь период операции и анестезии сохранялись спонтанные вдохи пациента, что регистрировалось с помощью дыхательных кривых в режиме SIMV-PC, позволяющий пациенту инициировать самостоятельные вдохи и поддерживать их аппаратом.

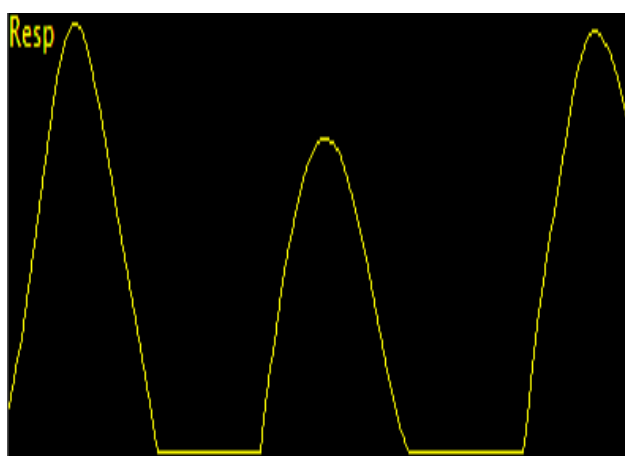


Рис. 3. Частота дыхания в виде дыхательной волны через 48 часов после наркоза

Также изменения регистрируются в биохимических показателях крови (таблица 2) в данных клинических случаях. До оперативного вмешательства и общей анестезии отмечалось незначительное увеличение креатинина до 166 Мкмоль/л, через 24 часа значение увеличилось до 206 Мкмоль/л, через 48 часов – 212 Мкмоль/л. На вторые сутки незначительно вырос уровень мочевины. Данные изменения нельзя однозначно интерпретировать: они могут отражать как преренальное снижение функции почек вследствие гемодинамических эффектов наркоза, так и являться следствием физиологического ответа организма на хирургическое вмешательство (усиление распада белков). Изменения показателей минерального обмена у данного животного не зарегистрировано.

Таблица 2

Биохимические показатели крови кота до и после наркоза и операции, $M \pm s$

Параметр	До операции	Через 24 часа	Через 48 часов
Щелочная фосфатаза (Ед\л)	34±6,91	41±5,59	28,6±6,80
АЛТ (Ед\л)	64±13,45	68±13,00	58±11,39
АСТ (Ед\л)	21±3,16	46±17,44	43±14,85
Азот мочевины (Ммоль\л)	9,54±2,92	10,7±1,79	11,0±1,73
Креатинин (Мкмоль\л)	155±15,08	170±26,99	172±32,37
Кальций (Ммоль\л)	2,11±0,15	2,05±0,07	2,03±0,04
Хлор (Ммоль\л)	113±1,92	111±2,49	113±3,85
Магний (Ммоль\л)	1,43±0,16	1,48±0,14	1,38±0,25
Калий (Ммоль\л)	4,97±0,15	4,75±0,78	4,60±0,57
Фосфор (Ммоль\л)	1,87±0,42	1,70±0,42	1,85±0,21

Примечание. М – среднее арифметическое, s – стандартное отклонение выборки

Заключение. Проведен мониторинг клинического состояния животных при оперативном лечении уролитиаза на фоне комбинированного ингаляционного наркоза: индукция в общую анестезию препаратом «Анестофол 1%» и поддержание препаратом «Изофлуран». Результаты показали, что комбинация препаратов вызывает умеренное снижение частоты сердечных сокращений, которое в дальнейшем остается стабильным. Использование сбалансированного ингаляционного наркоза позволило сохранить спонтанную вентиляцию легких и повысить сатурацию крови. Послеоперационные сдвиги в биохимии крови носят комплексный характер, что обосновывает необходимость их дальнейшего экспериментального изучения.

Список источников

1. Антимирова А. А., Скосырских Л. Н. Сравнительная характеристика анестетиков, применяемых в ветеринарии // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения : Сборник материалов LI Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 16 марта 2017 года. Часть 1. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2017. С. 265-269. EDN: ZIPUQZ
2. Бохан П. Д., Погодаева К. А. Сравнительная оценка препаратов Пропофол и Медетомедин в качестве наркоза у кошек // Студент года 2022 : сборник статей XXIV Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза, 10 декабря 2022 года. Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г. Ю.), 2022. С. 171-174. EDN: WVFTOG
3. Гудкова Ю. И., Калугина Е. Г. Обзор аспектов профилактики мочекаменной болезни у мелких домашних животных // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 01 марта 2023 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 23-29. EDN: DBGFX

4. Журба В. А. Золоторев К. В., Ковалев И. А. Сравнительная характеристика применения препаратов «изофлуран» и «Пропофол» при овариогистерэктомии у собак // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2024. Т. 60, № 2. С. 15-19. DOI: [10.52368/2078-0109-2024-60-2-15-19](https://doi.org/10.52368/2078-0109-2024-60-2-15-19) EDN: FYIHAB

5. Коннова К. К. Особенности использования пропофола при общей анестезии у кошек // Наука и инновации в высшей школе : Материалы международной научно-практической конференции посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, экология, паразитология, водные биоресурсы и аквакультура» Романовой Елены Михайловны, Ульяновск, 19 апреля 2024 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2024. С. 843-848.

6. Петрова М. В. Препараты для общей анестезии животных // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса : Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14-18 марта 2022 года. Том Часть 3. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 239-244. EDN: AUILQO

7. Ермаков В. В., Курлыкова Ю. А. Биологические свойства микроорганизмов, выделенных от собак и кошек с отитами // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 3. С. 50-55. DOI: [10.12737/17456](https://doi.org/10.12737/17456) EDN: ZDULEL

References

1. Antimirova, A. A. & Skosyrskikh, L. N. (2017). Comparative characteristics of anesthetics used in veterinary medicine. *Actual issues of science and economics: New challenges and solutions : Proceedings of the LI International Student Scientific and Practical Conference*, Tyumen, March 16, 2017. 1. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals. 265-269. EDN: ZIPUQZ

2. Bohan, P. D. & Pogodaeva, K. A. (2022). Comparative evaluation of Propofol and Medetomidin drugs as anesthesia in cats. *Student of the Year 2022 : collection of articles of the XXIV International Scientific Research Competition, Penza, December 10, 2022*. Penza: Science and Education (IP Gulyaev G. Yu.). 171-174. EDN: WVFTOG

3. Gudkova, Yu. I. & Kalugina, E. G. (2023). Review of aspects of urolithiasis prevention in small domestic animals. *Achievements of youth science for the agro-industrial complex: collection of the LVI scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists, Tyumen, March 01, 2023*. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals. 23-29. EDN: DBGFHX

4. Zhurba, V. A., Zolotorev, K. V. & Kovalev, I. A. (2024). Comparative characteristics of the use of isoflurane and Propofol drugs in ovariohysterectomy in dogs. *Scientific notes of the Vitebsk Educational Institution of the Order of the Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine*. 60, 2. 15-19. DOI: [10.52368/2078-0109-2024-60-2-15-19](https://doi.org/10.52368/2078-0109-2024-60-2-15-19) EDN: FYIHAB

5. Konnova K. K. (2024). Features of propofol use in general anesthesia in cats. *Science and innovation in higher education : Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honored Worker of Science and Technology of the Ulyanovsk region, Head of the Department "Biology, ecology, parasitology, aquatic biological resources and aquaculture" by Elena Mikhailovna Romanova, Ulyanovsk, April 19, 2024.* Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin. 843-848.

6. Petrova, M. V. (2022). Preparations for general anesthesia of animals. *Achievements of youth science for the agro-industrial complex : Proceedings of the LVI Scientific and practical Conference of students, postgraduates and young scientists, Tyumen, March 14-18, 2022.* 3. Tyumen: State Agrarian University of the Northern Urals. 239-244.
EDN: [AUILQO](#)

7. Ermakov, V. V. & Kurlykova, Yu. A. (2017). Biological properties of microorganisms isolated from dogs and cats with otitis. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 3, 50-55. (In Russ.). DOI: [10.12737/17456](#) EDN: [ZDULEL](#)

Информация об авторах:

И. О. Снитко – кандидат ветеринарных наук, доцент;
А. О. Фишер – ветеринарный врач;
В. П. Дорофеева – кандидат ветеринарных наук, доцент.

Information about the authors:

I. O. Snitko – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor;
A. O. Fisher – veterinarian;
V. P. Dorofeeva – Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 619.636.2.084

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-109-114>

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА ЭМ-ВИТА НА ПОСТИНКУБАЦИОННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ ПЕЧЕНИ ПЕРЕПЕЛОВ

Жибек Болаткызы Даулетова¹, Марат Султанович Сеитов²

^{1,2} Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

¹ zhibek_dauletova@mail.ru

² seitovms@mail.ru

Резюме. Исследование выполнено на 180 головах перепелов, разделенной на одну контрольную и три опытные группы. Перепела опытных групп получали ЭМ-Вита с водой в дозах 0,5; 1,0 и 1,5 мл/кг живой массы в течение 42 суток с интервалом 10 дней. Гистологический и морфометрический анализ проводили на 7, 14, 21, 28, 35 и 42-е сутки. Установлено, что оптимальной дозой, стимулирующей дифференцировку гепатоцитов, увеличение площади их ядер и улучшение гистоархитектоники печени, является 1,0 мл/кг. Доза 1,5 мл/кг не оказывала дополнительного положительного эффекта. Полученные данные свидетельствуют о дозозависимом гепатопротекторном действии препарата.

