

Научная статья

УДК 636.2.082.35:615.322:616-092.4

doi: 10.48612/vch/bg4t-8459-uxem

ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Елена Владимировна Егорова, Владимир Григорьевич Семенов

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, г. Чебоксары, Российской Федерации*

Аннотация. Настоящее исследование комплексно оценивает влияние биопрепаратов Prevention-N-B-S и FortiGest на физиологическое состояние, неспецифическую резистентность, рост, развитие и сохранность бычков голштинской породы (с рождения до 180 суток). Анализировались гематологические и биохимические показатели крови, факторы неспецифического иммунитета, динамика живой массы, промеры тела, заболеваемость и сохранность в контрольной и двух опытных группах. Установлено, что применение биопрепаратов способствовало оптимизации гематологического профиля (устойчивый рост эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов) и биохимических показателей (быстрое достижение нормы общего белка, глюкозы, улучшение функции печени, оптимизация развития костной ткани). Это указывает на улучшение энергетического обмена, снижение метаболической нагрузки и гармоничное развитие скелета. Значительное положительное влияние зафиксировано на показатели неспецифической резистентности. В динамике роста и развития бычков опытные группы демонстрировали увеличение живой массы, среднесуточных приростов и улучшение промеров тела. Наиболее выраженные результаты получены в отношении заболеваемости и сохранности: существенное снижение общей заболеваемости, сокращение продолжительности болезней, а в группе FortiGest достигнута 100 % сохранность поголовья. Препарат FortiGest, как правило, демонстрировал более выраженные и статистически значимые положительные эффекты по всем исследуемым параметрам. Полученные данные подтверждают перспективность применения биопрепаратов для повышения резистентности, улучшения роста и продуктивности молодняка крупного рогатого скота, что имеет важное экономическое значение для животноводства.

Ключевые слова: бычки, голштинская порода, биопрепараты, гематологический профиль, иммунитет, живая масса, промеры.

Для цитирования: Егорова Е. В., Семенов В. Г. Влияние биопрепаратов на физиологическое состояние и продуктивность бычков голштинской породы // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025 №4(35). С. 100-105.

doi: 10.48612/vch/bg4t-8459-uxem

Original article

THE EFFECT OF BIOPREPARATIONS ON THE PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF HOLSTEIN BULLS

Elena V. Egorova, Vladimir G. Semenov

*Chuvash State Agrarian University
428003, Cheboksary, Russian Federation*

Abstract. This study comprehensively evaluates the effect of biopreparations Prevention-N-B-S and FortiGest on the physiological state, non-specific resistance, growth, development, and survival of Holstein calves (from birth to 180 days of age). Hematological and biochemical blood parameters, factors of non-specific immunity, dynamics of live weight, body measurements, morbidity, and survival were analyzed in the control and two experimental groups. It was established that the use of biopreparations contributed to the optimization of the hematological profile (stable increase in erythrocytes, hemoglobin, leukocytes) and biochemical parameters (rapid achievement of normal levels of total protein and glucose, improved liver function, optimized bone tissue development). This indicates an improvement in energy metabolism, a reduction in metabolic load, and harmonious skeletal development. A significant positive influence was recorded on non-specific resistance indicators. In the dynamics of calf growth and development, the experimental groups demonstrated an increase in live weight, average daily gains, and improved body measurements. The most pronounced results were obtained regarding morbidity and survival: a significant reduction in overall morbidity, a decrease in the duration of illnesses, and 100% herd survival was achieved in the FortiGest group. The FortiGest preparation, as a rule, demonstrated more pronounced and statistically significant positive effects across all parameters studied. The obtained data confirm the promise of using biopreparations to enhance resistance, improve the growth and productivity of young cattle, which is of significant economic importance for animal husbandry.

Keywords: bulls, Holstein breed, biopreparations, hematological profile, immunity, live weight, body measurements.

For citation: Egorova E. V., Semenov V. G. The effect of biopreparations on the physiological state and productivity of Holstein bulls // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2025 No. 4(35). Pp. 100-105.

doi: 10.48612/vch/bg4t-8459-uxem

Введение.

