



ДОСТИЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ

ACHIEVEMENTS OF VETERINARY SCIENCE AND PRACTICES

УДК 636.5.033/615.339/619

DOI:10.31677/2311-0651-2024-43-1-20-28

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ИММУНОФЛОР НА ИММУННЫЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Г.М. Топурия, доктор биологических наук, профессор
Оренбургский государственный медицинский университет
E-mail: golaso@rambler.ru

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пробиотик, тимус, bursa Fabricius, естественная резистентность, иммунитет, сохранность.

Реферат. В условиях интенсификации животноводческой отрасли для борьбы с инфекционной патологией наиболее часто, и в ряде случаев бессистемно, используют антимикробные препараты, которые накапливаются в сырье и продуктах питания, способствуют загрязнению окружающей среды. Антибиотики губительно действуют, наряду с патогенной, и на нормальную микрофлору желудочно-кишечного тракта животных и птицы. На этом фоне наблюдаются дисбиозы, приводящие к нарушению обмена веществ, снижению усвояемости необходимых нутриентов корма, развитию иммунологической недостаточности. Одним из ведущих направлений сельскохозяйственной науки и практики является разработка и внедрение в практику животноводства препаратов и кормовых добавок, являющихся альтернативой антибиотикам. В решении данной задачи особая роль отводится пробиотикам. Лечебно-профилактические свойства пробиотических препаратов основаны на поддержании нормофлоры на физиологически необходимом уровне, что снижает заболеваемость животных диареей, улучшает процессы пищеварения. Пробиотики обладают функциями улучшения процессов метаболизма, иммуностимулирующей активностью, адаптогенным действием, повышают все виды продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, улучшают качество животноводческой продукции. Внедрение пробиотических препаратов в птицеводство и животноводство предполагает дальнейшее изучение их биологических свойств и иммуностимулирующей активности. Изучено влияние пробиотического препарата Иммунофлор на состояние факторов естественной резистентности птицы. Было сформировано четыре группы суточных цыплят-бройлеров кросса Арбор Айкрес: контрольная и три опытные. Птица опытных групп в дополнение к основному рациону получала Иммунофлор в количестве 0,5; 0,7 и 1,0 кг/т корма. Установлено, что включение в рацион бройлеров пробиотического препарата способствовало усилению гуморальных факторов естественной резистентности за счет увеличения к концу выращивания лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови на 10,5 – 17,2 и 8,5 – 12,1 %. Улучшились и показатели фагоцитарных свойств лейкоцитов крови цыплят. Под влиянием Иммунофлора у 42-дневных цыплят-бройлеров наблюдалось увеличение массы иммунокомпетентных органов. Максимальные показатели сохранности поголовья птицы были установлены в опытных группах.

INFLUENCE OF THE PROBIOTIC PREPARATION IMMUNOFLOOR ON THE IMMUNE STATUS OF BROILER CHICKENS

G.M. Topuria, Doctor of Biological Sciences, Professor
Orenburg State Medical University

Keywords: broiler chickens, probiotic, thymus, bursa of Fabricius, natural resistance, immunity, safety.

Abstract. *In conditions of intensification of the livestock industry, to combat infectious pathology, antimicrobial drugs are most often, and in some cases haphazardly, used, which accumulate in raw materials and food products and contribute to environmental pollution. Antibiotics have a detrimental and pathogenic effect on the normal microflora of the gastrointestinal tract of animals and poultry. Against this background, dysbiosis is observed, leading to metabolic disorders, decreased digestibility of essential feed nutrients, and the development of immunological deficiency. One of the leading areas of agricultural science and practice is developing and introducing drugs and feed additives that are an alternative to antibiotics into livestock farming. Probiotics have a unique role in solving this problem. Probiotic preparations' therapeutic and prophylactic properties are based on maintaining normal flora at a physiologically necessary level, reducing diarrhea in animals, and improving digestion processes. Probiotics have the functions of improving metabolic processes, immunostimulating activity, adaptogenic effects, increasing all types of productivity of farm animals and poultry, and improving the quality of livestock products. Introducing probiotic preparations into poultry and livestock farming requires further study of their biological properties and immunostimulating activity. The influence of the probiotic drug Immunoflor on the state of natural resistance factors in poultry was studied. Four groups of day-old broiler chickens of the Arbor Acres cross were formed: a control group and three experimental groups. In addition to the main diet, the birds of the experimental groups received Immunoflor in amounts of 0.5, 0.7, and 1.0 kg/t of feed. It was established that the inclusion of a probiotic drug in the diet of broilers contributed to the strengthening of humoral factors of natural resistance due to an increase in the lysozyme and bactericidal activity of blood serum by 10.5 - 17.2 and 8.5 - 12.1% by the end of cultivation. The phagocytic properties of chicken blood leukocytes have also improved. Under the influence of Immunoflor, an increase in the mass of immunocompetent organs was observed in 42-day-old broiler chickens. The maximum indicators of poultry population safety were established in the experimental groups.*