Ключевые слова: перепела, ЭМ-Вита, морфогенез, печень, гистология, гепатоциты, постинкубационное развитие

Для цитирования: Даулетова Ж. Б., Сеитов М. С. Влияние биопрепарата ЭМ-Вита на постинкубационный морфогенез печени перепелов // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 109-114. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-109-114>

Original article

THE INFLUENCE OF THE BIOLOGICAL PRODUCT EM-VITA ON THE POST-INCUBATION MORPHOGENESIS OF THE LIVER IN QUAILS

Zhibek B. Dauletova¹, Marat S. Seitov²

^{1,2} Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

¹ zhibek_dauletova@mail.ru

² seitovms@mail.ru

Abstract. The study was conducted on 180 quail heads, divided into one control group and three experimental groups. Quails of the experimental groups received EM-Vita with water at doses of 0.5, 1.0 and 1.5 ml/kg of body weight for 42 days. Histological and morphometric analysis was performed on days 7, 14, 21, 28, 35 and 42. It was found that the optimal dose

stimulating the differentiation of hepatocytes, an increase in their nuclear area, and improvement of liver histoarchitectonics is 1.0 ml/kg. The dose of 1.5 ml/kg did not provide an additional positive effect. The obtained data indicate a dose-dependent hepatoprotective effect of the drug.

Keywords: quails, EM-Vita, morphogenesis, liver, histology, hepatocytes, post-incubation development

For citation: Dauletova, Z. B. & Seitov, M. S. The influence of the biological product EM-Vita on the post-incubation morphogenesis of the liver in quails. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 109-114. (in Russ.). <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-109-114>.

Введение. Период раннего постинкубационного онтогенеза у перепелов характеризуется интенсивным ростом и высокой метаболической нагрузкой на внутренние органы, особенно на печень. Как центральный орган обмена веществ, печень у птиц в первые недели жизни подвергается значительным структурно-функциональным перестройкам, связанным с переходом на эндогенное питание [1]. В современном промышленном птицеводстве все большее внимание уделяется применению биологических препаратов на основе эффективных микроорганизмов (ЭМ-препаратов) как альтернативе антибиотикам. Одним из таких средств является ЭМ-Вита, содержащий комплекс молочнокислых, фотосинтезирующих и азотфиксирующих бактерий. Однако влияние различных дозировок ЭМ-Виты на морфогенез паренхиматозных органов перепелов в динамике постинкубационного периода остается недостаточно изученным. Цель исследования – изучить морфологические изменения в печени перепелов породы тexasский белый при применении разных доз биопрепарата ЭМ-Вита в раннем постинкубационном онтогенезе.

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе кафедры незаразных болезней животных, и морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ. Объектом исследования служили суточные перепела тexasский белой породы (n=180), которые методом случайной выборки были разделены на 4 группы (1 контрольная и 3 опытных) по 45 голов в каждой.

Условия содержания птицы соответствовали зоотехническим нормам. Перепела контрольной группы получали основной рацион (ОР) без добавок. Птица опытных групп дополнительно к ОР получала биопрепарат ЭМ-Вита с питьевой водой в течение 42 суток с интервалом 10 дней, в следующих дозировках:

- 1-я опытная группа – 0,5 мл/кг;
- 2-я опытная группа – 1,0 мл/кг;

- 3-я опытная группа – 1,5 мл/кг.

Препарат содержит консорциум микроорганизмов: *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Rhodopseudomonas palustris*.

Материал для исследования (печень) отбирали на 7, 14, 21, 28, 35 и 42-е сутки жизни. От каждой группы на каждом сроке исследовали по 4 голов. Гистологическую обработку материала проводили по стандартной методике: фиксация в 10% нейтральном формалине, проводка в спиртах, заливка в парафин. Срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали гематоксилин-эозином, а также суданом III для выявления жировых включений. Морфометрию проводили с использованием микроскопа Leica DM 2000 и программного обеспечения Leica Application Suite. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Statistica 10.0 (t-критерий Стьюдента). Различия считали достоверными при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Макроскопически печень перепелов контрольной группы на 14-21-е сутки имела бледно-розовый цвет, дряблую консистенцию, края были несколько закруглены. У птицы 2-й опытной группы (доза 1,0 мл/кг) печень характеризовалась равномерной красно-коричневой окраской, упругой консистенцией, острыми краями. В 1-й опытной группе (0,5 мл/кг) изменения были менее выражены, в 3-й группе (1,5 мл/кг) макроскопических отличий от контрольной группы не наблюдалось.

Результаты динамики относительной массы печени (ОМП) представлены в таблице 1.

Таблица 1
Динамика относительной массы печени перепелов породы техасский белый, % ($M \pm m$, $n=3$)

Группа	7 сутки	14 сутки	21 сутки	28 сутки	35 сутки	42 сутки
Контрольная	3,08±0,12	3,40±0,10	3,35±0,11	3,30±0,09	3,25±0,08	3,20±0,07
1-я опытная (0,5 мл/кг)	3,15±0,11	3,55±0,09	3,60±0,10	3,58±0,08	3,50±0,09	3,45±0,08
2-я опытная (1,0 мл/кг)	3,22±0,10	3,85±0,08*	3,95±0,09*	3,92±0,07*	3,80±0,08*	3,75±0,06*
3-я опытная (1,5 мл/кг)	3,10±0,12	3,48±0,10	3,52±0,11	3,50±0,09	3,45±0,09	3,38±0,08

*Примечание: * – различия достоверны по сравнению с контролем ($p \leq 0,05$)*

Как видно из таблицы 1, максимальное достоверное увеличение ОМП наблюдалось во 2-й опытной группе (1,0 мл/кг), особенно на 21-е сутки (на 17,9% выше контроля, $p \leq 0,05$). В 1-й и 3-й опытных группах достоверных отличий от контроля не выявлено.

Гистологическое исследование печени контрольных перепелов на 7-14-е сутки показало нечеткость балочного строения, полиморфизм гепатоцитов, наличие мелких жировых вакуолей в цитоплазме. На 21-28-е сутки в контроле сохранялись явления умеренной жировой дистрофии. В 1-й опытной группе (0,5 мл/кг) наблюдалась тенденция к улучшению гистоархитектоники, однако сохранялась очаговая зернистость цитоплазмы.

Наиболее выраженные положительные изменения выявлены во 2-й опытной группе (1,0 мл/кг). Уже на 14-е сутки гепатоциты имели четкую полигональную форму, располагались в виде радиальных балок. Цитоплазма была гомогенно эозинофильной, ядра крупные с четкими ядрышками. Морфометрический анализ показал, что средняя площадь ядер гепатоцитов во 2-й опытной группе на 21-е сутки составила $45,3 \pm 1,4$ мкм², что достоверно выше ($p \leq 0,01$), чем в контроле ($34,8 \pm 1,2$ мкм²), в 1-й опытной группе ($37,2 \pm 1,3$ мкм²) и в 3-й опытной группе ($35,5 \pm 1,3$ мкм²). Явлений жировой дистрофии во 2-й опытной группе не отмечено на всех сроках исследования.

В 3-й опытной группе (1,5 мл/кг) гистологическая картина печени на большинстве сроков не отличалась от контрольной, что может указывать на отсутствие дополнительного положительного эффекта при повышении дозировки свыше 1,0 мл/кг.

На 35-42-е сутки во 2-й опытной группе гистоархитектоника печени полностью соответствовала физиологической норме взрослой птицы, в то время как в контроле сохранялись единичные очаги зернистой дистрофии.

Полученные результаты свидетельствуют о дозозависимом характере действия ЭМ-Виты на морфогенез печени перепелов. Оптимальной дозировкой, обеспечивающей стимуляцию дифференцировки гепатоцитов и профилактику жировой дистрофии, является 1,0 мл/кг живой массы. Более низкая доза (0,5 мл/кг) недостаточно эффективна, а более высокая (1,5 мл/кг) не дает дополнительного преимущества. Механизм действия, вероятно, связан с нормализацией микробиоценоза кишечника, снижением эндогенной интоксикации и улучшением всасывания нутриентов, что подтверждается данными других исследователей [2, 3, 4]. Отсутствие эффекта от повышения дозировки может объясняться насыщением рецепторного аппарата или подавлением собственной микробиоты [5].