В контексте обеспечения продовольственной безопасности и повышения эффективности животноводства проблема производства говядины в России остается актуальной. В настоящее время доминирующим подходом является разведение молочных и комбинированных пород скота, и прогнозируется сохранение данной тенденции. Однако анализ мирового опыта стран с высокоразвитым животноводством указывает на объективную необходимость корректировки этой стратегии. По мере интенсификации молочного производства и повышения продуктивности молочных пород, наблюдается тенденция к сокращению их численности, а образовавшийся дефицит мясной продукции эффективно компенсируется за счет развития специализированного мясного скотоводства, что позволяет поддерживать оптимальный баланс между производством молока и мяса [2, 4]. В Российской Федерации сложилась иная ситуация: удельный вес специализированных мясных пород составляет всего 2,5 %, тогда как 97,5 % говядины производится от скота молочного и молочно-мясного направлений продуктивности. Это приводит к значительному отставанию фактического потребления говядины (15–30 кг на душу населения) от научно обоснованных норм (32 кг), что требует увеличения валового производства до 4,5 млн т в убойной массе. Для достижения этих показателей необходимо существенно нарастить общую численность скота до 48 млн голов, включая 16,5 млн маточного поголовья. Приоритетным направлением является увеличение доли мясного скота, с доведением удельного веса коров в мясном стаде до 20 % и обеспечением не менее 25 % производства говядины от специализированного мясного скотоводства. Для этого критически важно обеспечить среднесуточные приросты живой массы откармливаемого молодняка на уровне не менее 700 г [1, 3].

Следовательно, помимо развития мясных пород, значительным резервом является рациональное использование сверхремонтного молодняка и бычков молочных пород для откорма, в том числе в молочных хозяйствах, где имеется значительный контингент животных, не предназначенных для воспроизводства [5, 6].

Материал и методы.

Исследование проведено в период с мая 2023 по август 2024 года в условиях ведущего скотоводческого предприятия Чувашской Республики. Для проведения эксперимента были сформированы 3 группы бычков голштинской породы по 10 голов в каждой: контрольная (без инъекций препаратов), 1-я опытная (Prevention-N-B-S) и 2-я опытная (FortiGest). Препараты вводились внутримышечно по 3,0 мл трехкратно на 1–3, 13–15 и 28–30 сутки жизни. При этом оценивали живую массу, заболеваемость, а также различные показатели крови (морфологические, биохимические, иммунологические). Наблюдение вели с рождения до 180-суточного возраста. Гематологические показатели, включающие количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина и общее число лейкоцитов, определялись на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе Smart V5 Vet. Биохи-

мический профиль крови исследовали с помощью автоматического биохимического анализатора VP100. Для оценки иммунного статуса животных измерялись иммунобиологические параметры: фагоцитарная активность лейкоцитов (по В. С. Гостеву), лизоцимная активность плазмы крови (по В. Г. Дорофееву), бактерицидная активность сыворотки крови (по О. В. Смирновой и соавт.), а также количество иммуноглобулинов в сыворотке крови (фотоэлектрокалориметром ФЭК-56М по А. Д. Mac-Ewan et al.). Наряду с этим для характеристики динамики развития животных ежемесячно фиксировались зоотехнические показатели, такие как живая масса и среднесуточный прирост. Весь полученный цифровой материал подвергался статистической обработке методом вариационной статистики для определения достоверности различий между сравниваемыми показателями ($P<0,05$ – $0,001$) с использованием программного комплекса Microsoft Office Excel (по программе А. Гунина).

Результаты исследований и их обсуждение.

Анализ динамики эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в контрольной и опытных группах выявил ряд закономерностей. В первые сутки жизни наблюдалась незначительная разница между показателями групп. Однако уже к 20 суткам эти показатели начали увеличиваться в опытных группах. В дальнейшем, к 60, 90 и 180 суткам, отмечался устойчивый рост эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в обеих опытных группах, причем эффект FortiGest был более выраженным и статистически значимым.