За последние годы во многих странах мира введен строгий запрет на использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста животных. В связи с этим возрос научный и практический интерес к пробиотическим препаратам как экологически безопасным средствам для ветеринарной медицины и животноводства [1 – 3].

Пробиотики представляют собой препараты бактерий и дрожжеподобных грибов, выполняющих ряд функций в организме животных и птицы [4 – 6].

Применение пробиотических препаратов, особенно молодняку, способствует развитию полезной микрофлоры. Известно, что при нарушении равновесия между нормофлорой и патогенными бактериями снижается иммунный статус организма, наблюдается развитие желудочно-кишечных заболеваний [7, 8].

Препараты, полученные на основе нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта жвачных животных, улучшают эффективность использования грубых кормов, повышают продуктивность молодняка крупного рогатого скота [9].

Пробиотики показали высокую эффективность при защите организма птицы при микотоксикозах [10].

Большинство пробиотиков улучшают обмен веществ у животных, повышают эффективность использования питательных веществ рациона, обогащают необходимыми нутриентами продукцию животноводства [11 – 13].

Во многих работах показано иммуномодулирующее действие пробиотиков. Они стимулируют фагоцитарную активность макрофагов, активизируют синтез иммуноглобулинов, улучшают иммунный ответ при вакцинации [14 – 16].

Цель исследования – изучить влияние пробиотического препарата Иммунофлор на иммунный статус организма цыплят-бройлеров.

Для проведения исследований из суточных цыплят-бройлеров кросса Арбор Айкрес было сформировано четыре группы по 100 голов в каждой. Птицу контрольной группы выращивали на стандартном рационе. Цыплятам 1-й опытной группы дополнительно скармливали Иммунофлор в дозе 0,5 кг/т корма, 2-й – 0,7, 3-й – 1,0 кг/т корма на протяжении всего периода выращивания.

В суточном, 7-, 14-, 21-, 28-, 35- и 42-дневном возрасте у подопытной птицы отбирали пробы крови для лабораторных исследований. Определяли бактерицидную, лизоцимную, бета-литическую активность сыворотки крови, фагоцитарную активность и фагоцитарный индекс лейкоцитов [17, 18].

В 42-дневном возрасте провели убой всей птицы. Отбирали тимус и бурсу Фабрициуса, определяли их массу на электронных весах с погрешностью 0,01 г. В процессе выращивания учитывали падеж птицы в контрольной и опытных группах.

Полученные данные подвергали математической и биометрической обработке с использованием программы SPSS Statistica.

Иммунофлор – комплексный пробиотический препарат. Содержит в своем составе микроорганизмы *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium*, *Saccharomyces cerevisiae*, а также 0,5 % хитозана.

В суточном возрасте показатели естественной резистентности цыплят-бройлеров всех подопытных групп находились на одном уровне.

Лизоцим – фермент, обладающий бактериолитическим действием, осуществляет гидролиз полисахарида клеточной стенки бактерий. Наиболее чувствительны к лизоциму стрептококки, стафилококки, пневмококки. Содержится в сыворотке крови, слюне, желчи, молоке, молозиве, слезной жидкости [19].

