

Научная статья

УДК 636.598.087.8*08.003

<https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp54-60>

Влияние пробиотиков на динамику живой массы и биохимические показатели крови гусят

Екатерина Вадимовна Данилова, Айрат Фаритович Хабиров

Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия

e-mail: xaifa@mail.ru

Аннотация. В статье отражены результаты введения в организм гусят пробиотических кормовых добавок «Бациспекин» и «МК». Изучена динамика живой массы, биохимические показатели сыворотки крови: общий белок, АСТ, АЛТ. Выявлена корреляция между показателями. Установлено достоверное увеличение на 10,9 % ($p < 0,05$) живой массы гусят, получавших пробиотик «Бациспекин» в 63-суточном возрасте при сравнении с интактной группой. Биохимический анализ сыворотки крови показал наибольшее содержание общего белка у гусят в 21-суточном возрасте, при этом в опытных группах его было больше на 3,6 и 5,6 % соответственно. В 63-суточном возрасте содержание АСТ в сыворотке крови интактных гусят составило $138,3 \pm 7,29$ ед./л, что было больше показателей опытных групп на 35,9 % ($p < 0,05$) и 50,5 % ($p < 0,01$) соответственно. Установлена положительная сильная корреляционная связь между средне-суточным приростом и общим белком в 1-й и 2-й опытных группах гусят: $r = 0,94$, $p < 0,001$ и $r = 0,80$, $p < 0,01$ соответственно. Между общим белком и АСТ во всех подопытных группах связь отрицательная, с достоверными значениями в контрольной ($r = -0,99$, $p < 0,001$) и 1-й опытной ($r = -0,88$, $p < 0,05$) группах.

Ключевые слова: пробиотики, гусята, живая масса, общий белок, аланинаминотрансфераза, аспартат-аминотрансфераза, коэффициент корреляции

Для цитирования: Данилова Е. В., Хабиров А. Ф. Влияние пробиотиков на динамику живой массы и биохимические показатели крови гусят // Аграрный научный журнал. 2026. № 1. С. 54–60. <https://doi.org/10.28983/asj.y2026i1pp54-60>.

ZOOTECHNICS AND VETERINARY MEDICINE

Original article

The effect of probiotics on the dynamics of body weight and biochemical parameters of gosling blood

Ekaterina V. Danilova, Ayrat F. Khabirov

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

e-mail: xaifa@mail.ru

Abstract. This article presents the results of administering the probiotic feed additives “Bacispecin” and “МК” to goslings. The dynamics of live body weight and biochemical parameters of blood serum (total protein, AST, ALT) were studied. Correlations between the parameters were identified. A significant increase of 10.9 % ($p < 0.05$) in live body weight was observed in 63-day-old goslings receiving the “Bacispecin” probiotic compared to the intact control group. Biochemical analysis of blood serum revealed the highest total protein content in 21-day-old goslings, with the experimental groups showing 3.6 % and 5.6 % higher levels, respectively. At 63 days of age, the AST level in the serum of intact goslings was 138.3 ± 7.29 U/L, which was 35.9 % ($p < 0.05$) and 50.5 % ($p < 0.01$) higher than in the experimental groups, respectively. A strong positive correlation was found between the average daily gain and total protein in the first and second experimental groups ($r = 0.94$, $p < 0.001$ and $r = 0.80$, $p < 0.01$, respectively). A negative correlation was observed between total protein and AST in all experimental groups, with significant values in the control ($r = -0.99$, $p < 0.001$) and the first experimental ($r = -0.88$, $p < 0.05$) groups.

Keywords: probiotics, goslings, live weight, total protein, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, correlation coefficient

© Данилова Е. В., Хабиров А. Ф., 2026



Введение. В животноводстве и птицеводстве значительная доля всех болезней приходится на патологии, вызываемые кишечными инфекциями, что, в свою очередь, приводит к дисбалансу нормальной микрофлоры пищеварительного тракта. В организме птиц кишечник выполняет роль селективного барьера. На эффективность его защитной функции оказывает влияние заселяющая его микрофлора, интенсивно взаимодействующая с иммунной системой. При этом раннее заселение кишечника при помощи пробиотиков является наиболее эффективным способом становления здоровой микрофлоры кишечника птицы [3, 11].