Наиболее значительные изменения наблюдались к 180 суткам: в группе FortiGest эритроциты выросли на 12,7 % до $7,98\times10^{12}/\text{л}$ ($p<0,001$), гемоглобин – на 6,2 % до 107,4 г/л ($p<0,01$), лейкоциты – на 6,9 % до $8,05\times10^9/\text{л}$ ($p<0,01$). В группе Prevention-N-B-S также отмечен рост, но в меньшей степени: эритроциты до $7,5\times10^{12}/\text{л}$ ($p<0,05$), гемоглобин до 104,3 г/л, лейкоциты до $7,9\times10^9/\text{л}$.

Все показатели оставались в пределах референсных значений, подтверждая безопасность препаратов и их положительное влияние на гематологический профиль, особенно FortiGest.

У новорожденных бычков многие показатели физиологически отличаются от взрослых. На 1-е сутки уровни общего белка (50,3–51,0 г/л), глюкозы (1,92–2,0 ммоль/л) и мочевины (2,03–2,12 ммоль/л) были низкими, ниже взрослых норм, что объясняется не зрелостью систем. Активность щелочной фосфатазы (ЩФ) была повышена (380,5–388,5 ед./л), что нормально для растущих животных. Уровни АсАТ и АлАТ могли быть слегка повышенены из-за родового стресса.

К 20 суткам в опытных группах наблюдался рост уровня общего белка (Prevention-N-B-S: 60,2 г/л; FortiGest: 61,2 г/л). К 60 суткам все группы вошли в норму, а к 90 суткам максимум был достигнут во 2-й опытной группе – 66,7 г/л ($p<0,05$), а к 180 суткам – 73,9 г/л ($p<0,05$), значительно превышая контроль (70,0 г/л), что указывает на улучшение белкового обмена. К 60 суткам уровень глюкозы во всех группах был в пределах нормы, при этом во 2-й опытной

группе показатель составил 3,57 ммоль/л, к 90 суткам – 4,35 ммоль/л ($p<0,05$), а к 180 суткам – 4,43 ммоль/л ($p<0,01$), что достоверно выше контроля (4,11

ммоль/л) и свидетельствует об улучшении энергетического обмена.



Рис. 1. Динамика эритроцитов, $\times 10^{12}/\text{л}$
Fig. 1. The dynamics of erythrocytes, $\times 10^{12}/\text{l}$

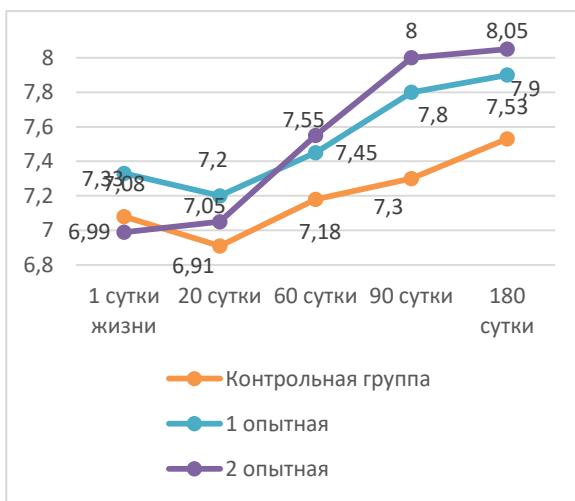


Рис. 2. Динамика лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$
Fig. 2. The dynamics of leucocytes, $\times 10^9/\text{l}$