Включение в рацион птицы Иммунофлора оказало заметное влияние на показатели лизоцимной активности сыворотки крови. Так, в 7- и 14-дневном возрасте лизоцимная активность у цыплят опытных групп превысила значение контрольной птицы на 0,5 – 3,1 и 2,0 – 4,6 % соответственно. В последующие периоды исследований эта разница еще больше увеличилась. В 21-дневном возрасте максимальное значение лизоцимной активности установлено у представителей 2-й опытной группы – $45,13 \pm 1,19$ %, что на 8,7 % ($p < 0,05$) больше, чем у интактной птицы. Цыплята 1-й опытной группы по данному показателю опережали сверстников из контрольной группы на 8,1 % ($p < 0,05$), 3-й опытной группы – на 7,8 % ($p < 0,05$). В 28-дневном возрасте значение лизоцимной активности сыворотки крови у бройлеров контрольной группы было меньше, чем у представителей 1-й опытной группы, на 6,4 % ($p < 0,05$), 2-й опытной – на 14,3 ($p < 0,01$), 3-й опытной – на 15,5 % ($p < 0,01$). В последующие периоды исследования указанная тенденция сохранялась. К 35-дневному возрасту цыплята, которым применяли пробиотик, на 12,2 ($p < 0,01$); 14,3 ($p < 0,01$) и 12,1 % ($p < 0,01$) превосходили контрольную птицу по лизоцимной активности сыворотки крови. К концу выращивания у цыплят-бройлеров 1-й опытной группы значение лизоцимной активности превысило контрольный уровень на 10,5 ($p < 0,01$), 2-й опытной – на 17,2 ($p < 0,001$) и 3-й опытной – на 16,2 % ($p < 0,001$) (табл. 1).

Бактерицидная активность сыворотки крови является интегральным показателем естественной резистентности организма животных.

Таблица 1

Лизоцимная активность сыворотки крови цыплят-бройлеров, %
Lysozyme activity of blood serum of broiler chickens, %

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	51,22±1,62	51,40±1,86	50,72±1,62	51,73±2,63
7	40,34±1,32	41,60±1,15	40,91±2,98	40,57±2,16
14	39,60±1,18	41,42±1,52	40,39±2,14	41,29±3,66
21	41,51±1,69	44,89±1,32*	45,13±1,19*	44,77±2,72*
28	40,92±2,12	43,56±1,59*	46,79±2,17**	47,28±2,48**
35	39,93±1,08	44,82±1,25**	45,65±2,18**	44,78±2,18**
42	41,71±2,97	46,12±1,67**	48,89±1,53***	48,44±3,13***

Примечание. Здесь и далее: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

К 7-дневному возрасту включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата не оказало существенного влияния на изучаемый показатель. В 14-дневном возрасте у птицы опытных групп с увеличением дозы Иммунофлора наблюдалось повышение бактерицидной активности сыворотки крови по сравнению с контролем: в 1-й опытной группе на 3,9, во 2-й – на 4,3, в 3-й – на 5,6 % ($p < 0,05$).

У цыплят-бройлеров контрольной группы 21-дневного возраста бактерицидная активность сыворотки крови составила 61,72±1,91 %, что на 8,2 ($p < 0,05$); 10,3 ($p < 0,01$) и 9,0 % ($p < 0,05$) меньше, чем у птицы 1, 2 и 3-й опытных групп соответственно. В 28-дневном возрасте бактерицидная активность сыворотки крови цыплят 1-й опытной группы была выше, чем в контроле, на 4,9 %, 2-й опытной – на 10,4 ($p < 0,01$), 3-й – на 8,8 % ($p < 0,05$). Птица 1-й опытной группы в 35- и 42-дневном возрасте опережала сверстников по данному показателю естественной резистентности на 6,4 ($p < 0,05$) и 8,5 % ($p < 0,05$), бройлеры 2-й опытной группы – на 7,2 ($p < 0,05$) и 12,1 ($p < 0,01$) и 3-й опытной группы – на 8,9 ($p < 0,05$) и 9,2 % ($p < 0,01$) (табл. 2).