Заключение. Результаты проведенного исследования позволяют заключить, что применение биопрепарата ЭМ-Вита в дозе 1,0 мл/кг живой массы с питьевой водой в течение 42 суток оказывает выраженное положительное влияние на постинкубационный морфогенез печени перепелов породы техасский белый. Установлено,

что данная дозировка способствует ускорению структурного созревания паренхимы печени, достоверному увеличению относительной массы органа (на 17,9% на 21-е сутки) и площади ядер гепатоцитов (на 30,2% на 21-е сутки), а также предотвращает развитие жировой дистрофии гепатоцитов. Дозы 0,5 и 1,5 мл/кг не обеспечивают сопоставимого эффекта. Полученные данные обосновывают рекомендуемую дозу ЭМ-Виты для стимуляции морфофункционального развития печени у перепелов в раннем постинкубационном периоде.

Список источников

1. Иванова Р. Н., Ложкин А. Г. Выращивание перепелов с использованием пробиотических препаратов // Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях : материалы IV-ой Международной научно-практической конференции молодых учёных, Волгоград, 22-23 мая 2015 года / Научный редактор: В. П. Зволинский. Том 2. Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2015. С. 88-89. EDN: WYESH

2. Даулетова Ж. Б., Сеитов М. С. Воздействие биопрепарата «ЭМ-Вита» на усвоение микроэлементов сельскохозяйственных животных и птиц // В фокусе достижений молодежной науки : Материалы ежегодной итоговой научно-практической конференции, Оренбург, 13 ноября 2025 года. Оренбург: Оренбургский государственный аграрный университет, 2025. С. 260-263. EDN: TXLPOQ

3. Папуниди Э. К., Смоленцев С. Ю., Абдуллина Л. В., Потапова А. В., Савдур С. Н. Влияние кормовых добавок на прирост живой массы цыплят-бройлеров // Вестник Марийского государственного университета. Серия «Сельскохозяйственные науки. Экономические науки». 2019. № 4 (20). URL: [https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovyh-](https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovyh) (дата обращения: 09.04.2026).

4. Николаев С. И., Карапетян А. К., Струк М. В., Плешакова И. Г., Баймишев Х. Б. Эффективность использования нетрадиционного корма в кормлении сельскохозяйственной птицы // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 272-279. DOI: 10.32786/2071-9485-2018-04-39 EDN: YXTWFF

5. Гришина Д. Ю., Баймишев Х. Б. Морфологические и морфометрические показатели печени бройлеров // Птицеводство. 2007. № 8. С. 36-37. EDN: TPJWZT

6. Слесаренко Н. А., Большунов В. А. Морфологические особенности скелетной мускулатуры перепелов яичного направления продуктивности // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 4. С. 60-65. DOI: 10.12737/33181 EDN: KYEQGL

7. Никулин В. Н., Ежова О. Ю. Хакимова С. А. Морфобиохимические показатели крови кур-несушек при применении йодсодержащей добавки и пробиотика // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т. 10. № 3. С. 78-83. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83 EDN: XDGUBM

References

1. Ivanova, R. N. & Lozhkin A. G. (2015). Cultivation of quails using probiotic preparations. *Actual issues of agricultural science development in modern economic conditions : proceedings of the ivth International Scientific and Practical Conference of Young Scientists, Volgograd, May 22-23, 2015* / Scientific editor: V.P. Zvolinsky. 2. Volgograd: Volgograd State Agrarian University. 88-89. (in Russ.). EDN: WYESH
2. Dauletova, Zh. B & Seitov M. S. The effect of the "EM-Vita" biopreparation on the assimilation of microelements in agricultural animals and birds. *In the focus of achievements of youth science : Proceedings of the annual final scientific and practical conference, Orenburg, November 13, 2025*. Orenburg: Orenburg State Agrarian University, 2025. 260-263. (in Russ.). EDN: TXLPOQ
3. Papunidi, E. K., Smolentsev, S. Yu., Abdullina, L. V., Potapova, A. V. & Savdur, S. N. (2019). The effect of feed additives on the increase in live weight of broiler chickens. *Bulletin of the Mari State University. The series "Agricultural sciences. Economic Sciences"*. 4 (20). (in Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-kormovyh-dobavok-na-prirost-zhivoy-massy-tsyplyat-broylerov> (date of request: 04/09/2026).
4. Nikolaev, S. I. Karapetyan, A. K., Struk, M. V., Pleshakova, I. G. & Baymishev, H. B. (2018). Efficiency of using non-traditional feed in poultry feeding. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo complex: Science and higher professional education*. 4 (52). 272-279. (in Russ.). DOI: 10.32786/2071-9485-2018-04-39 EDN: YXTWFF
5. Grishina, D. Y. & Baymishev, H. B. (2007). Morphological and morphometric parameters of the liver of broilers. *Poultry farming*. 8. 36-37. (in Russ.). EDN: TPJWZT
6. Slesarenko, N. A. & Bolshunov, V. A. (2019). Morphologic features of skeletal muscle of egg quail females. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 60-65. (In Russ.). DOI: 10.12737/33181 EDN: KYEQGL
7. Nikulin, V. N., Yezhova, O. Yu. & Khakimova, S. A. (2025). Morphobiochemical blood parameters of the laying hens using an iodine-containing supplement and probiotic. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 10, 3, 78-83. (In Russ.). DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-3-78-83 EDN: XDGUBM

Информация об авторах:

Ж. Б. Даулетова – аспирант;

М. С. Сеитов – доктор биологических наук., профессор.

Information about the authors:

Z. B. Dauletova – Postgraduate Student;

M. S. Seitov – Doctor of Biological Sciences, Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК.619:576.08

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-115-122>

ИЗУЧЕНИЕ ЛОКАЛИЗАЦИИ И СРОКОВ ВЫВЕДЕНИЯ ППД-ТУБЕРКУЛИНА И БРУЦЕЛЛИНА ПРИ ВНУТРИМЫШЕЧНОМ ВВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫМ ЖИВОТНЫМ

Владислав Николаевич Ласкавый¹, Татьяна Ивановна Полянина²,
Татьяна Николаевна Тарасенко³.

^{1,2,3} Общество с ограниченной ответственностью «САРБИОТЕХ», г. Саратов, Россия

¹ sarvlad47@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3800-0888>

² polyanina_ti@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1448-5785>

³ gerda-vitta@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8700-608X>

Резюме. В статье описаны эксперименты по определению локализации и сроков выведения ППД-туберкулина и бруцеллина из организма животных. Установлено, что при внутримышечном введении мышам туберкулин локализуется в основном в структурных образованиях, имеющих оболочку, а бруцеллин равномерно распределяется в межклеточном пространстве внутренних органов (печень, селезёнка, костный мозг). В течении 40 суток после инъекции ППД-туберкулин находится в печени, селезенке и костном мозге, а в почках и в крови он не определяется уже через 20 суток. В то время, как бруцеллин задерживается в печени, костном мозге, почках и крови менее 20 суток, а в селезенке – до 40 суток.

Ключевые слова: туберкулин, бруцеллин, туберкулёз, бруцеллёз, хронические инфекции, продукты жизнедеятельности бактерий

Для цитирования: Ласкавый В. Н., Полянина Т. И., Тарасенко Т. Н. Изучение локализации и сроков выведения ППД-туберкулина и бруцеллина при внутримышечном введении лабораторным животным // Самара АгроВектор. 2026. Т. 6, № 2. С. 115-122. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-115-122>

Original article

STUDY OF THE LOCALIZATION AND DURATION OF PPD-TUBERCULIN AND BRUCELLIN EXCRETION IN LABORATORY ANIMALS AFTER INTRAMUSCULAR INJECTION

Vladislav N. Laskavyi¹, Tatiana I. Polyanina², Tatiana N. Tarasenko³

^{1,2,3} SARBIOTECH Co. Ltd., Saratov, Russia

¹ sarvlad47@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3800-0888>

² polyanina_ti@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1448-5785>

³ gerda-vitta@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8700-608X>

Abstract. The article describes experiments to determine the localization and timing of excretion of PPD-tuberculin and brucellin from the animal body. It was found that tuberculin is localized mainly in structural formations with a shell when injected intramuscularly to mice, while brucellin is evenly distributed in the intercellular space of internal organs (liver, spleen, and bone marrow). PPD-tuberculin is found in the liver, spleen, and bone marrow within 40 days after injection, while it is no longer detectable in the kidneys and blood after 20 days after injection. As for brucellin, it remains in the liver, bone marrow, kidneys, and blood for less than 20 days, while it remains in the spleen for up to 40 days.

Keywords: tuberculin, brucellin, tuberculosis, brucellosis, chronic infections, bacterial waste products

For citation: Laskavyu, V. N., Polyanina, T. I. & Tarasenko, T. N. Study of the localization and duration of PPD-tuberculin and brucellin excretion in laboratory animals after intramuscular injection. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*. 6, 2. 115-125. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-115-122> (in Russ.).