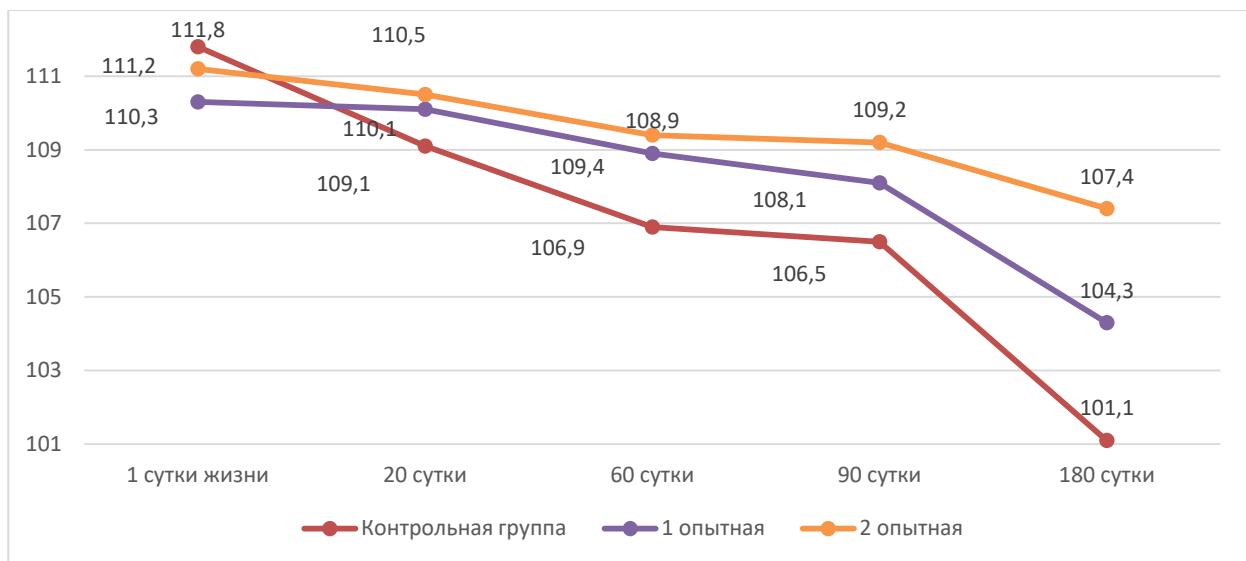


Рис. 3. Динамика гемоглобина, г/л
Fig. 3. The dynamics of Hemoglobin, g/l

В целом, биопрепараты, особенно FortiGest, способствовали более быстрому достижению нормативных значений ключевых метаболических показателей, улучшая энергетический и белковый обмен бычков.

Исследование показало, что применение биопрепаратов Prevention-N-B-S и FortiGest оказывает выраженное и продолжительное положительное влияние на показатели неспецифической резистентности бычков голштинской породы в возрасте от рождения до 180 суток. Оба препарата способствуют укреплению иммунной системы, что проявляется в повышении фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности, а также в значительном увеличении уровня иммуноглобулинов.

На начальном этапе (1 сутки жизни) все показатели были идентичны. Уже к 20 суткам фагоцитарная

активность в группе, где применяли FortiGest, увеличилась до 52,7 %, что на 5,2 % выше контроля, и сохраняла превосходство до 180 суток (на 3,1 % выше). Лизоцимная активность в группе FortiGest к 60 суткам достигла 20,9 %, статистически значимо превысив контроль на 2,4 % ($p\leq 0,05$), и оставалась выше на 3,3 % к 180 суткам. Бактерицидная активность сыворотки крови показала наиболее выраженный рост в группе FortiGest, достигнув к 90 суткам превосходства на 9,9 % (48,9 % против 44,5 % в контроле, $P<0,05$), при этом Prevention-N-B-S также демонстрировал значимое повышение на 6,9 % к 60 суткам.

Уровень иммуноглобулинов в группе FortiGest к 20 суткам вырос до 13,0 мг/мл, что на 13,0 % выше контроля (11,5 мг/мл), и оставался статистически значимо выше на 11,6 % к 180 суткам.

Исследование, охватившее 180 суток, продемонстрировало значительное положительное влияние биопрепараторов Prevention-N-B-S и FortiGest на рост и развитие бычков голштинской породы. Обе опытные

группы показали улучшение показателей по сравнению с контрольной, однако препарат FortiGest выделился более выраженным и устойчивым эффектом.