Таблица 2

Бактерицидная активность сыворотки крови цыплят-бройлеров, %
Bactericidal activity of blood serum of broiler chickens, %

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	53,12±1,41	52,71±1,26	53,92±2,39	52,31±1,14
7	62,14±0,93	63,40±1,51	61,81±2,74	62,72±2,15
14	63,62±1,89	66,13±1,55	66,41±2,31	67,20±2,62*
21	61,72±1,91	66,83±2,15*	68,10±2,12**	67,30±3,44*
28	62,82±1,74	65,91±2,76	69,34±2,61**	68,37±2,59*
35	62,34±1,42	66,37±2,18*	66,82±2,71*	67,94±3,94*
42	61,80±1,35	67,1±2,29*	69,31±2,97**	67,52±2,37**

Бета-лизины представляют собой катионные сывороточные белки, синтезируемые тромбоцитами, обладают бактерицидной активностью [20].

Использование разных доз Иммунофлора в рационе птицы не оказало заметного влияния на бета-литическую активность сыворотки крови по сравнению с контрольными цыплятами, разница во все периоды исследования была незначительная и недостоверная и составила в

7-дневном возрасте 0,7 – 2,0; 14-дневном – 0,4 – 4,2; 21-дневном – 1,0 – 2,7; 28-дневном – 0,2 – 2,8; 35-дневном – 0,05 – 1,0; 42-дневном – 0,3 – 2,4 % (табл. 3).

Таблица 3

Бета-литическая активность сыворотки крови цыплят-бройлеров, %
Beta-lytic activity of blood serum of broiler chickens, %

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	52,30±1,65	52,11±3,42	53,10±3,21	51,91±2,39
7	58,92±3,97	60,11±4,22	59,34±4,71	58,51±3,32
14	61,97±4,17	60,83±4,34	62,17±3,59	59,33±4,42
21	59,62±3,28	58,74±4,34	60,25±3,19	61,23±4,15
28	63,90±2,72	63,80±4,17	62,12±3,18	62,42±3,62
35	62,85±3,67	63,22±5,12	62,24±4,14	63,09±3,92
42	62,21±3,56	60,74±4,59	63,16±4,49	62,78±3,83

Одним из важнейших защитных антиинфекционных механизмов является фагоцитоз. Активность фагоцитоза лейкоцитов не является строго постоянной величиной и подвергается изменению под влиянием ряда внешних и внутренних факторов.

Наряду с гуморальными факторами естественной резистентности пробиотик способствовал усилению и показателей клеточных факторов.

В 7- и 14-дневном возрасте между цыплятами контрольной и опытных групп не установлено различий по фагоцитарной активности псевдоэозинофилов крови. В 21-дневном возрасте птица 1-й опытной группы превосходила цыплят из контрольной группы по фагоцитарной активности лейкоцитов на 5,4; 2-й опытной – на 6,3 ($p<0,05$); 3-й опытной – на 8,0 % ($p<0,05$). В следующий возрастной период разница несколько уменьшилась и составила 2,7 – 4,2 %. В 35-дневном возрасте у цыплят-бройлеров контрольной группы изучаемый показатель составил 62,70±3,32 %, что на 6,0 ($p<0,05$); 6,7 ($p<0,05$) и 4,8 % меньше, чем у представителей опытных групп. К концу опыта бройлеры 1-й опытной группы превосходили контрольную на 7,0 ($p<0,05$); 2-ю опытную – на 7,9 ($p<0,05$); 3-ю опытную – на 8,3 % ($p<0,05$) (табл. 4).

