

УДК: 619:579.8+619:616.34:636.5
DOI:10.52419/issn2072-2419.2025.4.87

ВЛИЯНИЕ СИМБИОТИКА НА ЭНТЕРОМИКРОБИОЦЕНОЗ, БИОХИМИЧЕСКИЙ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ- БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО КОЛИБАКТЕРИОЗА

Лещёва Н.А.* – канд. ветеринар. наук, доцент, зав. каф. ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней (ORCID 0000-0001-6334-0422);
Плешакова В.И. – д-р ветеринар. наук, проф., проф. каф. ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней (ORCID 0000-0001-7896-2339)

ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»

*na.lescheva@omgau.org

Ключевые слова: цыплята, энтеробиоценоз, колибактериоз, антибиотик, симбиотик, биохимия, иммунология

Key words: chickens, enterobiocenosis, colibacteriosis, antibiotic, symbiotic, biochemistry, immunology

Поступила: 07.04.2025

Принята к публикации: 05.12.2025

Опубликована онлайн: 26.12.2025



РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследования энтеробиоценоза, биохимических показателей сыворотки крови и иммунного ответа цыплят под влиянием симбиотического препарата Биосиб© ПРО при экспериментальном колибактериозе. Было сформировано четыре группы цыплят по 10 голов в каждой: I группа (группа положительного контроля), II группа (отрицательного контроля), содержалась на базовом рационе, III группа (экспериментальная симбиотическая) и IV группа (с использованием антибиотика). В возрасте 16 суток было проведено экспериментальное заражение патогенной культурой *E. coli* O78. Для изучения динамики энтеробиоценоза использовали бактериологические и протеомные (MALDI-TOF) методы исследования, гематологические, биохимические и иммунобиологические тесты осуществляли согласно общепринятым методикам. В результате исследований было установлено, что применение симбиотика в экспериментальной группе цыплят способствовало прекращению клинических признаков болезни на 4 сутки, в то время как в группе, где применяли антибиотик, они продолжались в течение 5 суток. При изучении пристеночного энтеромикробиоценоза у цыплят-бройлеров экспериментальных групп после заражения культурой *E. coli* O78 в 72,4% случаев обнаруживали исходную культуру в группах I и IV, в то время как у птицы III группы *E. coli* O78 обнаруживали в 30% случаев. У цыплят-бройлеров I и IV экспериментальных групп после перорального введения *E. coli* существенно снижалось количество бифидобактерий и лактобактерий. В III группе видовой и количественный состав других представителей микробного сообщества тонкого кишечника существенно не из-

менялся. На фоне применения симбиотика у экспериментальных цыплят отмечали увеличение общего количества эритроцитов, гемоглобина, в сыворотке крови – повышение общего количества белка, альбуминов, бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности, а также увеличение живой массы по сравнению с птицей не получавшей препарат.

ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION

Колибактериоз птиц, обусловленный патогенными штаммами *Escherichia coli*, наносит значительный экономический ущерб отечественной и мировой птицеводческой отрасли из-за высоких показателей заболеваемости и гибели птицы [1-3]. Как правило, профилактика и контроль колибактериоза достигаются путём использования различных антибиотических препаратов. В то же время, в последние несколько десятилетий резко обострилась проблема появления и быстрого распространения бактерий, в том числе *Escherichia coli*, устойчивых к антибиотикам, что существенно снижает эффективность антибиотических препаратов, а также представляет значительный риск для здоровья человека.