Введение. В современном мире всё больше вопросов вызывают механизмы взаимодействия низкомолекулярных пептидов с клетками иммунной системы. Особенно это касается низкомолекулярных антигенов, выделяемых возбудителями хронических инфекций, поскольку они могут обладать токсичностью [1]. Некоторые препараты, в составе которых имеются продукты жизнедеятельности бактерий применяются для диагностики инфекционных заболеваний. К таким препаратам относятся ППД-туберкулин и бруцеллин применяемые в качестве кожного теста для диагностики туберкулёза и бруцеллёза [2]. Имеются данные по использованию этих препаратов путём внутримышечной инъекции в качестве одного из компонентов для профилактики туберкулёза (Патент РФ № 2146533 «Способ профилактики туберкулёза молодняка крупного рогатого скота»), бруцеллёза (Патент РФ №2378011 «Способ профилактики бруцеллёза крупного рогатого скота») и лейкоза (Патент РФ №2631607 «Средство для профилактики лейкоза КРС и способ его применения») [3,4], а также, следует отметить, что туберкулин после его изобретения многократно пытались применять для лечения туберкулёза [5].

Имеются данные о том, что туберкулин обладает цитотоксическим эффектом в отношении иммунных клеток крови [1]. Для бруцеллина подобных данных в доступной научной литературе не имеется. Все исследования бруцеллина говорят об отсутствии любой его токсичности.

Несмотря на довольно многосторонние исследования этих препаратов остаются открытыми некоторые вопросы, связанные с механизмами воздействия туберкулина и бруцеллина на организм млекопитающих при внутримышечном введении. Они имеют в своём составе целый набор белков с молекулярной массой от 9 до 65 кДа и полисахаридов [6]. Известно, что белок туберкулина с молекулярной массой 9.7 кДа вызывает ингибирование миграции макрофагов и частичное угнетение бласттрансформации лимфоцитов и тем самым он способен тормозить выработку антител [7]. Локализация и влияние на организм препаратов, содержащих продукты жизнедеятельности бактерий, может значительно отличаться при внутримышечном и внутрикожном введениях.

Поэтому эти исследования в рамках комплексного изучения использования продуктов жизнедеятельности бактерий для профилактики хронических инфекционных заболеваний являются актуальными.

Материалы и методы. Для проведения исследований использовали бруцеллин ВИЭВ, производства ФКП "ЩЕЛКОВСКИЙ БИОКОМБИНАТ", ППД-туберкулин для млекопитающих производства ФКП «Курская биофабрика – фирма «БИОК», Россия и иммуномодулятор «Иммунофарм», производства КазНИВИ, Казахстан. Бруцеллин и ППД-туберкулин предварительно очищали путем высаливания сульфатом аммония, с последующим диализом против фосфатносолевого буфера по следующей методике: осаждали крупные частицы в пробах, центрифугированием при 3000 об/мин, в течение 20 мин. Надосадок осаждали сульфатом аммония 60% от насыщения, центрифугировали при 4500 об/мин. 20 мин. Осадок ресуспендировали в 0,01М PBS pH 21,2. Диализовали в 0,01М PBS pH 21,2 в течение 24 часов. После диализа определяли концентрацию белка в пробе на биохимическом анализаторе Stat Fax 3300, с использованием набора реактивов «Диакон ДС», биуретовый метод. Следующим этапом проводили конъюгирование вышеперечисленных антигенов с флюорисцеинизотиоционатом по общепринятой методике, описанной Г. Фримелем в своей книге «Имунологические методы» 1987 года.

Затем белым мышам (n=36), массой 20 гр, распределённым на 3 группы по 12 мышей, внутримышечно вводили меченные ФИТЦ белки. Первой группе мышей вводили 0,1 мл туберкулина меченого ФИТЦ и через 4 часа 0,1 мл препарата «Иммунофарм». Второй группе животных вместо туберкулина вводили бруцеллин меченый ФИТЦ в той же дозе. Третьей группе (контрольной) инъецировали по 0,1 мл 0,9% NaCl,

с интервалом 4 часа. Затем через 96 часов у трёх мышей из каждой группы постмортально были получены мазки отпечатки печени, почки, селезенки, костного мозга. Через 21 сутки, 40 суток и 60 суток процедуру взятия мазков-отпечатков повторяли.

Микроскопию мазков проводили на микроскопе Leica DMi 3000B с использованием режима флуоресценции, увеличение 1000х. Захват и анализ изображения достигался с помощью цифровой видеокамеры LeicaDFC420C и программы LeicaApplicationSuite.

Результаты и обсуждения. Результаты исследований по определению локализации и сроков выведения туберкулина и бруцеллина из организма млекопитающих показали, что бруцеллин (рис. 4 (а, б)), равномерно распределяется в межклеточном пространстве костного мозга мыши. В отличие от бруцеллина, ППД-туберкулин, меченый ФИТЦ, локализуется в костном мозге мышей (рис. 4 (в, г)) только в структурных образованиях, имеющих оболочку (клеточные структуры).

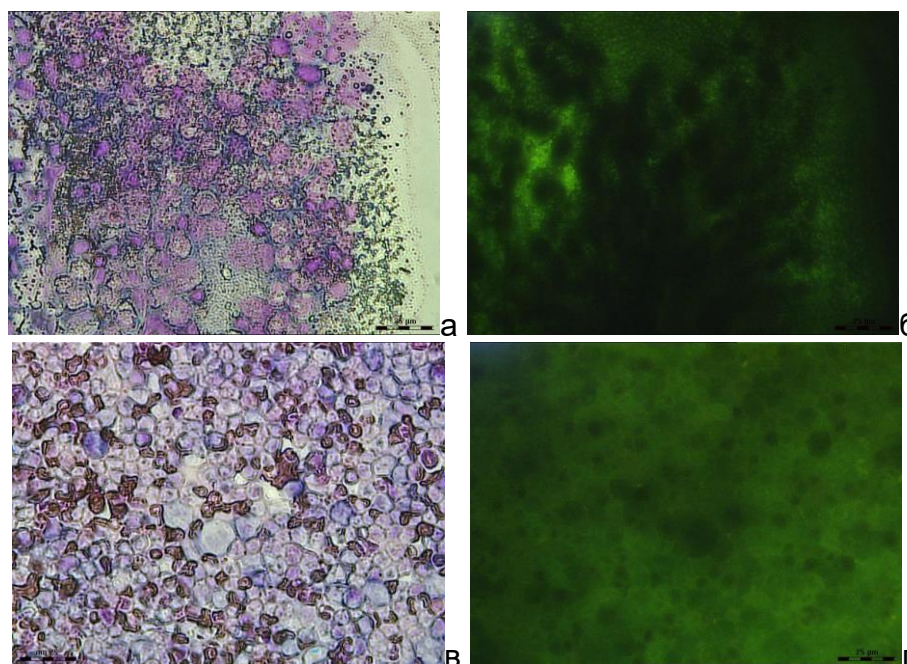


Рис. 4 Мазок отпечаток костного мозга мыши через 96 часов после введения бруцеллина (а, б) и туберкулина (в, г) меченых ФИТЦ. Световая микроскопия (а, в) и флуоресцентная микроскопия (б, г). Окраска Романовского Гимза (увеличение 1000х)

В паренхиме печени бруцеллин локализуется в межклеточном пространстве (рис. 5 (а, б)), а туберкулин – внутри клеточных структур (рис.5 (в, г)).

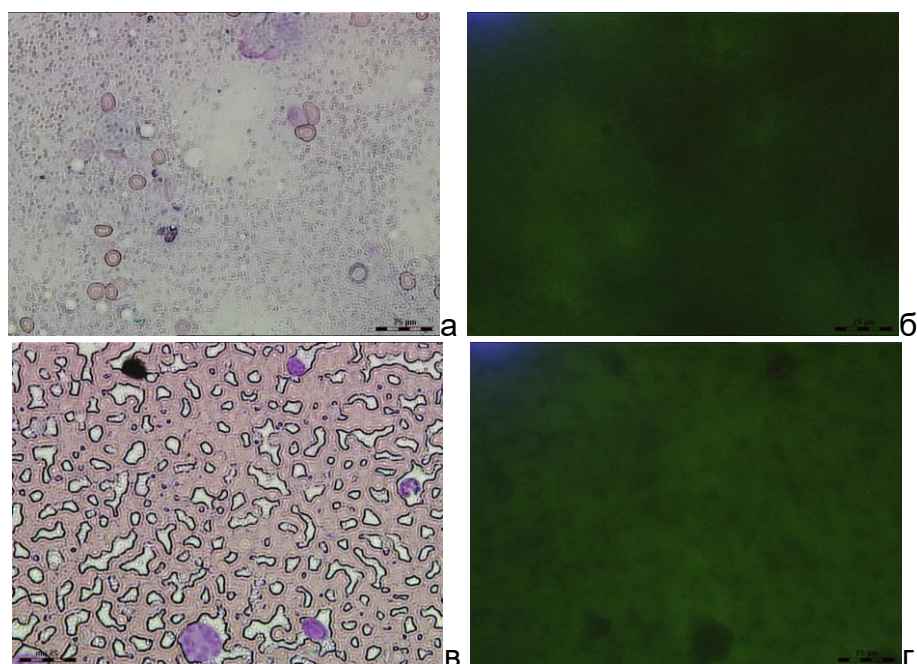


Рис. 5 Мазок отпечаток паренхимы печени мыши через 96 часов после введения бруцеллина (а, б) и туберкулина (в, г) меченых ФИТЦ. Световая микроскопия (а, в) и флуоресцентная микроскопия (б, г). Окраска Романовского Гимза

Как видно на фотографии мазков отпечатков (рис. 6 (а, б)) бруцеллин в селезенке мышей также локализуется в межклеточном пространстве. Туберкулин же в селезенке просматривается в виде небольших структурных образований (рис. 6. (в,г)).