Основополагающим элементом системы сохранения здоровья сельскохозяйственной птицы является использование сбалансированных рационов полного цикла кормления. Ключевым инструментом модернизации системы питания выступают специализированные комбикорма, сбалансированные по критически важным нутриентам – аминокислотному профилю, уровню метаболической энергии, протеиновой составляющей, витаминно-минеральному комплексу, что обеспечивает повышение неспецифической резистентности организма и рост продуктивных показателей. В современных технологических регламентах птицеводства значительное внимание уделяется применению пробиотических добавок в составе дополнительного питания. Данные препараты содержат штаммы микроорганизмов, соответствующие физиологическому микробиоценозу кишечника птицы, что способствует оптимизации состояния желудочно-кишечного тракта и обеспечивает устойчивый рост продуктивности поголовья. Такой подход позволяет создать комплексную систему кормления, направленную на поддержание здоровья птицы через оптимизацию пищеварительных процессов и обеспечение физиологических потребностей организма [8, 12, 14–16].

Эффективность действия пробиотика зависит от его штамма. Так, пробиотики подразделяются на две основные категории: спорулированные *Bacillus spp.* и бактерии, продуцирующие молочную кислоту. Штаммы рода *Lactobacillus*, применяемые в качестве пробиотических кормовых добавок, демонстрируют сопоставимую с антибиотиками и кокцидиостатиками эффективность в стимуляции ростовых процессов сельскохозяйственной птицы. Физиологическое действие лактобацилл реализуется через синтез бактериоцинов и антимикробных пептидов, проявляющих ингибирующую активность в отношении грамположительных микроорганизмов, что в совокупности с оптимизацией конверсии кормовых ресурсов способствует укреплению здоровья поголовья. Пробиотики поддерживают на нормальном уровне баланс желудочно-кишечного тракта, а также подавляют развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Добавление в основной рацион пробиотиков благотворно влияет на мясную продуктивность птицы, а также способствует повышению конверсии корма [1, 2, 5, 7, 8, 13].

Изучив биохимический состав крови животных и птиц, можно оценить состояние их здоровья. Также биохимия крови позволяет судить о полноценности и сбалансированности потребляемых комбикормов. Например, белки обеспечивают гомеостаз, участвуя в регуляции обмена веществ. По уровню содержания в сыворотке крови общего белка судят о степени интенсивности белкового обмена в организме, влияющего на физиологическое состояние организма и оказывающего воздействие на рост и развитие птицы. При высокой концентрации билирубина в сыворотке крови можно предполагать различные виды заболеваний печени в организме [4, 6, 9, 10, 17].

Цель исследования – оценка реакции организма на включение в рацион гусят пробиотических кормовых добавок «Бациспектин» и «МК» по показателям прироста живой массы и изменениям биохимических показателей сыворотки крови.

Материалы и методы. В 2024 г. на базе научно-производственного центра ООО «Башкирская птица» (Благоварский район, Республика Башкортостан) был проведен научно-хозяйственный эксперимент. Объектом исследования служили гибридные гуси, полученные в результате кросса гусаков китайской породы ванси и гусынь линдовской породы. Схема опыта предусматривала ежедневные наблюдения за гусятами трех групп в течение 9 недель, начиная с суточного возраста. Гусята контрольной группы получали основной рацион (ОР), сбалансированный по питательным веществам. К основному рациону опытных групп гусят ежедневно





добавляли пробиотические кормовые добавки. Ежедневный рацион птицы 1-й опытной группы (20 ♀+20♂) состоял из ОП + пробиотик «Бациспектин» (1 мл/кг в концентрации 10^8 КОЕ/мл), 2-й опытной группы (20 ♀+20♂) – ОП + пробиотик «МК» (1 мл/кг в концентрации 10^7 КОЕ/мл).