В связи, с чем предпринимаются попытки поиска альтернативных препаратов для профилактики и лечения колибактериоза сельскохозяйственной птицы, в том числе пробиотического происхождения [4-8]. Необходимо отметить, что активное использование пробиотиков началось на рубеже 70-х годов прошлого столетия. В настоящее время различные группы пробиотиков применяются в качестве терапевтических добавок для сельскохозяйственной птицы с целью снижения заболеваемости и гибели поголовья, улучшения поедаемости кормов, увеличения продуктивных показателей [9,10]. Обобщая имеющиеся данные научной литературы, можно выделить, два предполагаемых механизма, с помощью которых пробиотики могут воздействовать на патогенные и условно патогенные микроорганизмы [11-14]. Во-первых, это производство ингибирующих биологически активных соединений, во-вторых, прямое межклеточное взаимодействие. Кроме того, пробиотики повышают устойчивость к кишечным патогенам посредством конкурентной колонизации слизистой оболочки

участков кишечника. Ряд авторов указывает на стимуляцию пробиотиками иммунной системы организма против патогенных микроорганизмов. Также было показано, что введение в рацион птицы симбиотиков увеличивает устойчивость к ряду возбудителей инфекционных болезней, снижает метаболический стресс, усиливает секрецию Ig A слизистой оболочкой кишечника, что предотвращает связывание патогенов и токсинов с эпителиальными клетками (иммунная эксклюзия) [15,16].

В настоящее время среди пробиотических препаратов, применяемых в медицине и ветеринарии, всё чаще применяют комплексные пробиотические препараты или симбиотики [17]. Симбиотики (живущие вместе) представляют собой комбинации нескольких штаммов «полезных» микроорганизмов, которые синергично оказывают положительные эффекты на макроорганизм.

Целью исследований явилось - изучение влияния симбиотического препарата Биосиб©ПРО на клиническое течение, энтеробиоценоз, иммунологический статус цыплят-бройлеров при экспериментальном колибактериозе.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ / MATERIALS AND METHODS

Материалом для исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Смена-9». Для проведения экспериментальных исследований по принципу аналогов было сформировано четыре группы по 10 голов в каждой группе.

Первой группе птицы (отрицательный контроль) в возрасте 16 суток было проведено экспериментальное заражение патогенной культурой *Escherichia coli* 078, полученной из патологического материала в Омской областной ветеринарной лаборатории. Суспензию бактериальной культуры вводили перорально в дозе 0,5 мл, содержащий 10^9 КОЕ/мл. Вторая

группа цыплят-бройлеров (положительный контроль) не заражалась и содержалась на базовом рационе согласно рекомендациям ФНЦ «ВНИИТиП» РАН [18]. Птице третьей группы (экспериментальная симбиотическая) с 10-ти суточного возраста вводили в рацион симбиотик Биосиб© ПРО, который представляет собой комплекс молочнокислых и пропионовокислых живых бактерий. Затем, в возрасте 16-ти суток птица данной группы была подвержена пероральному заражению патогенной культурой *Escherichia coli* 078 в дозе 0,5 мл, содержащий 10^9 КОЕ/мл. Цыплята-бройлеры четвертой группы также в 16-ти суточном возрасте были перорально заражены патогенной культурой *Escherichia coli* 078. Птице этой группы с 18-ти суточного возраста выпаивали антибиотический препарат энроколистим, который по инструкции производителя является эффективным средством при инфекционной патологии желудочно-кишечного тракта птицы. Указанный антибиотик вводили в течение 5-ти суток. Длительность опыта составила 25 суток.

Экспериментальные группы цыплят находились под ежедневным клиническим наблюдением для учета клинических признаков, фиксации падежа, учета продуктивных показателей (живая масса цыплят-бройлеров).

Отбор крови, фекалий проводили на 1-7; 14 и 23 сутки с момента начала эксперимента. Для проведения бактериологических исследований использовали методические рекомендации «Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы» под редакцией Б.В. Тараканова (1998), «Экспресс-диагностика энтеробактерий» Сухинин А.А. и др. (2004).

Для изучения динамики энтеробиоценоза у экспериментальной птицы также использовали протеомные (MALDI-TOF) исследования.

MALDI-TOF-MS анализ осуществляли с использованием суточных культур микроорганизмов (1-2 колонии). В качестве матрицы применяли альфацано-4 гид-

роксикоричную кислоту (Bruker Daltonics, ФРГ) в виде насыщенных растворов смеси 50% ацетонитрита и 2,5%-го раствора трифтороуксусной кислоты. Используемый набор реактивов соответствовал специальным требованиям для масс-спектрометрии.