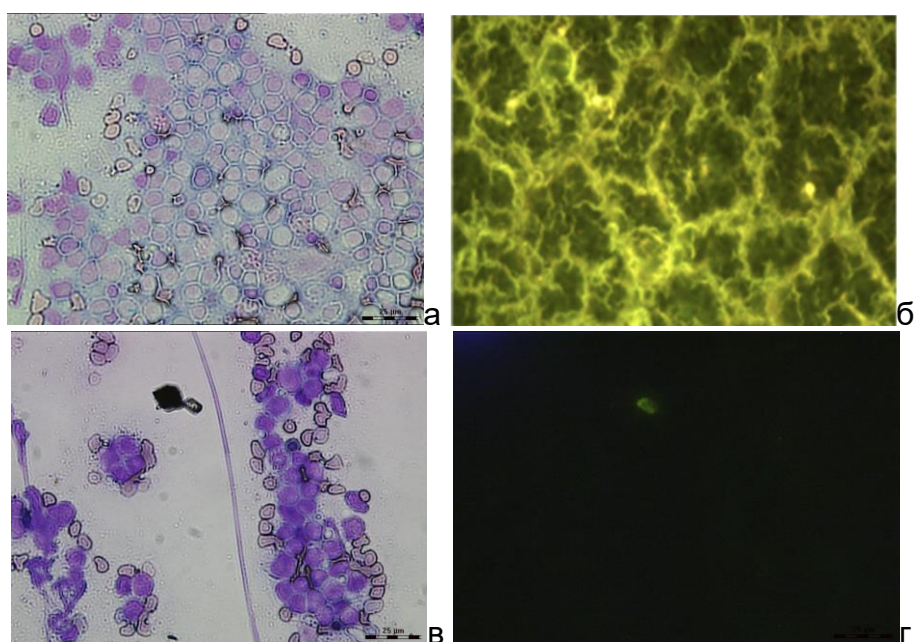


Рис. 6 Мазок отпечаток паренхимы селезенки мыши через 96 часов после введения бруцеллина (а, б) и туберкулина (в, г) меченых ФИТЦ. Световая микроскопия (а, в) и флуоресцентная микроскопия (б, г). Окраска Романовского Гимза

Дальнейшие исследования по определению сроков выведения из организма используемых эндогенных и секретируемых компонентов бруцелл и микобактерий свидетельствуют о том, что туберкулин задерживается в печени, селезенке и костном мозге до 40 суток, а в почках и в крови – менее 20 суток. Бруцеллин задерживается в печени, костном мозге, почках и крови менее 20 суток, а в селезенке – до 40 суток.

Таким образом, ППД-туберкулин и бруцеллин при внутримышечном введении сохраняются в органах и тканях животных более 40 суток. Бруцеллин в организме животных локализуется по большей части в межклеточном пространстве что может указывать на взаимодействие бруцеллина с гуморальным звеном иммунитета (катионные белки), а туберкулин находится внутри структурных элементов, имеющих оболочку (предположительно иммунокомпетентные клетки).

Заключение. Экспериментальным путём установлено, что при внутримышечном введении мышам бруцеллин равномерно распределяется в межклеточном пространстве внутренних органов (печень, селезёнка, костный мозг), а туберкулин локализуется в основном в структурных образованиях, имеющих оболочку.

Исследования по определению сроков выведения из организма используемых эндогенных и секретируемых компонентов бруцелл и микобактерий показали, что туберкулин задерживается в печени, селезенке и костном мозге до 40 суток, а в почках и в крови – менее 20 суток. В то время, как бруцеллин задерживается в печени, костном мозге, почках и крови менее 20 суток, а в селезенке – до 40 суток.

Список источников

1. Фомин А. С., Малинин М. Л., Василенко О. А., Габалов К. П., Козлов С. В., Ласкавый В. Н., Волков А. А., Староверов С. А., Богатырев В. А., Дыкман Л. А. Изучение механизмов токсического воздействия туберкулина PPD на клетки иммунной системы лабораторных животных. // Ветеринарная патология. № 3. 2011. С. 78-84.

EDN: OGHGGZ

2. Найманов А. Х., Искандаров М. И., Федоров А. И., Вангели Е. П., Толстенко Н. Г., Искандарова С. С., Гулюкин А. М. Актуальные проблемы хронических инфекций крупного рогатого скота, совершенствование аллергенов и методов диагностики // Ветеринария и кормление. 2025. № 1. С.58-62. DOI: [10.30917/ATT-VK-1814-9588-2025-1-12](https://doi.org/10.30917/ATT-VK-1814-9588-2025-1-12)

EDN: QNLPJD

3. Ласкавый В. Н., Баймишев Х. Б., Тимофеев В. Н., Полянина Т. И., Теняков В. А. Эффективность нового способа профилактики лейкоза крупного рогатого скота // Ветеринария и кормление. 2025. № 7. С.38-41. DOI: [10.30917/TT-VK-1814-9588-2025-7-9](https://doi.org/10.30917/TT-VK-1814-9588-2025-7-9)

EDN: DZDHYP

4. Ласкавый В. Н. Завершенный фагоцитоз – основа специфической профилактики туберкулеза крупного рогатого скота // *Ветеринарная патология*. 2006. № 3. С.140-142. EDN: OEDQTN

5. E. Kiebs. Die Zusammensetzung des Tuberkulin // *Deutsche medicinische wochenschrift*. № 45. 1891. P.166-167

6. He X.Y., Luo Y.A., Zhang X.G., Liu Y.D., Wang Z.Y., Luo F.Z., Zhang J.P., Wang Q., Yan S.M., Wang Y.J., Ma L.F., Guo J., Dong Y.J., Huang X.Y., Zhuang Y.H.. Clinical evaluation of the recombinant 38 kDa protein of *Mycobacterium tuberculosis* // *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 2008. Vol. 40. P. 121-126.

7. Пузиков И. Д., Савинков А. В. Фармако-токсикологическая оценка влияния добавки рахипред на морфофункциональные параметры крови лабораторных крыс // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2025. Т 10. № 2. С. 65-69. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-2-75-80 EDN: JKNXXK

8. Шерстобитов Р. А., Цыганский Р. А. Морфологические изменения желудка при применении комплекса гидроокиси алюминия и инулина при экспериментальном гастрите у крыс // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2025. Т 10. № 1. С. 47-53. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-1-47-53 EDN: DXVJTC

References

1. Fomin, A .S., Malinin, M. L., Vasilenko, O .A., Gabalov, K. P., Kozlov, S. V., Laskavy, V. N., Volkov, A. A., Staroverov, S. A., Bogatyrev, V. A., Dykman, L. A. (2011). Study of the Mechanisms of the Toxic Effect of Tuberculin PPD on the Cells of the Immune System of Laboratory Animals. *Veterinary Pathology*. 3. 78-84 (in Russ). EDN: OGHGGZ

2. Naymanov, A. Kh., Iskandarov, M. I., Fedorov, A., S. S., Vangeli, E. P., Tolstenko, N. G., Gulyukin, A. M. (2025) Current issues of chronic cattle infections, improvement of allergens and diagnostic methods. *Veterinaria i kormlenie*. 1. 58-62 (in Russ). DOI: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2025-1-12 EDN: QNLPJD

3. Laskavy, V. N., Baimishev, Kh. B., Timofeev, V. N., Polyamina, T. I., Tenyakov, V. A. (2025) The effectiveness of a new method for preventing bovine leukemia. *Veterinaria i kormlenie*. 7. 38-41 (in Russ). DOI: 10.30917/TT-VK-1814-9588-2025-7-9 EDN: DZDHYP

4. Laskavy, V. N. (2006) Completed phagocytosis – the basis of specific prevention of tuberculosis in cattle. *Veterinary Pathology*. 3. 140-142 (in Russ). EDN: OEDQTN

5. Kiebs, E. (1891) The composition of tuberculin. *Deutsche medicinische wochenschrift*. 45. 166-167 (in German).

6. He, X. Y., Luo, Y. A., Zhang, X. G., Liu, Y. D., Wang, Z. Y., Luo, F. Z., Zhang, J. P., Wang, Q., Yan, S. M., Wang, Y. J., Ma, L. F., Guo, J., Dong, Y. J., Huang, X. Y., Zhuang, Y. H. (2008) Clinical evaluation of the recombinant 38 kDa protein of *Mycobacterium tuberculosis*. *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*. 40. 121-126.