Таблица 1. Динамика показателей факторов неспецифической резистентности организма бычков
Table 1. Dynamics of non-specific resistance factors in calves' organisms

Показатель	Подопытные группы		
	контрольная группа	1-я опытная группа Prevention-N-B-S	2-я опытная группа FortiGest
<i>1</i> сутки жизни			
Фагоцитарная активность, %	17,8±0,8	18,1±1,12	17,9±0,69
Лизоцимная активность, %	7,2±0,63	7,5±0,65	7,2±0,64
Бактерицидная активность, %	28,2±0,93	27,8±0,93	27,2±0,68
Иммуноглобулины, мг/мл	10,0±0,39	9,8±0,38	9,9±0,27
<i>20</i> сутки жизни			
Фагоцитарная активность, %	47,5±2,07	50,2±2,18	52,7±2,29
Лизоцимная активность, %	18,4±0,62	19,4±0,70	20,0±0,66
Бактерицидная активность, %	48,6±1,33	50,5±1,01	51,2±0,96
Иммуноглобулины, мг/мл	11,5±0,27	12,6±0,30*	13,0±0,27**
<i>60</i> сутки жизни			
Фагоцитарная активность, %	41,9±1,31	43,3±1,38	43,8±1,57
Лизоцимная активность, %	18,5±0,82	20,2±0,57	20,9±0,69*
Бактерицидная активность, %	46,5±1,11	49,7±0,89*	50,2±1,18*
Иммуноглобулины, мг/мл	11,8±0,26	13,3±0,36**	13,7±0,12**
<i>90</i> сутки жизни			
Фагоцитарная активность, %	49,5±1,30	51,0±0,84	52,0±1,17
Лизоцимная активность, %	20,8±0,90	21,2±0,88	23,1±0,90
Бактерицидная активность, %	44,5±1,27	47,5±0,91	48,9±0,99*
Иммуноглобулины, мг/мл	12,1±0,22	13,8±0,2*	14,1±0,1***
<i>180</i> сутки жизни			
Фагоцитарная активность, %	56,3±1,41	59,3±0,96	59,4±1,23
Лизоцимная активность, %	20,0±0,88	21,7±0,54	23,3±0,54
Бактерицидная активность, %	46,3±1,31	45,3±2,08	48,5±1,64
Иммуноглобулины, мг/мл	14,7±0,42	16,0±0,24*	16,4±0,37*

Примечание: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.

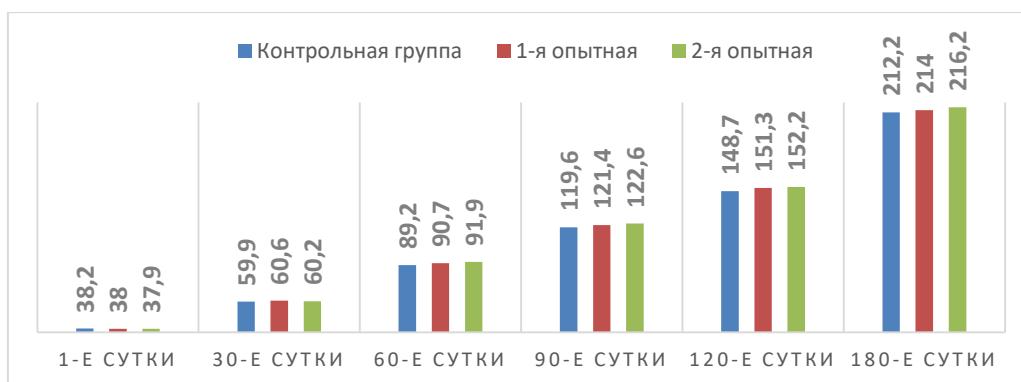


Рис. 4. Динамика живой массы бычков, кг
Fig. 4. The dynamics of live weight of calves, kg

Уже на 30-е сутки жизни опытные группы продемонстрировали увеличение живой массы: +0,7 кг (+1,17 %) у бычков 1-й опытной группы (Prevention-N-B-S) и +0,3 кг (+0,50 %) для 2-й опытной (FortiGest) по сравнению с контролем. К 60-м суткам эта разница усилилась до +1,5 кг (+1,68 %) и +2,7 кг (+3,03 %) соответственно. Наибольшая живая масса к 180-м суткам была зафиксирована в группе, где применяли FortiGest

(216,2±1,78 кг), что на 4,0 кг (+1,88 %) превысило показатели контрольной группы (212,2±1,13 кг).