Масс-спектрометрический анализ осуществляли с помощью времяпролётного MALDI масс-спектрометра Autoflex III (Bruker Daltonics, ФРГ). Для записи обработки и анализа масс-спектров использовали программное обеспечение MALDI Bio Typer версии 3.0. При значениях SCORE 1,6 и ниже видовую идентификацию считали недостоверной.

Гематологический анализ крови цыплят-бройлеров экспериментальных групп осуществляли на автоматическом гематологическом анализаторе «Mythic 18vet (Geneva, Швейцария)». Биохимические показатели сыворотки крови птицы изучали на анализаторе Metrolab 1600 (UV-VIS Metrolab S.A., Аргентина) с использованием коммерческого набора Диавет-тест (РФ) с учётом методических рекомендаций [19]. Определение бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) определяли по Смирновой О.В. и др. [20]. Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) по Дорофейчук Д.Г. [21].

Полученный в результате исследования цифровой материал обрабатывали с помощью программы Statistika [22]. При этом для описания массива данных, соответствующих нормальному распределению, использовали значение средней (M) и ошибки среднего (m), которые были выражены как $M \pm m$. При этом для сравнения показателей до и после экспериментального воздействия использовали t -критерий Стьюдента для зависимых выборок. При межгрупповых сравнениях использовали t -критерий Стьюдента для независимых выборок. Во всех сравниваемых случаях различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ / RESULTS

Проведенные исследования показали, что у цыплят-бройлеров I, III и IV групп первые клинические признаки колибакте-

риозной инфекции появились на следующие сутки после заражения и протекали с разной степенью интенсивности в течение 8 суток. Основными признаками экспериментально моделированного колибактериоза были: угнетение, отказ от корма,

жажда, диарея (таблица 1). Так у цыплят I группы выраженные клинические признаки инфекции отмечали на 2-е сутки после заражения, на 5-е сутки отмечали гибель трёх цыплят (30%), на 8-е сутки – еще одного цыплёнка (10%).

Таблица 1 – Основные клинические симптомы и падеж в экспериментальных группах цыплят -бройлеров

Группы птиц	Клинические признаки				
	Угнетение	Отказ от корма	Жажда	Диарея	Гибель, %
I	+++	+++	+++	+++	40,0
II	-	-	-	-	0
III	++	++	++	++	0
IV	+++	++	+++	+++	10,0

Примечание: +++ - сильно выраженные симптомы;
++ - умеренно выраженные симптомы;
- - симптомы отсутствуют.

Таблица 2 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров экспериментальных групп

Группы цыплят	1 сут.	10 сут.	16 сут.	25 сут.
I	60,01±2,15	208,3±18,6	421,3±11,2	532,3±12,4
II	61,4±2,35	205,1±10,3	500,3±9,6	973,4±10,3
III	61,3±2,95	206,1±8,6	519,9±18,3*	995,3±18,3*
IV	62,3±1,35	204,3±7,3	482,3±10,3	731,3±17,3

Примечание: * - $P < 0,05$ по отношению ко II группе (положительный контроль).

При патологоанатомическом вскрытии павших цыплят I группы были обнаружены следующие изменения: острый катаральный энтерит, увеличение селезёнки, единичные очаги некроза в печени, перитонит, в одном случае геморрагический артрит.

Цыплята II группы (положительный контроль) на протяжении всего эксперимента оставались без каких-либо видимых клинических симптомов, падеж не зафиксирован.

В III группе (экспериментальная симбиотическая) первые клинические симптомы инфекции появились на 2-е сутки после заражения. Необходимо отметить, что в отличие от цыплят I группы клинические симптомы отличались умеренным

течением (таблица 1).