7. Puzikov, I. D. & Savinkov, A.V. (2025). Pharmaco-toxicological assessment of the effect of the rachipred supplement on morphofunctional blood parameters in laboratory rats. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10, 2, 75-80. (In Russ.). DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-2-75-80 EDN: JKNXXK

8. Sherstobitov, R. A. & Tsygansky, R. A. (2025). Morphological changes in the stomach when using a complex of aluminum hydroxide and inulin in experimental gastritis in rats. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*. 10, 1, 47-53. (In Russ.). DOI: [10.55170/1997-3225-2025-10-1-47-53](https://doi.org/10.55170/1997-3225-2025-10-1-47-53)
EDN: DXVJTC

Информация об авторах:

В. Н. Ласкавый – доктор ветеринарных наук, Заслуженный ветеринарный врач РФ, академик академии продовольственной безопасности РФ;

Т. И. Полянина – кандидат биологических наук;

Т. Н. Тарасенко – научный сотрудник.

Information about the authors:

V. N. Laskavyu – Doctor of Veterinary Sciences, Honored Veterinarian of the Russian Federation, Academician of the Academy of Food Safety of the Russian Federation;

T. I. Polyanina – Candidate of Biological Sciences;

T. N. Tarasenko – Research Associate.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.04.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 09.04.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Научная статья

УДК 656.073

<https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-123-132>

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СИСТЕМЕ УЧЕТА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Юлия Владимировна Чернова¹, Татьяна Ахтамовна Баймишева²,
Ирина Сергеевна Курмаева³

^{1,2,3}Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский,
Самарская область, Россия

¹ yola.uvc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9482-565X>

² baimisheva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4619-589X>

³ kurmaeva.85@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7521-0027>

Резюме. В статье обосновывается объективная необходимость пересмотра традиционных подходов к бухгалтерскому и управленческому учету в транспортно-экспедиционной деятельности под воздействием факторов цифровой трансформации. В качестве методологического фундамента для трансформации учета предлагается функциональное моделирование бизнес-процессов. Рассматривается его роль в формализации операционной деятельности, выявлении «узких мест», дублирования функций и информационных разрывов, а также в создании единого информационного пространства, интегрирующего логистические, складские и финансовые данные. Особое внимание уделено практическим направлениям совершенствования учета в условиях цифровизации. Авторами обосновывается переход от фрагментарной фиксации хозяйственных операций к сквозной цифровой экосистеме, включающей единое цифровое досье заказа, автоматизацию документооборота, специализированные модули для таможенного оформления и мультимодальных перевозок. Отдельно рассмотрены вопросы интеграции учета затрат с процессами складской логистики (кросс-докинг, консолидация) на основе мобильных систем учета и пооперационного калькулирования себестоимости.

Ключевые слова: транспортно-экспедиционная деятельность, цифровая трансформация учета, моделирование бизнес-процессов, сквозная цифровая экосистема

Для цитирования: Чернова Ю. В., Баймишева Т. А., Курмаева И. С. Функциональное моделирование в системе учета бизнес-процессов транспортно-экспедиционной деятельности в условиях цифровизации // Самара АгроВектор. 2025. Т. 6, № 2. С. 123-132. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-123-132>

Original article

FUNCTIONAL MODELING IN THE ACCOUNTING SYSTEM FOR BUSINESS PROCESSES OF FREIGHT FORWARDING ACTIVITIES IN THE CONTEXT OF DIGITALIZATION

Yulia V. Chernova¹, Tatiana A. Baimisheva², Irina S. Kurmaeva³

^{1,2,3}Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia

¹ yola.uvc@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9482-565X>

² baimisheva@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4619-589X>

³ kurmaeva.85@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7521-0027>

Abstract. The article substantiates the objective need to revise traditional approaches to financial and management accounting in freight forwarding activities under the influence of digital transformation factors. Functional modeling of business processes is proposed as a methodological foundation for the transformation of accounting. Its role is examined in formalizing operational activities, identifying bottlenecks, duplication of functions, and information gaps, as well as in creating a unified information space that integrates logistics, warehouse, and financial data. Special attention is paid to practical directions for improving accounting in the context of digitalization. The authors substantiate the transition from fragmentary recording of business transactions to an end-to-end digital ecosystem that includes a single digital order dossier, document flow automation, and specialized modules for customs clearance and multimodal transportation. Separate consideration is given to the integration of cost accounting with warehouse logistics processes (cross-docking, consolidation) based on mobile accounting systems and activity-based costing.

Keywords: freight forwarding activities, digital transformation of accounting, business process modeling, end-to-end digital ecosystem

For citation: Chernova, Yu. V., Baimisheva, T. A. & Kurmaeva, I. S. (2026). Functional modeling in the accounting system for business processes of freight forwarding activities in the context of digitalization. *Samara AgroVector (Samara AgroVector)*. 6, 2. 123-132. <https://doi.org/10.55170/2949-3536-2026-6-2-123-132> (in Russ.).

Совокупность внешних и внутренних факторов [1], которые формируют объективную необходимость пересмотра традиционных подходов к учету [2] в транспортно-экспедиционной деятельности, можно объединить в три группы: общеэкономические и рыночные тенденции; внутриотраслевая специфика и необходимость операционной эффективности; возможности цифровой трансформации.

Первая группа включает такие факторы, как глобализация цепочек поставок и рост сложности логистических операций; ужесточение конкуренции на рынке логистических услуг; повышение требований клиентов к качеству сервиса.

Современные перевозки становятся все более мультимодальными, требуя участия множества контрагентов и согласования различных видов транспорта. Устаревшие системы учета (на основе электронных таблиц и разрозненных баз данных) не способны обеспечить сквозную видимость и оперативный контроль над такими сложными процессами, что приводит к росту рисков, срывов сроков и финансовых потерь.

В условиях, когда предложение транспортно-экспедиционных услуг велико, ключевыми конкурентными преимуществами становятся скорость, надежность и информационная прозрачность для клиента. Компании, которые не могут предоставить клиенту онлайн-доступ к актуальным данным о его грузе и автоматизировать взаимодействие, неизбежно теряют свои позиции на рынке.

Современный клиент ждет не просто доставки «из точки А в точку Б», а комплексной логистической услуги с прозрачным ценообразованием, онлайн-отслеживанием в режиме 24/7 и проактивным информированием о любых отклонениях. Традиционный учет, ориентированный на фиксацию свершившихся фактов, не позволяет обеспечивать такой уровень сервиса.

Ко второй группе следует отнести такие факторы, как высокая динамичность и многозадачность ТЭД; необходимость управления рентабельностью на уровне отдельного заказа; риски таможенного и транспортного законодательства.

Бизнес-процессы экспедитора связаны с обработкой огромного массива первичных документов (заявки, договоры, накладные CMR, авианакладные, коносаменты, таможенные декларации и пр.). Ручной учет и обработка этих документов являются крайне трудоемкими, создают «узкие места» и приводят к ошибкам («человеческий фактор»), которые оборачиваются финансовыми санкциями и репутационными издержками.

Транспортная экспедиция – это бизнес с низкой маркой, где совокупность мелких затрат определяет финансовый результат. Без эффективной системы учета, позволяющей в режиме, близком к реальному времени, отслеживать и распределять все прямые и косвенные затраты по каждому заказу, руководство компании лишается возможности принимать обоснованные ценовые решения и управлять рентабельностью.

Кроме того, частые изменения в таможенном и транспортном законодательстве требуют от компании высокой гибкости и точности в оформлении документов. Несовершенство учета повышает риски ошибок при декларировании, что может привести к значительным штрафам, задержкам груза и блокировке деятельности.

Третья группа факторов связана с необходимостью использовать цифровизацию [3] как инструмент решения операционных проблем и несоответствием существующих систем учета новым технологическим возможностям.

Развитие технологий (большие данные, IoT, облачные вычисления, RPA, AI) кардинально меняет отрасль [4]. Появляются «цифровые» конкуренты (цифровые флоты, онлайн-логистические площадки), которые изначально строят свои бизнес-процессы на современных цифровых платформах. Традиционным компаниям для сохранения конкурентоспособности необходимо адаптироваться к этим новым условиям.

Зачастую учет в компаниях ведется в системах [5], не предназначенных для управления именно бизнес-процессами ТЭД (например, в бухгалтерских конфигурациях 1С). Это создает информационные разрывы, не позволяет автоматизировать сквозные процессы и использовать данные для аналитики и прогнозирования.