Таблица 4

Фагоцитарная активность лейкоцитов крови цыплят-бройлеров, %
Phagocytic activity of blood leukocytes of broiler chickens, %

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	49,28±2,32	51,30±3,29	50,60±3,85	49,71±3,48
7	53,82±3,25	55,60±3,77	53,01±3,62	55,21±3,51
14	55,70±3,69	56,23±3,39	55,54±3,18	54,91±3,91
21	54,82±3,37	57,81±3,29	58,30±3,11*	59,21±3,46*
28	62,11±3,85	64,31±3,94	63,82±3,19	64,73±3,25
35	62,70±3,32	66,50±3,88*	66,92±3,29*	65,74±3,47
42	62,93±3,51	67,38±3,81*	67,91±3,77*	68,21±3,19*

Аналогичные изменения установлены и при оценке фагоцитарного индекса лейкоцитов. В 7-, 14- и 21-дневном возрасте изменения между представителями опытных и контрольной групп носили незначительный характер. Разница была в пределах 2,5 – 4,3; 2,2 – 2,29; 1,3 – 2,5 % соответственно. У цыплят 1-й опытной группы в 28-дневном возрасте фагоцитарный индекс

псевдоэозинофилов крови был больше контрольного уровня на 16,6 ($p<0,01$), в 35-дневном – на 21,4 ($p<0,01$), в 42-дневном возрасте – на 18,2 %. У птицы 2-й опытной группы разница в указанные периоды по сравнению с контролем составила 22,7 ($p<0,01$); 33,5 ($p<0,001$), 24,7 % ($p<0,001$) соответственно. Максимальная доза Иммунофлора способствовала усилению фагоцитарного индекса на 12,7 % ($p<0,01$) в 28-дневном возрасте, на 24,7 ($p<0,01$) – в 35-дневном и на 31,2 % ($p<0,001$) – в 42-дневном (табл. 5).

Таблица 5

Фагоцитарный индекс лейкоцитов крови цыплят-бройлеров
Phagocytic index of blood leukocytes of broiler chickens

Возраст, дней	Группа			
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
1	1,21±0,13	1,32±0,05	1,10±0,08	1,30±0,12
7	1,16±0,09	1,21±0,07	1,20±0,05	1,19±0,04
14	1,42±0,07	1,46±0,08	1,39±0,09	1,38±0,07
21	1,61±0,04	1,57±0,03	1,64±0,15	1,59±0,08
28	1,80±0,07	2,10±0,08**	2,21±0,06**	2,03±0,07**
35	1,82±0,11	2,21±0,14**	2,43±0,04***	2,27±0,05**
42	1,70±0,09	2,01±0,09**	2,12±0,06***	2,23±0,11***

Наряду с активизацией гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности Иммунофлор способствовал увеличению массы центральных органов иммунной системы птицы – тимуса и бурсы Фабрициуса.

К концу опыта цыплята-бройлеры 2-й опытной группы по массе тимуса превосходили контрольную птицу на 6,8 % ($p<0,05$), представители 3-й опытной группы – на 6,3 % ($p<0,05$). Между массой тимуса бройлеров контрольной и 1-й опытной группы различий не установлено (рис. 1).