При диагностическом убое птицы III группы в желудочно-кишечном тракте наблюдали слабовыраженные патологоанатомические изменения характерные для энтерита. В печени каких-либо патологических изменений не установлено.

В IV группе (экспериментальная с антибиотиком) клинические признаки инфекции наблюдали также на 2-е сутки после заражения. У цыплят к выраженным симптомам относили: угнетение, жажду; к умеренно выраженным – отказ от корма, диарею (таблица 1). Результаты патологоанатомического вскрытия цыплят-бройлеров этой группы варьировали. Так, были цыплята без патологических изменений со стороны кишечного тракта

и печени, а также особи, у которых регистрировали незначительное катаральное воспаление кишечника и слабо выраженную застойную гиперемия в печени.

Установлено, что цыплята-бройлеры III группы, которым в основной рацион вводили симбиотический препарат, к моменту завершения эксперимента (25 суток) имели достоверно большую живую массу по сравнению с птицей других групп (таблица 2).

Проведенные бактериологические и протеомные исследования показали, что у цыплят I, III и IV групп (пероральное заражение) отмечали определенную модификацию фекального микробиоценоза. Так, в пробах фекалий цыплят-бройлеров в 100% случаев изолировали исходные культуры *E. coli* O78. Необходимо отметить, что у цыплят I и IV групп установлено снижение содержание индигенных микроорганизмов, в частности лактобактерий на 22,3%, энтерококков на 26,1%. В тоже время, удельное содержание стафилококков и энтеробактерий не изменялось.

У цыплят бройлеров III группы, которым вводили симбиотический препарат, через 7 суток после заражения в пробах фекалий культура *E. coli* O78 обнаруживалась в среднем на 70% реже по сравнению с I и IV группами.

Изучение пристеночного энтеро-микробиоценоза у цыплят-бройлеров экспе-

риментальных групп показало, что пероральное введение культур *E. coli* O78 приводило к появлению в пристеночном муцине тонкого кишечника исходной культуры в 72,4% пробах в I и IV группах. У птицы III группы *E. coli* O78 обнаруживалась лишь в 30% случаев. Кроме того, в этой группе видовой и количественный состав других представителей микробного сообщества пристеночного муцина тонкого кишечника не изменялся. Необходимо отметить, что у цыплят-бройлеров I и IV экспериментальных групп после заражения существенно снижалась частота обнаружения бифидобактерий в пристеночном муцине тонкого кишечника до 10,4%. Кроме того, зафиксировано снижение удельного содержания лактобактерий. В то же время, частота обнаружения и удельное содержание стафилококков и энтеробактерий существенно не изменялось.

Кроме того, анализ ряда иммунологических показателей, в частности количество Т и В-лимфоцитов в сыворотке крови может свидетельствовать о различных механизмах действия, применяемых в эксперименте симбиотика Биосиб© ПРО и антибиотика энтероколестим. Так, симбиотик Биосиб© ПРО активирует гуморальное звено иммунитета, в то время как антибиотик стимулирует клеточный иммунитет.

Таблица 3 – Гематологические и биохимические показатели цыплят-бройлеров (7-е сут. после заражения)

Показатели, ед. изменения	Группа птиц			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $\times 10^{12}$ г/л	1,42 $\pm$ 0,12	2,95 $\pm$ 0,16	3,2 $\pm$ 0,42*	2,62 $\pm$ 0,51
Лейкоциты, тыс/мкл	27,41 $\pm$ 1,12	23,65 $\pm$ 0,90	26,27 $\pm$ 1,56	23,04 $\pm$ 0,85
Гемоглобин, г/л	96,4 $\pm$ 3,12	114,3 $\pm$ 4,05	124,38 $\pm$ 5,06*	102,6 $\pm$ 3,01
Общий белок, г/л	38,7 $\pm$ 2,12	36,2 $\pm$ 0,41	42,8 $\pm$ 1,12*	37,1 $\pm$ 2,16
Альбумин, г/л	14,3 $\pm$ 0,8	15,7 $\pm$ 1,1	18,8 $\pm$ 0,9*	15,7 $\pm$ 0,8
Глобулин, г/л	23,7 $\pm$ 0,6	21,3 $\pm$ 1,4	24,3 $\pm$ 1,18	22,0 $\pm$ 1,0

Примечание: * $p < 0,05$.