Контроль продуктивности гибридных гусят включал в себя систематическое взвешивание с недельными интервалами на электронных весах CAS SWN-6CW с вычислением абсолютных приростов. Мониторинг физиологического состояния проводили посредством анализа крови, взятой натошак из большой плюсневой вены в следующие возрастные периоды: 3, 7 и 9 недель постнатального развития.

Исследование сыворотки крови по определению содержания биохимических показателей проводили в лаборатории ГБУ «Уфимская городская ветеринарная станция РБ». Общий белок определяли колориметрическим методом по конечной точке с биуретовым реактивом; аланинаминотрансферазу и аспартатаминотрансферазу – методом Райтмана – Френкеля по конечной точке.

Результаты исследований. Динамика живой массы гусят представлена на рисунке 1, с регистрацией их взвешивания на 21-е, 49-е и 63-и сутки выращивания.

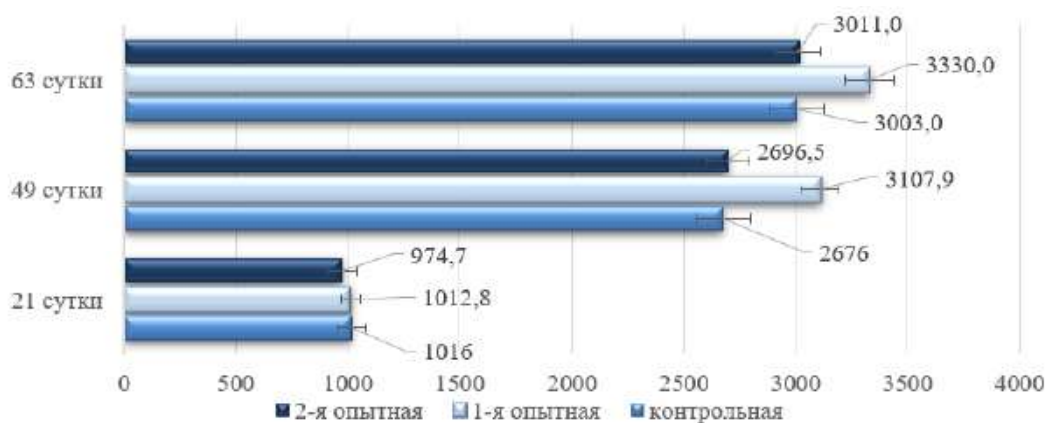


Рисунок 1 – Результаты выращивания гусят за 63 дня, $n = 40$

Figure 1 – The results of raising goslings in 63 days, $n = 40$

Результаты взвешивания демонстрировали своеобразие в динамике роста помесных гусят. На начальном этапе выращивания, в 21-суточном возрасте, наблюдали незначительное отставание опытных групп от контроля: в 1-й опытной группе 0,3 %, во 2-й опытной группе 4,2 %. В 7-недельном возрасте были выявлены следующие различия в развитии: при массе контрольных гусят 2676 г во 2-й опытной группе отмечалось статистически незначимое превышение на 20,5 г, тогда как в 1-й опытной группе наблюдали выраженное отставание – 3107,9 г, что на 431,9 г меньше ($p < 0,01$).

Заключительное взвешивание в 63-суточном возрасте установило следующее различие ростовых показателей. Гусята 1-й опытной группы достигли абсолютного максимума $3330 \pm 107,53$ г, достоверно превысив контроль на 10,9 % ($p < 0,05$). Показатель 2-й опытной группы составил $3011 \pm 99,18$ г, сохранив минимальную положительную разность 0,27 % над контрольной группой птицы.

Введение в основной рацион пробиотических кормовых добавок оказало непосредственное влияние не только на величину живой массы гусят, но и на динамику биохимических показателей сыворотки крови. На рисунке 2 показано изменение содержания общего белка в сыворотке крови гусят по периодам выращивания.