Среднесуточные приrostы также показали положительное влияние препаратов, особенно в период с 30-х по 90-е сутки. На 30-е сутки приросты в опытных группах превысили контроль на +30,0 г (+4,15 %) и +20,0 г (+2,77 %) соответственно. Препарат FortiGest продемонстрировал наибольший прирост на 60-е су-

тки (+80,0 г, +8,19 %). К 180-м суткам наблюдалось снижение прироста в группе Prevention-N-B-S (-13,3 г, -1,26 %), в то время как группа FortiGest сохранила незначительное преимущество (+8,4 г, +0,79 %).

Анализ заболеваемости и сохранности бычков убедительно продемонстрировал значительное улучшение показателей в опытных группах, получавших биопрепараты Prevention-N-B-S и FortiGest, по сравнению с контролем.

Таблица 2. Заболеваемость и сохранность бычков
Table 2. Morbidity and survival of bull calves

Показатель	Подопытные группы		
	контрольная группа	1-я опытная группа Prevention-N-B-S	2-я опытная группа FortiGest
Количество животных в группах	10	10	10
Заболело, кол-во случаев/гол.	6/5	4/3	3/2
Патологии ЖКТ	3	2	2
Болезни дых. системы	2	2	1
Хирургические болезни	1	—	—
Выздоровело	4	2	2
Пало	1	1	—
Продолжительность болезней, сут.	8,34±1,43	6,52±1,05	5,48±0,94
Заболеваемость, %	50	30	20
Сохранность, %	90	90	100

Анализ заболеваемости и сохранности бычков показал значительное улучшение в опытных группах, особенно с препаратом FortiGest. В контрольной группе заболеваемость составила 50 % (5 из 10 бычков), средняя длительность болезней – 8,34 суток, а падеж – 10 % (1 животное). Применение Prevention-N-B-S снизило заболеваемость до 30 % (3 бычка) и сократило длительность болезней на 21,8 % до 6,52 суток, но падеж остался на уровне 10 %. Наиболее впечатляющие результаты достигнуты с FortiGest: заболеваемость снизилась до 20 % (2 бычка), что на 60 % ниже контроля. Средняя длительность заболеваний была самой короткой – 5,48 суток (на 34,3 % меньше). Ключевое достижение – полное отсутствие падежа, обеспечившее 100 % сохранность поголовья и 100 % снижение смертности по сравнению с контролем.

Заключение.

Настоящее исследование продемонстрировало значительное положительное влияние применения биопрепаратов Prevention-N-B-S и FortiGest на физиологическое состояние и продуктивность бычков голштинской породы в возрасте от рождения до 180 суток.

Наблюдался устойчивый рост эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов, что свидетельствует об улучшении кроветворения. Быстрое достижение норма-

тивных значений общего белка и глюкозы, улучшение функции печени и оптимизация развития костной ткани указывают на улучшение энергетического и белкового обмена, а также снижение метаболической нагрузки. Оба препарата значительно укрепили иммунную систему бычков, что проявилось в повышении фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности, а также в увеличении уровня иммуноглобулинов. Опытные группы демонстрировали увеличение живой массы, среднесуточных приростов и улучшение промеров тела. Наиболее выраженные результаты были достигнуты в отношении заболеваемости и сохранности. Существенно снизилась общая заболеваемость, сократилась продолжительность болезней, а в группе FortiGest была достигнута 100 % сохранность поголовья.

Препарат FortiGest показал более выраженные и статистически значимые положительные эффекты по большинству исследуемых параметров. Полученные данные подтверждают перспективность применения биопрепаратов для повышения резистентности, улучшения роста и продуктивности молодняка крупного рогатого скота, что имеет важное экономическое значение для животноводства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Грошевская, Т. О. Мясная продуктивность бычков голштинской породы / Т. О. Грошевская, Л. И. Кибкало // Актуальные проблемы агропромышленного производства : материалы Международной научно-практической конференции, Курск, 25 января 2013 года. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2013. – С. 333-335.
- Кибкало, Л. И. Эффективность выращивания на мясо бычков-кастраторов голштинской породы / Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Е. Н. Остrikova // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 6. – С. 105-108.
- Особенности роста и развития бычков голштинской породы / Н. А. Гончарова, Л. И. Кибкало, Н. И. Жеребилов, Н. И. Ткачева // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 50-52.
- Сальников, Л. И. Качество мяса бычков голштинской породы при использовании разных технологий / Л. И. Сальников, Л. И. Кибкало // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 7. – С. 25-29.