Таблица 4 – Среднее значение показателей естественной резистентности цыплят-бройлеров экспериментальных групп (7-е сут. после заражения)

Показатели, ед. изменения	Группа птиц			
	I	II	III	IV
Т-лимфоциты, тыс/мкл	2,98±0,39	3,93±0,48	3,4±0,41	4,49±0,70*
В-лимфоциты, тыс/мкл	2,37±0,33	3,56±0,62	3,77±0,43	1,88±0,17
Цитотоксические Т-лимфоциты, тыс/мкл	2,42±0,21	4,29±0,55	4,96±0,55*	2,72±0,36
Спонтанный НСТ-тест, у.е.оп.пл	1,21±0,05	1,56±0,09	1,48±0,09	1,54±0,08
Стимулированный НСТ-тест, у.е.оп.пл	0,52±0,07	0,76 ±0,07	0,60±0,10	0,77±0,08*
Функциональный резерв нейтрофилов (КС)	1,16±0,22	1,06±0,12	1,10±0,11	1,08±0,10
БАСК, %	3,88±1,96	3,46±1,42	4,77±1,74*	3,59±1,48
ЛАСК, %	0,30±0,09	0,34±0,10	0,14±0,05	0,16±0,05

Примечание: * $p < 0,05$.

Проведенные гематологические, биохимические и иммунологические исследования показали, что у цыплят-бройлеров, зараженных *E. coli* O78 и получавших симбиотический препарат (III группа) происходила активация обменных процессов и метаболизма белка, а также достоверное повышение показателей естественной резистентности организма птицы. Так установлено, что количество эритроцитов, уровень гемоглобина, содержание общего белка, концентрация альбуминов и глобулинов в крови цыплят III группы были выше по сравнению с птицей I, II и IV групп (таблицы 3,4).

Повышение количества эритроцитов в крови цыплят-бройлеров III группы, по нашему мнению, свидетельствует об усилении процессов кроветворения и связано, прежде всего, с высокой интенсивностью обменных процессов. Указанная тенденция подтверждается и увеличением среднесуточного прироста живой массы цыплят в сравнении с другими группами.

ВЫВОДЫ / CONCLUSION

Таким образом, проведенные комплексные исследования показали, что симбиотический препарат Биосиб® ПРО не только активизирует процессы эритропоэза и лейкоцитоза, стимулирует неспецифическую резистентность, но и влияет на энтеробиоценоз цыплят-бройлеров, подавляя адгезию энтеропатогенной *E. coli*. Так, в крови цыплят-бройлеров, зараженных культурой *E. coli* O78, которым в основной рацион вводили симбиотический препарат, увеличилось общее количество эритроцитов, гемоглобина, в сыворотке крови - общее количество белка, альбуминов, бактерицидной, лизоцимной и фагоцитарной активности, также отмечено увеличение средней суточной живой массы цыплят и снижение гибели от колибактериоза.

INFLUENCE OF SYMBIOTIC ON ENTEROMICROBIOCENOSIS, BIO-CHEMICAL AND IMMUNOLOGICAL STATUS OF BROILER CHICKENS AGAINST THE BACKGROUND OF EXPERIMENTAL COLIBACTERIOSIS

Lescheva N.A.* – PhD in veterinary

sciences, associate professor, head of the department of veterinary microbiology, infectious and invasive diseases (ORCID 0000-0001-6334-0422); **Pleshakova V.I.** – dsc in veterinary sciences, professor, professor of the department of veterinary microbiology, infectious and invasive diseases (ORCID 0000-0001-7896-2339),