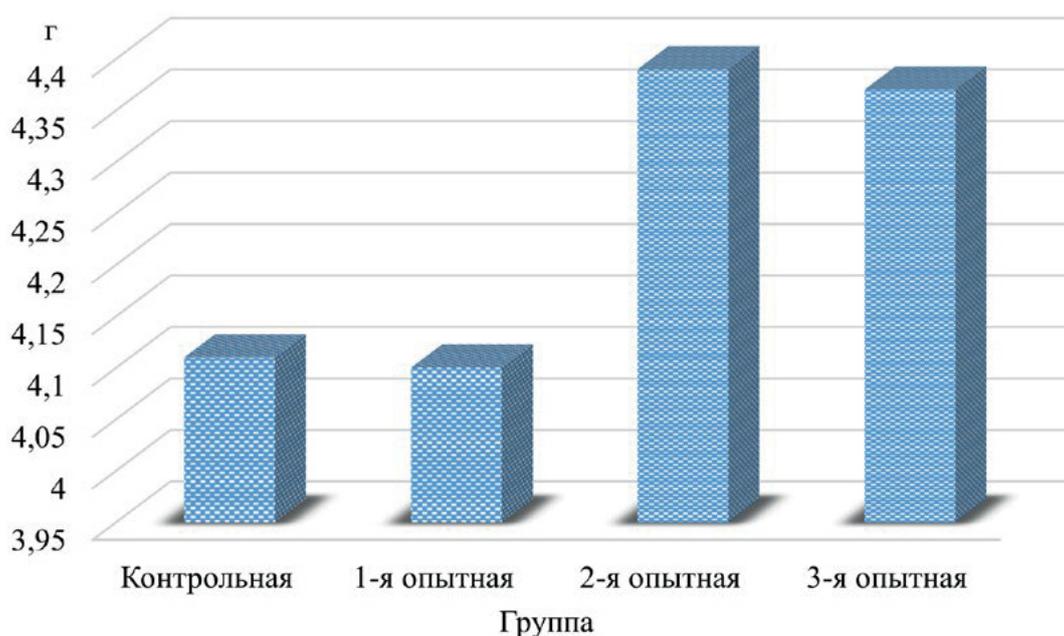


Рис. 1. Масса тимуса
Thymus mass

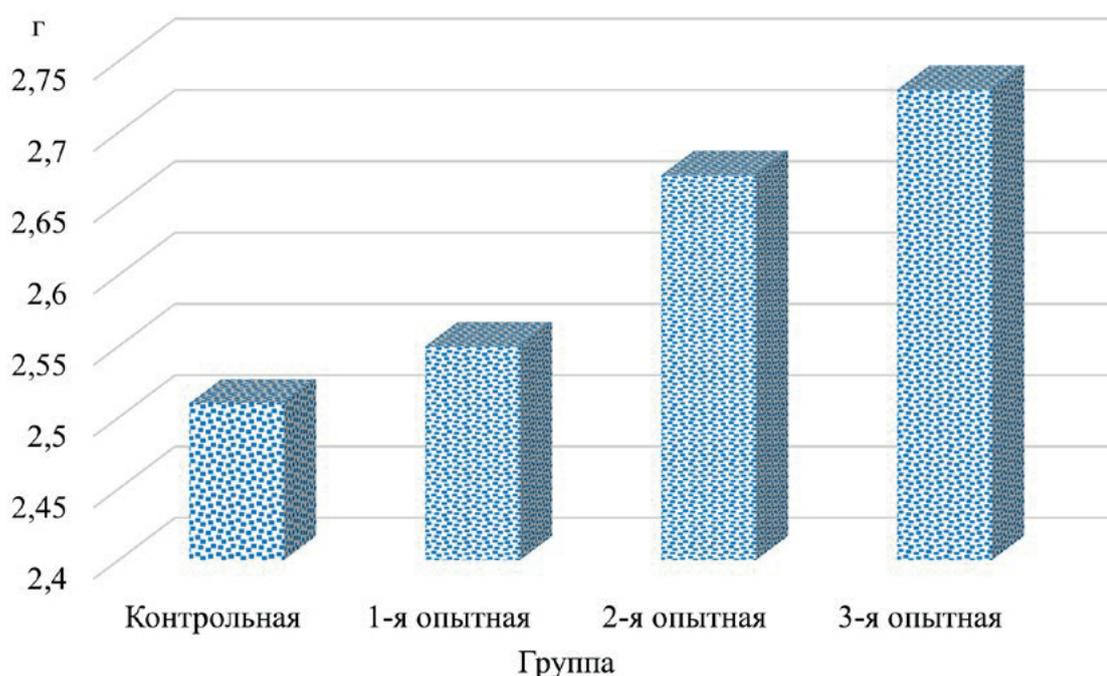


Рис. 2. Масса бursы Фабрициуса
Bursa Fabricius mass

Минимальные значения массы бursы Фабрициуса наблюдались у цыплят контрольной группы и уступали массе органа птицы 1-й опытной группы на 1,6, 2-й – на 6,3 ($p < 0,05$) и 3-й опытной – на 8,7 % ($p < 0,05$) (рис. 2).

Включение в рацион цыплят-бройлеров пробиотического препарата способствовало повышению сохранности поголовья птицы. Максимальная сохранность отмечена во 2-й опытной группе – 98,0 %, что на 5,0 % больше, чем в контроле. В 1-й и 3-й опытных группах показатель сохранности бройлеров был выше контроля на 4,0%.