По данным анализа белкового профиля крови видно, что максимальные значения общего белка регистрировались в стартовый период выращивания в 21-суточном возрасте. Наибольший показатель был выявлен у гусят 2-й опытной группы – 64,6 г/л, что на 1,9 и 5,5 % выше, чем в 1-й опытной и контрольной группах соответственно. К 49-суточному возрасту наивысший уровень общего белка 55,5 г/л зафиксировали в 1-й опытной группе по сравнению с контролем (на 2,8 %) и 2-й опытной группой (на 4,9 %). В 9-недельном возрасте наибольшее содержание также было установлено во 2-й опытной группе – 38,1 г/л, с разностью по сравнению с 1-й опытной группой 1,3 % и контрольной группой 7,9 %.

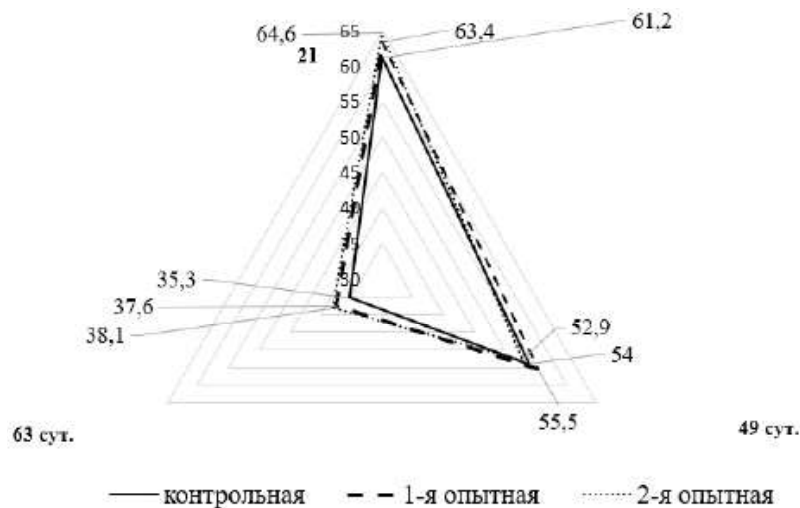


Рисунок 2 – Общий белок, г/л

Figure 2 – Total protein, g/l

Таким образом, на протяжении всего периода исследований содержание общего белка в сыворотке крови гусят 1-й опытной группы превышало значения при сравнении с контрольной птицей.

На рисунке 3 представлена динамика содержания аланинаминотрансферазы (АЛТ) в сыворотке крови гусят по периодам выращивания.

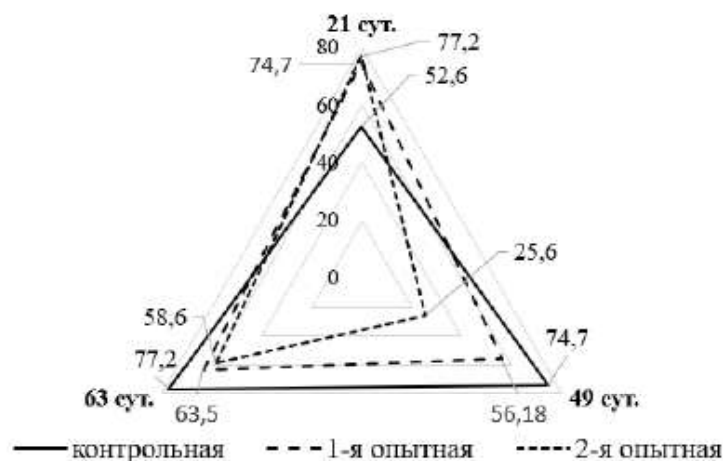


Рисунок 3 – Динамика аланинаминотрансферазы в сыворотке крови гусят, ед./л

Figure 3 – Dynamics of alanine aminotransferase in the blood serum of goslings, units/l

Биохимический анализ выявил значимые межгрупповые различия в активности АЛТ на 21-е сутки онтогенеза. У контрольных гусят ферментативная активность сохранялась на уровне $52,6 \pm 7,25$ ед./л, тогда как в экспериментальных группах зарегистрировано достоверное повышение данного показателя на 42,0 и 46,8 % относительно контроля. С 21-суточного до 49-суточного возраста гусят уровень АЛТ в сыворотке крови снизился: в контрольной группе – на 18,7 %, в 1-й опытной – на 32,9 %, во 2-й опытной – в 3 раза.