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

*na.lescheva@omgau.org

ABSTRACT

The article presents the results of the study of enterobiocenosis, biochemical parameters of blood serum and immune response of chickens under the influence of the symbiotic drug Biosib© PRO in experimental colibacillosis. Four groups of chickens were formed with 10 heads in each: Group I (positive control group), Group II (negative control), kept on a basic diet, Group III (experimental symbiotic) and Group IV (using an antibiotic). At the age of 16 days, experimental infection with *E. coli* O78 culture was carried out. To study the dynamics of enterobiocenosis, bacteriological and proteomic (MALDI-TOF) research methods were used, hematological, biochemical and immunobiological tests were carried out according to generally accepted methods. The studies showed that the use of the symbiotic in the experimental group of chickens contributed to the cessation of clinical signs of the disease on the 4th day, while in the group where the antibiotic was used, they continued for 5 days. When studying the parietal enteromicrobiocenosis in broiler chickens of experimental groups after infection with the *E. coli* O78 culture, the original culture was detected in 72.4% of cases in groups I and IV, while in birds of group III, *E. coli* O78 was detected in 30% of cases. In broiler chickens of experimental groups, I and IV after oral administration of *E. coli*, the frequency of detection of bifidobacteria and lactobacilli significantly decreased. In group III, the species and quantitative composition of other representatives of the microbial community of the small intestine did

not change significantly. Against the background of the use of the symbiotic, an increase in the total number of erythrocytes, hemoglobin, in the blood serum - an increase in the total amount of protein, albumin, bactericidal, lysozyme and phagocytic activity, as well as an increase in live weight compared to birds that did not receive the drug were noted in experimental chickens.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Shenderov BA. Probiotic (symbiotic) bacterial languages Anaerobe. 2011; 17 (6): 490-495.
2. Новикова, О. Б. О проблеме колибактериоза в птицеводстве / О. Б. Новикова, М. А. Павлова, А. А. Бартенев // Эффективное животноводство. – 2018. – № 6(145). – С. 64-66. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35554711>
3. Герасимова, А. О. Колибактериоз птиц - актуальные вопросы / А. О. Герасимова, О. Б. Новикова, А. А. Савичева // Ветеринария сегодня. – 2023. – Т. 12, № 4. – С. 284-292. – DOI 10.29326/2304-196X-2023-12-4-284-292. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=59693275>
4. Minelli E., Benini A. Relationship between number of bacteria and their probiotic effects. Microb Ecol Health Dis. 2008; (20): 180-3.
5. Yeoman Carl J., White, B. A. Gastrointestinal tract microbiota and probiotics in production animals. CJ Yeoman, BA White. Annu. Rev. Anim. Biosci. 2014; (2): 469-486.
6. Almada C.N., Martinez C. et al. Characterization of the intestinal microbiota and its interaction with probiotics and health impacts. Appl Microbiol Biotechnol. 2015; 99 (10): 4175-99.
7. Wang X., Zhang P., Zhang X. Probiotics regulate gut microbiota: an effective method to Improve Immunity. Molecules, 2021; 26 (19): 60-76.
8. La Fata G., Weber P., Mohajeri H. Probiotics and the gut immune system: indirect regulation. Probiotics Antimicrob Proteins. 2018; 10 (1): 11-21.
9. Новикова, А. Ф. Влияние пробиотического биокомплекса "АВИБИОЛАКТ" на