Рассмотренные факторы обуславливают острую необходимость приведения системы учета бизнес-процессов в соответствие с требованиями современной цифровой экономики и жесткой конкурентной среды. Решение этой задачи позволит компаниям повысить операционную эффективность и получить стратегическое преимущество на рынке транспортно-экспедиционных услуг.

Актуализация методологии бухгалтерского и управленческого учета [6] в условиях современной транспортно-экспедиционной деятельности детерминирует необходимость применения системного подхода к анализу ее операций. Методологическим фундаментом для такого анализа выступает функциональное моделирование бизнес-процессов. Его имплементация позволяет трансформировать совокупность разрозненных хозяйственных операций в целостную, структурированную и визуализированную систему. В рамках данной модели каждый процесс – от инициализации заявки клиента до финального инвойсинга – получает формализованное описание, идентифицируются точки ответственности, входы и выходы, а также ключевые информационные потоки. Такой подход обеспечивает релевантность и достоверность учетных данных путем их жесткой привязки к конкретным операционным событиям. Более того, модель служит инструментом для верификации полноты охвата объектов учета, выявления латентных операций и дублирования функций, что позволяет минимизировать информационный шум и исключить необоснованные затраты. Синхронизация данных логистических, складских и таможенных процессов с данными финансового

учета на основе единой модели устраняет семантические разрывы и формирует единое информационное пространство.

Функциональное моделирование является не только инструментом реинжиниринга операционной деятельности, но и основой для построения адекватной, прозрачной и аналитически емкой системы учета, способной генерировать данные для точного калькулирования себестоимости услуг, оценки рентабельности деятельности и принятия стратегических управленческих решений.

Функциональная модель транспортно-экспедиционной компании – это описание всех её бизнес-процессов в виде структурированных и взаимосвязанных функций, показывающее, как компания организует и выполняет логистические операции. Эта модель детализирует, какие задачи решаются для удовлетворения потребности клиента в доставке, включая планирование, управление транспортом и информацией, а также взаимодействие между различными отделами и службами.

Модели процессов – это «живые» схемы, которые позволяют проводить операционный анализ и симуляции. Например, руководство предприятия может смоделировать, как скажется на логистической цепочке резкий рост тарифов или срыв поставки перевозчиком, и заранее разработать алгоритмы действий, в которых все сотрудники знают свои роли и регламент, что позволит минимизировать ущерб, а не действовать хаотично.

Кроме того, моделирование позволяет выявить «узкие места», лишние операции, дублирование функций и зоны ответственности. На основе моделей определяются ключевые показатели эффективности для каждого процесса (например, «время обработки заявки», «время простоя под погрузкой»). Так, смоделировав процесс «Обработка клиентской заявки», можно обнаружить, что она проходит через 5 разных менеджеров и согласовывается 3 часа, а после оптимизации процесс может быть сокращен до 2 человек и 30 минут. Без наглядной модели такие проблемы часто остаются невидимыми.

Таким образом, моделирование бизнес-процессов – это не подготовительный этап, а фундамент для любого совершенствования учета в условиях цифровизации. Это инструмент для повышения операционной эффективности, управляемости и конкурентоспособности компании, который позволяет:

– диагностировать текущие проблемы учета (например, разрывы в информационных потоках);

- спроектировать будущее, целевое состояние учета, интегрированное в цифровую платформу;
- обосновать необходимость изменений для руководства, наглядно демонстрируя потери в текущей модели и выгоды от новой.

Совершенствование учета бизнес-процессов транспортно-экспедиционной деятельности в условиях цифровизации видится нам как переход от фрагментарной фиксации хозяйственных операций к созданию целостной цифровой экосистемы управления цепочкой поставок. Это означает, что учет должен перестать быть бухгалтерской функцией «фиксация свершившихся фактов» и стать ядром оперативного управления в реальном времени.

Ключевым направлением является внедрение сквозной цифровой платформы, которая объединит все этапы работы с заказом – от клиентской заявки до финального акта выполненных работ. Речь идет о переходе от разрозненных учетных систем (Excel, 1С: Бухгалтерия) к единому информационному пространству. В основе такого подхода лежит создание единого цифрового досье заказа, где каждая заявка клиента с момента ее поступления (через сайт, email, телефон) получает уникальный цифровой идентификатор (QR-код), а затем в режиме реального времени аккумулируются все связанные документы и данные: расчет стоимости, договор, транспортные и таможенные накладные, трекинг-данные от перевозчиков, фотоотчеты о погрузке/выгрузке, инвойсы и электронные акты. Благодаря интеграции с системами отслеживания перевозчиков (логистические провайдеры, авиакомпании, морские линии, железная дорога), данные о местоположении груза автоматически поступают в систему и доступны клиенту в личном кабинете или через API. Это позволяет ликвидировать информационные разрывы между отделами и предоставляет клиенту полную прозрачность по статусу его груза.

Следующим логическим шагом становится глубокая автоматизация документооборота [7], который является кровеносной системой экспедиторского бизнеса. Технологии Robotic Process Automation позволяют роботам-ботам автоматически переносить данные из полученных по почте накладных в учетную систему, а переход на электронный документооборот с клиентами и контрагентами сокращает цикл согласования и подписания документов с дней до часов. Это не только высвобождает ресурсы сотрудников для решения более сложных задач, но и радикально снижает количество ошибок, вызванных человеческим фактором.

Особую актуальность в свете специфики отрасли приобретает совершенствование учета ключевых операционных процессов, таких как таможенное оформление и мультимодальные перевозки. Для таможенного процесса создается специализированный цифровой модуль, который на основе эталонных данных о товарах автоматически формирует предзаполненные декларации и ведет прозрачный учет всех платежей и гарантийных сумм:

- с помощью цифрового профиля товара с его неизменяемыми характеристиками (код ТН ВЭД, вес, габариты, страна происхождения) данные при новом заказе подтягиваются автоматически;

- использование таких технологий, как RPA (роботизация) для переноса данных из инвойсов в декларации, EDI-шлюз для обмена с таможней, система электронного архива с OCR (распознавание сканированных документов), существенно сокращает цикл таможенного оформления.

Что касается мультимодальных перевозок, то учет трансформируется из поэтапного в сквозной, с контролем достижения ключевых контрольных точек на всем маршруте. Интеграция с системами отслеживания различных видов транспорта и, в перспективе, данными с IoT-датчиков позволяет видеть единую картину и оперативно реагировать на сбои, а также точно калькулировать затраты по каждому участку цепи.

Наконец, кульминацией этого преобразования становится переход к клиенто-ориентированному и аналитическому учету. Интеграция учетной платформы с CRM-системой позволяет вести учет не только финансовых, но и всех взаимодействий с клиентом (звонки, письма, история заказов и финансовой дисциплины), анализируя рентабельность каждого заказа и направления перевозок. Данные, накопленные в системе, визуализируются на дашбордах для руководителей, предоставляя им ключевые показатели эффективности (количество активных заказов, процент просроченных доставок, загрузка менеджеров, рейтинг перевозчиков, маржинальность) в режиме реального времени для принятия обоснованных управленческих решений. Автоматическая отправка клиентам опроса после завершения заказа и NPS (Net Promoter Score) дают возможность оценить лояльность и удовлетворенность клиентов, выявить проблемы во взаимодействии и устранить их.

Таким образом, совершенствование учета заключается в его трансформации из инструмента регистрации прошлого в систему управления настоящим и прогнозирования будущего, что является залогом конкурентоспособности и устойчивого роста компании в цифровую эпоху.

В контексте цифровой трансформации особую значимость приобретает создание целостной и прозрачной системы учета, где операционные данные напрямую связываются с финансовыми результатами. Ключевым аспектом этого является глубокая интеграция учета затрат и расчета себестоимости с процессами складской логистики, такими как кросс-докинг и консолидация грузов. Затраты на складские операции часто учитываются общим массивом, что делает невозможным точное отнесение их к конкретному заказу или клиенту, искажая тем самым реальную картину рентабельности. Совершенствование видится нам в переходе к пооперационному и позаказному учету, когда каждое действие на складе – приемка, перемещение, погрузка – фиксируется в цифровом виде и автоматически становится объектом затрат.

Технологической основой для этого служит внедрение мобильной системы складского учета, где кладовщик с помощью планшета или ТСД сканирует штрих-код грузоместа, а система в реальном времени регистрирует факт выполнения операции и относит его к конкретному заказу. Это позволяет не только ликвидировать «слепые зоны» в движении товаров и устранить бумажные акты, но и точно учитывать время, затраченное на обработку каждого груза. В рамках процесса кросс-докинга система автоматически фиксирует, какие товары были распакованы, перекомплектованы и отправлены дальше, а при консолидации – какие грузы от разных клиентов были объединены в одну партию. Эти данные становятся основой для автоматического калькулирования: система, зная тарифы и нормы времени, рассчитывает стоимость складских услуг для каждого заказа, включая как прямые затраты (трудоzатраты), так и косвенные (амортизация оборудования, аренда площади).