Следует отметить, что в сыворотке крови гусят контрольной группы содержание АЛТ на 49-е сутки выращивания составило 44,3 ед./л. При этом в 1-й опытной группе показатель был больше на 11,88 ед./л, чем в контроле. Во 2-й опытной группе, наоборот, на 18,7 ед./л меньше ($p < 0,01$).

Сравнительный анализ выявил, что к окончанию эксперимента в 63-суточном возрасте у гусят контрольной группы сохранялся максимальный уровень аланинаминотрансферазы – $76,7 \pm 6,98$ ед./л. Данный показатель достоверно превышал значения опытных групп на 20,8 и 30,9 % соответственно.





На рисунке 4 отражена возрастная динамика содержания аспаратаминотрансферазы (АСТ) в сыворотке крови на протяжении всего периода выращивания.

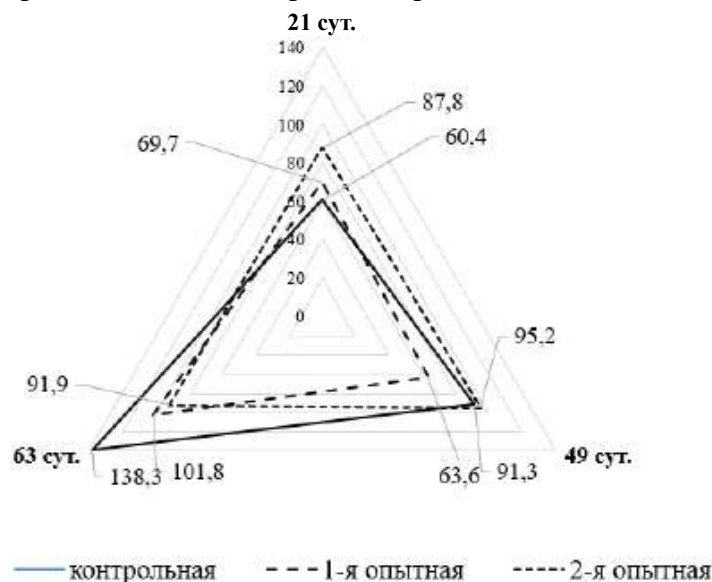


Рисунок 4 – Динамика аспаратаминотрансферазы в сыворотке крови гусят, ед./л

Figure 4 – Dynamics of aspartate aminotransferase in the blood serum of goslings, units/l

Биохимический анализ на 21-е сутки онтогенеза выявил преобладающую активность аспаратаминотрансферазы у гусят 2-й опытной группы – 87,8 ед./л. Полученное значение ($p < 0,05$) значительно превышало ферментативную активность 1-й группы на 25,9 % и контрольной группы на 45,4 %. В 7-недельном возрасте тенденция превышения показателей опытных групп сохранилась, но уже с меньшей разностью – 2,5 и 4,3 % соответственно.

Сравнительный анализ возрастной динамики АСТ выявил разнонаправленные изменения к 63-м суткам выращивания. В контрольной группе зафиксировали значительный рост ферментативной активности – на 51,5 % относительно 49-суточного возраста, тогда как в 1-й опытной группе отмечали умеренный прирост на 8,8 %, а во 2-й – незначительное снижение на 3,6 %. На заключительном этапе исследований в 63-суточном возрасте максимальный уровень АСТ зарегистрировали в контрольной группе 138,3±7,29 ед./л, достоверно превышающий показатели опытных групп на 35,9 % ($p < 0,05$) и 50,5 % ($p < 0,01$).