Таким образом, представленные результаты исследований свидетельствуют о положительном влиянии иммунофлора на организм цыплят-бройлеров.

Включение в рацион птицы пробиотического препарата в указанных дозах способствует усилению гуморальных факторов естественной резистентности организма. Улучшились показатели фагоцитарных свойств лейкоцитов.

Под влиянием пробиотика наблюдается увеличение массы тимуса и бursы Фабрициуса у цыплят опытных групп.

Улучшение иммунобиологического статуса организма цыплят положительно сказалось на сохранности поголовья птицы в процессе выращивания.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Котарев В.И., Большаков В.Н., Брюхова И.В. Влияние кормовых добавок на микробное сообщество рубцовой жидкости телят // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2021. – № 1 (14). – С. 65–74.
2. Топурия Л.Ю., Топурия Г.М., Григорьева Е.В. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве. – Оренбург: Оренбург. ГАУ, 2016. – 192 с.
3. Khalid M.F., Shahzad M.A. Probiotics and lamb performance: A review // African Journal of Agricultural Research. – 2011. – Vol. 6 (23). – P. 5198–5203.
4. Fouhse J.M., Zijlstra R.T. The role of gut microbiota in the health and disease of pigs // Animal Frontiers. – 2016. – Vol. 6 (3). – P. 30–36.

5. *Ahasan A.S., Agazzi A., Invernizzi G.* The beneficial role of Probiotics in monogastric animal nutrition and health // *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research.* – 2015. – Vol. 2. – P. 41–46.
6. *Котарев В.И., Лядова Л.В., Белоусов Д.А.* Влияние пробиотика ликвафид на химический состав и массу печени индеек кросса Хайбрид Конвертер // *Ветеринарный фармакологический вестник.* – 2021. – № 3 (16). – С. 1085–117.
7. *Топурия Л.Ю., Карамеев С.В., Порваткин И.В.* Лечебно-профилактические свойства пробиотиков при болезнях телят. – М.: Перо, 2013. – 160 с.
8. *Смоленцев С.Ю.* Влияние пробиотика «Авена» на клиническое состояние телят // *Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства.* – 2017. – № 19. – С. 236–239.
9. *Грукская В.Ф., Борисова Г.В.* Пробиотические кормовые добавки и продукты на основе молочного сырья. – Вологда-Молочное, 2010. – 95 с.
10. *Гиндуллин А.И., Тремасов М.Я.* Пробиотики «Спас» и «Биоспорин» при Т-2 микотоксикозе кур-бройлеров // *Успехи медицинской микологии.* – 2013. – Т. 11. – С. 284–286.
11. *Илиеш В.Ф., Горячева М.М.* Пробиотики – путь к качеству и безопасности продуктов питания // *Свиноводство.* – 2012. – № 6. – С. 25–27.
12. *Royan M.* The immune-genes regulation mediated mechanism of probiotics to control salmonella infection in chicken // *World's Poultry Science Journal.* – 2017. – Vol. 73. – P. 603–610.
13. *Park Y.H., Hamidon C.* Application of probiotics for the production of safe and high-quality poultry meat // *Korean journal for food science of animal resources.* – 2016. – Vol. 36 (5). – P. 567–576.
14. *Попов В.С., Связян Г.А., Наумов Н.М.* Биологические аспекты культивирования и применения активных метаболитов пробиотика *V. subtilis* // *Аграрная наука.* – 2022. – № 5. – С. 137–142.
15. *Барымов А.А., Глебова И.В., Барымова О.П.* Использование пробиотика «Лактоамиловорин» в кормлении телят // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2021. – № 3. – С. 70–73.
16. *Требухов А.В., Утиц С.А.* Иммунологический статус крови и молока у коров после применения пробиотика // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.* – 2022. – № 2 (58). – С. 135–140.
17. *Веревкина М.Н., Ожередова Н.А.* Иммунологические методы исследования в ветеринарии. – Ставрополь: Агрус, 2017. – 70 с.
18. *Садовников Н.В., Придыбайло Н.Д., Верещак Н.А.* Общие и специальные методы исследования крови птиц промышленных кроссов. – Екатеринбург, 2009. – 86 с.
19. *Власенко В.С., Конев А.В.* Иммунология. – Омск, 2021. – 123 с.
20. *Гизатуллина Ф.Г., Рыбьянова Ж.С.* Естественная резистентность крупного рогатого скота в условиях Южного Урала. – Челябинск, 2020. – 207 с.