5. Семенов, В. Г. Реализация мясных качеств бычков черно-пестрой породы биопрепаратами нового поколения / В. Г. Семенов, Р. М. Мударисов, Д. А. Никитин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4(48). – С. 102-107. – DOI 10.31563/1684-7628-2018-48-4-102-107.
6. Стрекозов Н. И. Наше видение развития мясного животноводства России до 2020 года / Н. И. Стрекозов, А. В. Чинаров // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 8. – С. 3-4.

REFERENCES

1. Groshevskaya, T. O. Myasnaya produktivnost` by`chkov golshtinskoj porody` / T. O. Groshevskaya, L. I. Kibkalo // Aktual`nye problemy` agropromy`shlennogo proizvodstva : materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Kursk, 25 yanvarya 2013 goda. – Kursk : Kurskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya im. professora I.I. Ivanova, 2013. – S. 333-335.
2. Kibkalo, L. I. E`ffektivnost` vy`rashhivaniya na myaso by`chkov-kastratov golshtinskoj porody` / L. I. Kibkalo, N. I. Zhrebilov, E. N. Ostrikova // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2024. – № 6. – S. 105-108.
3. Osobennosti rosta i razvitiya by`chkov golshtinskoj porody` / N. A. Goncharova, L. I. Kibkalo, N. I. Zhrebilov, N. I. Tkacheva // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2011. – № 4. – S. 50-52.
4. Sal`nikov, L. I. Kachestvo myasa by`chkov golshtinskoj porody` pri ispol`zovanii raznyx texnologij / L. I. Sal`nikov, L. I. Kibkalo // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2017. – № 7. – S. 25-29.
5. Semenov, V. G. Realizaciya myasnyx kachestv by`chkov cherno-pestroj porody` biopreparatami novogo pokoleniya / V. G. Semenov, R. M. Mudarisov, D. A. Nikitin // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – № 4(48). – S. 102-107. – DOI 10.31563/1684-7628-2018-48-4-102-107.
6. Strekozov N. I. Nashe videnie razvitiya myasnogo zhivotnovodstva Rossii do 2020 goda / N. I. Strekozov, A. V. Chinarov // Dostizheniya nauki i texniki APK. – 2012. – № 8. – S. 3-4.

Информация об авторах

1. **Егорова Елена Владимировна**, соискатель кафедры морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; e-mail: kafmorf@yandex.ru.

2. **Семенов Владимир Григорьевич**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заведующий кафедрой морфологии, акушерства и терапии, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, д. 29, Чувашская Республика, Россия; <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>, e-mail: semenov_v.g@list.ru.

Information about the authors

1. **Egorova Elena Vladimirovna**, Applicant of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; e-mail: kafmorf@yandex.ru.

2. **Semenov Vladimir Grigoryevich**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Head of the Department of Morphology, Obstetrics and Therapy, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx st., 29, Chuvash Republic, Russia; <http://orcid.org/0000-0002-0349-5825>, e-mail: semenov_v.g@list.ru.

Вклад авторов

Егорова Е. В. – определение цели исследования, организация и проведение исследования, анализ результатов исследования, написание статьи.

Семенов В. Г. – определение цели исследования, научное руководство исследованием, анализ результатов исследования, написание статьи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors

Egorova E. V. – defining the purpose of the study, organizing and conducting the study, analyzing the results of the study, writing an article.

Semenov V. G. – definition of the purpose of the study, scientific guidance of the study, analysis of the results of the study, writing an article.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.11.2025. Одобрена после рецензирования 03.12.2025. Дата опубликования 19.12.2025.

The article was received by the editorial office on 10.11.2025. Approved after review on 03.12.2025. Date of publication: 19.12.2025.