Проведенный статистический анализ выявил комплекс взаимосвязей между исследуемыми продуктивными и биохимическими показателями у гусят. Установлено, что между среднесуточным приростом и уровнем общего белка сыворотки крови наблюдается устойчивая положительная корреляция во всех группах. Наивысшие значения достигнуты в опытных группах ($r = 0,94$, $p < 0,001$; $r = 0,80$, $p < 0,05$). В противоположность этому между приростом и активностью АСТ выявлена статистически значимая отрицательная корреляция, наиболее выраженная у особей, получавших «Бациспецин» ($r = -0,99$, $p < 0,001$) и «МК» ($r = -0,91$, $p < 0,01$), см. таблицу.

Коэффициенты корреляции между показателями

Correlation coefficients between indicators

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Среднесуточный прирост – Общий белок	0,54	0,94***	0,80*
Среднесуточный прирост – АСТ	-0,65	-0,99***	-0,91**
Среднесуточный прирост – АЛТ	-0,05	0,69	0,80*
Общий белок – АСТ	-0,99***	-0,88**	-0,50
Общий белок – АЛТ	-0,87**	0,41	0,29
АСТ – АЛТ	0,79*	-0,80*	-0,98***

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – статистическая достоверность коэффициента корреляции.

Анализ также показал существенные межгрупповые различия в структуре корреляционных взаимосвязей между среднесуточным приростом и АЛТ. В контрольной группе корреляция отсутствовала, тогда как в опытных группах отмечали положительную связь средней и высокой силы ($r = 0,69$ и $r = 0,80$, $p < 0,05$). Между общим белком и АСТ наблюдали устойчивую отрицательную корреляцию во всех группах с максимальной выраженностью в контрольной ($r = -0,99$, $p < 0,001$) и 1-й опытной ($r = -0,88$, $p < 0,01$) группах.

Кроме того, установлены разнонаправленные корреляционные связи между ключевыми биохимическими показателями: между общим белком и АЛТ – сильная отрицательная в контрольной группе ($r = -0,87$, $p < 0,01$) против слабой положительной в опытных группах ($r = 0,41$ и $r = 0,29$); между АСТ и АЛТ – сильная положительная в контрольной группе ($r = 0,79$, $p < 0,05$) против сильной отрицательной в опытных группах ($r = -0,80$, $p < 0,05$ и $r = -0,98$, $p < 0,001$).

Полученные данные свидетельствуют о существенном влиянии применяемых схем кормления на метаболические процессы, что проявляется в трансформации корреляционных взаимосвязей между изучаемыми параметрами.

Заключение. Результаты проведенного научно-хозяйственного опыта доказали значимость использования пробиотических кормовых добавок, что подтверждается наличием достоверных различий живой массы к окончанию выращивания гусят. Применение препарата «Бациспектин» в составе основного рациона обеспечило достоверное ($p < 0,05$) увеличение живой массы гусят на 10,9 % относительно контрольной группы к 63-суточному возрасту ($3330 \pm 107,53$ г). Введение пробиотика «МК» сопровождалось минимальной положительной динамикой прироста, с превышением контрольных значений всего на 0,27 %.

Биохимический мониторинг сыворотки крови выявил значимые изменения в метаболических процессах. На 21-е сутки выращивания во всех экспериментальных группах зафиксировали максимальный уровень общего белка. При этом в опытных группах содержание общего белка превышало контрольные показатели на 3,6 и 5,6 % соответственно. На заключительном этапе исследований в 63-суточном возрасте в контрольной группе отмечали наибольшую активность аспаратамиотрансферазы – $138,3 \pm 7,29$ ед./л, что статистически значимо превышало значения опытных групп.