Следовательно, склад перестает быть «черным ящиком» с общими расходами и превращается в прозрачный центр затрат, деятельность которого оцифрована и привязана к драйверам издержек. Руководство компании получает инструмент для точного расчета себестоимости даже самых сложных логистических услуг, что открывает возможности для обоснованного ценообразования, выявления неэффективных операций и, в конечном счете, повышения общей финансовой дисциплины и маржинальности бизнеса.

Таким образом, технологическое совершенствование учета на складе (операционный уровень) напрямую передает данные для управленческого учета и финансового анализа (стратегический уровень), что и является сутью сквозной цифровизации.

Подводя итог, следует отметить, что совершенствование учета на основе цифровых платформ – это не самоцель, а ключ к решению вышеперечисленных проблем.

Цифровизация меняет саму сущность учета – из пассивного регистратора он становится активной системой управления процессами, операционными рисками и затратами в реальном времени, обеспечивая: сквозную прозрачность цепочки поставки; оперативность принятия управленческих решений; снижение операционных затрат за счет автоматизации рутинных операций; повышение клиентоориентированности. Цифровизация – это не просто замена бумажного документа на электронный. Это фундаментальное перепроектирование бизнес-процессов с учетом возможностей цифровых технологий.

Список источников

1. Nusratullin I., Gazizyanova Y., Kuznetsova S., Kutsenko E. & Berezhnaya L. Socio-economic development of Russia in terms of the BRICS countries' development // *Amazonia Investiga*. 2020. Vol. 9, No. 27, pp. 52-61. DOI: [10.34069/ai/2020.27.03.6](https://doi.org/10.34069/ai/2020.27.03.6) EDN: [DSQYAI](#)
2. Akhmetshin E. M., Prodanova N. A., Shevchenko S. S., Ratnikova I. P., Gazizyanova Yu. Yu., Zharelina O. N. Current issues of corporate integrated reporting development in Russia // *European Research Studies Journal*. 2018. Vol. 21. Special Issue 3. pp. 142-153.
3. Макушина Т. Н., Кудряшова Ю. Н. Цифровизация и современные возможности для повышения эффективности работы // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2024. С. 7-12. EDN: [PDDJVB](#)
4. Кудряшова Ю. Н., Макушина Т. Н. Цифровая трансформация логистического бизнеса // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2024. С. 37-42. EDN: [LHKLDQ](#)
5. Лазарева Т. Г. Внутренний контроль в системе управления сельскохозяйственным предприятием // Вклад молодых ученых в аграрную науку: сб. науч. тр. Кинель, 2015. С. 764-771. EDN: [GQXIUE](#)
6. Лазарева Т. Г., Логинов Ю. М., Александрова Е. Г. Цифровизация как инновационный подход ведения бухгалтерского учета // Инновационные достижения науки и техники АПК: сб. науч. тр. Самара, 2019. С. 568-570.
7. Лазарева Т. Г., Газизьянова Ю. Ю. Роль электронного документооборота в совершенствовании системы бухгалтерского учета предприятий в условиях цифровой экономики // Развитие агропромышленного комплекса в условиях цифровой экономики: сб. науч. тр. Кинель, 2022. С. 167-170. EDN: [VBJZSB](#)

References

1. Nusratullin, I., Gazizyanova, Y., Kuznetsova, S., Kutsenko, E. & Berezhnaya, L. (2020). Socio-economic development of Russia in terms of the BRICS countries' development. *Amazonia Investiga*, 9, 27, 52-61. (in Russ.). DOI: [10.34069/ai/2020.27.03.6](https://doi.org/10.34069/ai/2020.27.03.6) EDN: [DSQYAI](#)
2. Akhmetshin, E. M., Prodanova, N. A., Shevchenko, S. S., Ratnikova, I. P., Gazizyanova, Yu. Yu. & Zharelina, O. N. (2018). Current issues of corporate integrated reporting development in Russia. *European Research Studies Journal*. 21. S3. 142-153. (in Russ.).

3. Makushina, T. N. & Kudryashova, Yu. N. (2024). Digitalization and modern opportunities for improving work efficiency. *Development of the agro-industrial complex in the digital economy '24: collection of scientific papers*. 7-12. Kinel (in Russ.). EDN: PDDJVB

4. Kudryashova, Yu. N. & Makushina, T. N. (2024). Digital transformation of the logistics business. *Development of the agro-industrial complex in the digital economy '24: collection of scientific papers*. 37-42. Kinel (in Russ.). EDN: LHKLDQ

5. Lazareva, T. G. (2015). Internal control in the management system of an agricultural enterprise. *Contribution of young scientists to agrarian science '15: collection of scientific papers*. 764-771. Kinel (in Russ.). EDN: GQXIUE

6. Lazareva, T. G., Loginov, Yu. M. & Aleksandrova, E. G. (2019). Digitalization as an innovative approach to accounting. *Innovative achievements of science and technology of the agro-industrial complex '19: collection of scientific papers*. 568-570. Samara (in Russ.).

7. Lazareva, T. G. & Gazizyanova, Yu. Yu. (2022). The role of electronic document management in improving the accounting system of enterprises in the digital economy. *Development of the agro-industrial complex in the digital economy '22: collection of scientific papers*. 167-170. Kinel (in Russ.). EDN: VBJZSB

Информация об авторах:

Ю. В. Чернова – кандидат экономических наук, доцент;

Т. А. Баймишева – кандидат экономических наук, доцент;

И. С. Курмаева – кандидат экономических наук, доцент.

Information about the authors:

Yu. V. Chernova – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

T. A. Baimisheva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

I. S. Kurmaeva – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 31.03.2026; принята к публикации 05.05.2026.

The article was submitted 31.03.2026; accepted for publication 05.05.2026.

Требования к оформлению статей журнала «Самара АгроВектор»

Научные статьи направляются на e-mail: agrovektor2019@mail.ru (файл формата .doc; .docx).

Объем статьи должен быть не менее 5 полных страниц текста, включая таблицы и рисунки и список литературы. Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими параметрами страницы. Поля: верхнее – 2 см, левое – 3 см, нижнее – 2 см, правое – 1,5 см. Размер бумаги А4. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер – 12. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Режим выравнивания – по ширине. Расстановка переносов – автоматическая. Абзацный отступ 1,25 см. В статье НЕ ДОЛЖНО БЫТЬ специальных знаков: принудительного переноса; неразрывного пробела; принудительного абзаца.

До основного текста статьи приводят следующие элементы издательского оформления (затем повторяют на английском языке): тип статьи (научная, обзорная, дискуссионная); индекс УДК; заглавие (прописными буквами); основные сведения об авторах (имя, отчество, фамилия, наименование организации, где работает автор, адрес организации, электронный адрес автора, открытый идентификатор учёного ORCID); аннотация (ГОСТ Р 7.0.99-2018, не превышает 150 слов, курсив), 5-7 ключевых слов (словосочетаний), библиографическую запись для дальнейшего цитирования статьи.

Основной текст публикуемого материала **может быть** структурирован и состоять из следующих частей: введение; материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение. В тексте могут быть таблицы и рисунки. Таблицы создавать в WORD, они должны иметь тематический заголовок. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным, рисунки должны быть сгруппированы; подрисовочные надписи выровнены по центру. Формулы набраны без пропусков по центру в редакторе формул MicrosoftEquation или MathType. Не допускается набор формул в текстовом режиме или с использованием таблицы символов. Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком.

В список источников включаются записи только тех ресурсов, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи. Библиографическую ссылку составляют по ГОСТ Р 7.0.5-2008 Список источников на английском языке (*References*) оформляется согласно требованиям APA (American Psychological Association). Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки. Библиографические записи в списке источников нумеруют и располагают в порядке цитирования источников в тексте статьи. Редакция рекомендует учитывать, что библиографический список использованной литературы оригинальной научной статьи не должен состоять из собственных работ автора (**самоцитирование**) более чем на 30%. Список литературы должен минимум на 70% состоять из работ, опубликованных за последние 10 лет. В библиографический список не включаются источники, наличие которых невозможно проверить (материалы локальных конференций, сборники статей, методические рекомендации и др., не размещенные в сети Интернет в свободном доступе). В конце библиографической ссылки на источник указывается DOI (при наличии). Списки следует нумеровать и маркировать вручную во избежание утраты нумерации и маркеров при форматировании текста. **Не допускаются ссылки на учебники и учебные пособия!**

После основного текста статьи размещают (затем повторяют на английском языке) дополнительные сведения об авторах (учёные звания, учёные степени, другие (кроме ORCID) идентификационные номера авторов), сведения о вкладе каждого автора, указание об отсутствии или наличии конфликта интересов и детализация такого конфликта в случае его наличия.

Все статьи направляются на рецензирование профильным специалистам. За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы). Статьи проверяются на заимствование, оригинальность должна быть не ниже 75 %.

Редакция оставляет за собой право отклонять статьи, не отвечающие изложенным выше требованиям.