- микрофлору кишечника цыплят-бройлеров, зараженных возбудителем колибактериоза птиц / А. Ф. Новикова, Е. С. Овчарова, А. А. Савичева // Птицеводство. – 2022. – № 11. – С. 89-93. – DOI 10.33845/0033-3239-2022-71-11-89-93. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49811443>
10. Проккоева, Ж.А. Пробиотические штаммы и их консорциум для профилактики и лечения бактериальных заболеваний птиц / Ж.А. Проккоева, А.Ф. Новикова // Качественный рост российского агропромышленного комплекса: возможности, проблемы и перспективы: Мат. деловой программы 27-й междунар. агропром. выст. «Агрорусь-2018». - СПб: СПбГАУ, 2018. - С. 204-207.
11. Бабина, М.П. Иммунная реактивность цыплят - бройлеров в онтогенезе и ее коррекция микробными препаратами. - Витебск, 2002. - 114с.
12. Маркин, Ю. Разумная альтернатива антибиотикам. Пробиотики в рационах для птицы/ Ю. Маркин, Н. Нестеров// Животноводство России. – 2018. – № 2. – С. 8–11. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32430939>
13. Гиндуллин, А. И. Возможности применения пробиотиков на основе лактобактерий в птицеводстве / А. И. Гиндуллин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2013. – Т. 215. – С. 74-77. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20263009>.
14. Подчалимов, М. И. Влияние пробиотиков в кормах на продуктивные и мясные качества цыплят-бройлеров / М. И. Подчалимов, Е. М. Грибанова, Л. А. Матюшевский // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(36). – С. 220-223. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18970463>
15. Roberfroid M., Gibson R.M., Hoyle L. et al. Prebiotic effects: metabolic and health benefits. Br J. Nutr. 2010; 104 (1 2):61-63
16. Буяров, В. С. Эффективность применения синбиотика "ПроСтор" в птицеводстве / В. С. Буяров, С. Ю. Метасова // Ученые записки Казанского университета. Серия: Естественные науки. – 2019. – Т. 161, № 3. – С. 408-421. – DOI 10.26907/2542-064X.2019.3.408-421.Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=42446495>.
17. Кудрявцева, А. В. Применение жидкой формы мультибактерина ветеринарного цыплятам-бройлерам / А. В. Кудрявцева, С. В. Щепеткина // Новые фармакологические средства в ветеринарии : Материалы XIV Международной межвузовской научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 01 января – 31 2002 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2002. – С. 29-30.
18. Методическое пособие по кормлению сельскохозяйственной птицы / Министерство науки и высшего образования РФ, ФНИЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства»; разработчики: И.А. Егоров [и др.] - Сергиев Посад, 2021 – 359 с.
19. Методические рекомендации по применению наборов реагентов «ДиаВетТест» для биохимических исследований сыворотки (плазмы) крови животных на автоматических и полуавтоматических анализаторах. – М.: ФГБУ ЦНМБЛ, Россельхознадзор, 2018.- 25с.
20. Смирнова, О.В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фото нефелометрии / О.В. Смирнова, Т.А. Кузьмина // Ж. микробиология. - 1966. - № 4. - С. 8-11.
21. Дорофейчук, В.Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В.Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. -1968. - №1. - С. 28-30.
22. Мастицкий, С.Э. Методическое пособие по использованию программы STATISTICA при обработке данных биологических исследований/ Мастицкий С.Э.// Минск: РУП Институт рыбного хозяйства, 2009. - 76 с.