Корреляционный анализ установил устойчивую положительную взаимосвязь между среднесуточным приростом и уровнем общего белка во всех группах. Одновременно выявлена отрицательная корреляционная зависимость между содержанием общего белка и активностью АСТ, наиболее выраженная в контрольной ($r = -0,99$, $p < 0,001$) и 1-й опытной ($r = -0,88$, $p < 0,01$) группах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агеев Б. В. Актуальность применения пробиотиков в птицеводстве // Нива Поволжья. 2021. № 3(60). С. 75–79. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48219607>.
2. Альтернатива антибиотикам как стимуляторам роста: благотворное влияние добавок *saccharomyces cerevisiae* и/или *lactobacillus acidophilus* на показатели роста и стабильную продуктивность бройлеров / Ю. А. Атия [и др.] // БИО. 2023. № 3(258). С. 52–69. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60916110>.
3. Афанасьева Ю. Г., Корбмахер Е. Р., Колодина Е. В. Пробиотики – альтернатива кормовым антибиотикам // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2023. № 2(220). С. 65–72. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50346635>.
4. Буряков Н. П., Козловский А. Ю., Загарин А. Ю. Сравнительная эффективность использования различных пробиотиков в кормлении цыплят-бройлеров // Птицеводство. 2022. № 2. С. 4–8. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48047761>.
5. Влияние пробиотика *Bacillus subtilis* на продуктивность кур-несушек кросса Браун Ник в летний период времени / Б. В. Агеев [и др.] // Аграрный научный журнал. 2022. № 6. С. 47–50. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48726551>.
6. Гречкина В. В., Лебедев С. В. Влияние Цамакса и Ветомы на биохимические показатели крови и содержание минеральных веществ в организме цыплят-бройлеров // Животноводство и кормопроизводство. 2022. Т. 105. № 2. С. 118–129. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49081641>.
7. Кочиш И. И., Зимин Е. Е., Никонов И. Н. Морские водоросли: потенциал использования в рационах сельскохозяйственных животных (обзор) // Сельскохозяйственная биология. 2023. Т. 58. № 6. С. 1006–1020. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59458569>.
8. Крыгин В. А. Влияние пробиотиков на мясную продуктивность и ветеринарно-санитарные характеристики мяса цыплят-бройлеров // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 2(106). С. 268–273. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65665601>.





9. Нирян Ю. Л., Никулин В. Н. Белковый обмен у цыплят-бройлеров при использовании кремнийсодержащей кормовой добавки и пробиотика // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2024. № 6(144). С. 1–6. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67910290>.

10. Околелова Т. М., Енгашев С. В., Егоров И. А. Роль биохимических показателей крови в оценке физиологического состояния птицы // *Птицеводство*. 2023. № 2. С. 44–51. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50350368>.

11. Пузевич Е. Пробиотики и антибиотики – не вместе, а вместо // *Эффективное животноводство*. 2021. № 2(168). С. 28–41. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45416890>.

12. Свергузова С. В., Шайхиев И. Г., Сапронова Ж. А. Анализ возможностей использования пробиотиков для повышения эффективности технологий выращивания индеек // *Экономика строительства и природопользования*. 2022. № 4(85). С. 147–155. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49873240>.

13. Хаустов В. Н., Орлова Т. Н. Пробиотический препарат «Пропиновый» в рационах цыплят-бройлеров // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2021. № 9(194). С. 14–32. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46507199>.

14. Чем заменить антибиотики в птицеводстве? / Е. А. Ёылдырым [и др.] // *Птицеводство*. 2020. № 9. С. 41–46. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44032567>.

15. Эффективность использования пробиотиков Ветом 1.2 и Энзимспорин в гусеводстве / В. И. Косилов [и др.] // *Земледелец*. 2020. № 1. С. 38–42. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45694604>.

16. Якупова Л. Ф., Папуниди Э. К., Смоленцев С. Ю. Ветеринарно-санитарная оценка мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационе кормовых пробиотиков // *Вестник Марийского государственного университета*. 2022. Т. 8. № 4(32). С. 434–441. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50119894>.

17. Яшкин А. И., Владимиров Н. И., Сарычев В. А. Морфологические и биохимические показатели крови лактирующих коз при использовании пробиотиков «Плантарум» и «Целлобактериан+» // *Пермский аграрный вестник*. 2022. № 3(39). С. 145–151. Available at: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49571793>.