REFERENCES

1. Kotarev V.I., Bol'shakov V.N., Bryuhova I.V., *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik*, 2021, No. 1 (14), pp. 65–74. (In Russ.)
2. Topuriya L.Yu., Topuriya G.M., Grigor'eva E.V. *Primenenie probiotikov v veterinarnoj medicine i zhivotnovodstve* (Use of probiotics in veterinary medicine and animal husbandry), Orenburg: Orenburg. GAU, 2016, 192 p.
3. Khalid M.F., Shahzad M.A., *African Journal of Agricultural Research*, 2011, Vol. 6 (23), P. 5198–5203.
4. Fohse J.M., Zijlstra R.T., *Animal Frontiers*, 2016, Vol. 6 (3), P. 30–36.
5. Ahasan A.S., Agazzi A., Invernizzi G., *Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research*, 2015, Vol. 2, P. 41–46.
6. Kotarev V.I., Lyadova L.V., Belousov D.A., *Veterinarnyj farmakologicheskij vestnik*, 2021, No. 3 (16), pp. 1085 – 117. (In Russ.)
7. Topuriya L.Yu., Karamaev S.V., Porvatkin I.V. *Lechebno-profilakticheskie svojstva probiotikov pri boleznyah telyat* (Therapeutic and prophylactic properties of probiotics in calf diseases), Moscow: Pero, 2013, 160 p.

8. Smolencev S.Yu. *Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya tekhnologii proizvodstva i pererabotki produkcii sel'skogo hozhaystva*, 2017, No. 19, pp. 236–239. (In Russ.)
9. Grukskaya V.F., Borisova G.V. *Probioticheskie kormovye dobavki i produkty na osnove molochnogo syr'ya* (Probiotic feed additives and dairy-based products), Vologda-Molochnoye, 2010, 95 p.
10. Gindullin A.I., Tremasov M.Ya., *Uspekhi medicinskoj mikologii*, 2013, Vol. 11, pp. 284–286. (In Russ.)
11. Iliesh V.F., Goryacheva M.M., *Svinovodstvo*, 2012, No. 6, pp. 25 – 27. (In Russ.)
12. Royan M. *World's Poultry Science Journal*, 2017, Vol. 73, P. 603–610.
13. Park Y.H., Hamidon C., *Korean journal for food science of animal resources*, Vol. 36 (5), P. 567–576.
14. Popov V.S., Svazlyan G.A., Naumov N.M., *Agrarnaya nauka*, 2022, No. 5, pp. 137 – 142. (In Russ.)
15. Barymov A.A., Glebova I.V., Barymova O.P., *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2021, No. 3, pp. 70–73. (In Russ.)
16. Trebuhov A.V., Utc S.A., *Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii*, 2022, No. 2 (58), pp. 135–140. (In Russ.)
17. Verevkina M.N., Ozheredova N.A. *Immunologicheskie metody issledovaniya v veterinarii* (Immunological Research Methods in Veterinary Medicine), Stavropol: Agrus, 2017, 70 p.
18. Sadovnikov N.V., Pridybajlo N.D., Vereshchak N.A. *Obshchie i special'nye metody issledovaniya krovi ptic promyshlennykh krossov* (General and special methods for testing the blood of birds of industrial crosses), Ekaterinburg, 2009, 86 p.
19. Vlasenko V.S., Konev A.V. *Immunologiya* (Immunology), Omsk, 2021, 123 p.
20. Gizatullina F.G., Ryb'yanova Zh.S. *Estestvennaya rezistentnost' krupnogo rogatogo skota v usloviyah Yuzhnogo Urala* (Natural Resistance of Cattle in the Conditions of the Southern Urals), Chelyabinsk, 2020, 207 p.