REFERENCES

1. Shenderov BA. Probiotic (symbiotic) bac-

- terial languages Anaerobe. 2011; 17 (6): 490-495.
2. Novikova OB, Pavlova MA, Bartenev AA. On the problem of colibacillosis in poultry farming. Effective animal husbandry. 2018; 6 (145): 64-66. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=35554711> (In Russ.)
3. Gerasimova AO, Novikova OB, Savicheva AA. Colibacillosis of birds - current issues. Veterinary science today. 2023; 12(4): 284-292. DOI 10.29326/2304-196X-2023-12-4-284-292. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=59693275> (In Russ.)
4. Minelli E, Benini A. Relationship between number of bacteria and their probiotic effects. Microb Ecol Health Dis. 2008; (20): 180-3.
5. Yeoman Carl J, White BA. Gastrointestinal tract microbiota and probiotics in production animals. CJ Yeoman, BA White. Annu. Rev. Anim. Biosci. 2014; (2): 469-486.
6. Almada CN, Martinez C (eds.) Characterization of the intestinal microbiota and its interaction with probiotics and health impacts. Appl Microbiol Biotechnol. 2015; 99 (10): 4175-99.
7. Wang X, Zhang P, Zhang X. Probiotics regulate gut microbiota: an effective method to Improve Immunity. Molecules, 2021; 26 (19) : 60-76.
8. La Fata G, Weber P, Mohajeri H. Probiotics and the gut immune system: indirect regulation. Probiotics Antimicrob Proteins. 2018; 10 (1): 11-21.
9. Novikova A F, Ovcharova E S, Savicheva A A. The influence of the probiotic biocomplex "AVIBIOLAKT" on the intestinal microflora of broiler chickens infected with the causative agent of colibacillosis of birds. Poultry farming. 2022;(11):89-93. DOI 10.33845/0033-3239-2022-71-11-89-93. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=49811443> (In Russ.)
10. Prokkoeva Zh A, Novikova A F. Probiotic strains and their consortium for the prevention and treatment of bacterial diseases of birds. Qualitative growth of the Russian agro-industrial complex: opportunities, problems and prospects: Proc. of the business program of the 27th international. agro-industrial. exhibition "Agrorus-2018". SPb: SPbSAU; 2018. P. 204-207. (In Russ.)
11. Babina MP. Immune reactivity of broiler chickens in ontogenesis and its correction by microbial preparations. Vitebsk; 2002. 114p. (In Russ.)
12. Markin Yu A, Nesterov N. Reasonable alternative to antibiotics. Probiotics in diets for poultry. Animal Husbandry of Russia. 2018; (2); 8-11. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=32430939> (In Russ.)
13. Gindullin A. I. Possibilities of using probiotics based on lactobacilli in poultry farming. Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. 2013; 215: 74-77. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20263009> (In Russ.)
14. Podchalimov MI, Gribova EM., Matyushevsky LA. The influence of probiotics in feed on the productive and meat qualities of broiler chickens. Bulletin of the Voronezh State Agrarian University. 2013; 1 (36): 220-223. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=18970463> (In Russ.)
15. Roberfroid M, Gibson RM, Hoyles L. (eds.) Prebiotic effects: metabolic and health benefits. Br J. Nutr. 2010; 104 (1 2):61-63
16. Buyarov V. S. Metasova S. Yu. Efficiency of using the synbiotic "ProStor" in poultry farming. Scientific notes of Kazan University. Series: Natural sciences. 2019;161(3):408-421. DOI 10.26907/2542-064X.2019.3.408-421. URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=42446495>. (In Russ.)
17. Kudryavtseva AV, Shchepetkina SV. Use of liquid form of veterinary multibacterin to broiler chickens. New pharmacological agents in veterinary medicine: Proceedings of the XIV International Interuniversity Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, January 01 – 31, 2002. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine; 2002. P. 29-30. (In Russ.)
18. Methodological guide to feeding agricultural poultry / Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Federal Scientific Center "All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming"; developers: I.A. Egorov [et al.] - Sergiev Posad, 2021. 359 p. (In Russ.)

19. Methodological guide for the use of Dia-VetTest reagent kits for biochemical studies of animal blood serum (plasma) using automatic and semiautomatic analyzers. – Moscow: Federal State Budgetary Institution Central Medical and Veterinary Laboratory, Rosselkhoznadzor, 2018. 25 p. (In Russ.)
20. Smirnova, O.V. Determination of bactericidal activity of blood serum by photonephelometry / O.V. Smirnova, T.A. Kuzmina // J. Microbiology. 1966; 4: 8-11 (In Russ.)
21. Dorofeychuk, V.G. Determination of lysozyme activity by nephelometric method / V.G. Dorofeychuk // Laboratory work. 1968; 1: 28-30 (In Russ.)
22. Mastitsky, S.E. Methodological manual for using the STATISTICA program in processing biological research data / Mastitsky S.E. // Minsk: RUP Institute of Fisheries, 2009. 76 p. (In Russ.)