REFERENCES

1. Ageev B. V. The relevance of the use of probiotics in poultry farming. *Volga Region Farmland*. 2021;3(60):75–79. (In Russ.).

2. Alternative to antibiotics as growth stimulants: beneficial effect of *saccharomyces cerevisiae* and/or *lactobacillus acidophilus* additives on growth rates and stable productivity of broilers / Yu. A. Attia et al. *BIO*. 2023;3(258):52–69. (In Russ.).

3. Afanasyeva Yu. G., Korbmacher E. R., Kolodina E. V. Probiotics as an alternative to feed antibiotics. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2023;2(220):65–72. (In Russ.).

4. Buryakov N. P., Kozlovsky A. Yu., Zagarin A. Yu. Comparative effectiveness of using various probiotics in feeding broiler chickens. *Poultry Farming*. 2022;(2):4–8. (In Russ.).

5. The effect of the probiotic *Bacillus subtilis* on the productivity of laying hens of the Brown Nick cross in the summer period / B. V. Ageev et al. *Agrarian Scientific Journal*. 2022;(6):47–50. (In Russ.).

6. Grechkina V. V., Lebedev S. V. The effect of Tsamax and Vetom on the biochemical parameters of blood and the content of minerals in the body of broiler chickens. *Animal Husbandry and Feed Production*. 2022;105(2):118–129. (In Russ.).

7. Kochish I. I., Zimin E. E., Nikonov I. N. Seaweed: the potential of use in the diets of farm animals (review). *Agricultural Biology*. 2023;58(6):1006–1020. (In Russ.).

8. Krygin V. A. The effect of probiotics on meat productivity and veterinary and sanitary characteristics of broiler chicken meat. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2024;2(106):268–273. (In Russ.).

9. Niryan Yu. L., Nikulin V. N. Protein metabolism in broiler chickens using a silicon-containing feed additive and probiotic. *International Scientific Research Journal*. 2024;6(144):1–6. (In Russ.).

10. Okolelova T. M., Engashev S. V., Egorov I. A. The role of biochemical blood parameters in assessing the physiological state of poultry. *Poultry Farming*. 2023;(2):44–51. (In Russ.).

11. Puzevich E. Probiotics and antibiotics – not together, but instead. *Efficient Animal Husbandry*. 2021;2(168):28–41. (In Russ.).

12. Sverguzova S. V., Shaikhiyev I. G., Sapronova Zh. A. Analysis of the possibilities of using probiotics to improve the efficiency of turkey breeding technologies. *Economics of Construction and Environmental Management*. 2022;4(85):147–155. (In Russ.).

13. Khaustov V. N., Orlova T. N. Probiotic drug “Propin” in the diets of broiler chickens. *Feeding Farm Animals and Feed Production*. 2021;9(194):14–32. (In Russ.).

14. How can antibiotics be replaced in poultry farming? / E. A. Yildirim et al. *Poultry Farming*. 2020;(9):41–46. (In Russ.).

15. The effectiveness of the use of probiotics Vetom 1.2 and Enzymosporin in goose breeding / V. I. Kosilov et al. *Farmer*. 2020;(1):38–42. (In Russ.).

16. Yakupova L. F., Papunidi E. K., Smolentsev S. Y. Veterinary and sanitary assessment of broiler chicken meat when used in the diet of feed probiotics. *Bulletin of the Mari State University*. 2022;8;4(32):434–441. (In Russ.).

17. Yashkin A. I., Vladimirov N. I., Sarychev V. A. Morphological and biochemical parameters of blood of lactating goats using probiotics “Plantarum” and “Cellobacterian+”. *Perm Agrarian Bulletin*. 2022;3(39):145–151. (In Russ.).

Статья поступила в редакцию 18.03.2025; одобрена после рецензирования 29.04.2025; принята к публикации 06.05.2025. The article was submitted 18.03.2025; approved after reviewing 29.04.2025; accepted for publication 06.05.2025.