

Омар Хуссейн Али, кандидат сельскохозяйственных наук<sup>1</sup>  
Малашко В.В., доктор ветеринарных наук, профессор<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Колледж ветеринарной медицины, Университет Диялы, г. Дияла, Республика Ирак

<sup>2</sup>УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРОБИОТИКА «ПРОМОИС»

### Резюме

В статье анализируется эффективность применения пробиотика «Промоис» при выращивании цыплят-бройлеров в Республике Ирак. Наблюдается изменение продуктивных показателей: масса цыплят увеличивается на 8,8 %, конверсия корма уменьшается на 7,5 %, среднесуточный прирост возрастает на 8,6 % при снижении смертности в 2,4 раза по сравнению с контролем. Установлены характерные этапы преобразования гематологических показателей, протекавшие по лимфоцитарному типу, что сопровождалось увеличением количества лимфоцитов, эозинофилов и базофилов. Под влиянием препарата наблюдается стойкая динамика белкового обмена: содержание общего белка в сыворотке крови увеличивается на 19,2 %, альбуминов – на 33,3 %, глобулинов – на 22,4 %. Пробиотик стимулирует ангиогенез в алиментарной системе, что проявляется увеличением плотности капилляров в двенадцатиперстной кишке на 26,1 % и уменьшением межкапиллярного расстояния на 67,3 %. Увеличение количества капилляров обеспечивает высокую надежность иммунологического барьера пищеварительной системы от кормовых токсических веществ и патогенных агентов.

**Ключевые слова:** пробиотик, цыплята, гематология, биохимия, микроэлементы, морфология, ферменты, сосудистая система, продуктивность, пищеварительная система, конверсия корма.

### Summary

This article analyzes the effectiveness of the probiotic «Promois» in raising broiler chickens in the Republic of Iraq. Productive indicators, such as chicken weight increased by 8,8 %, feed conversion decreased by 7,5 %, and average daily gain increased by 8,6 %, while mortality was reduced by 2,4 times compared to the control group. Characteristic stages of hematological parameter changes were identified. These changes followed a lymphocytic pattern, accompanied by an increase in lymphocytes, eosinophil's, and basophils. The drug resulted in a persistent increase in protein metabolism, with total serum protein levels increasing by 19,2 %, albumin by 33,3 %, and globulin by 22,4 %. The probiotic stimulates angiogenesis in the alimentary system, resulting in a 26,1 % increase in capillary density in the duodenum and a 67,3 % decrease in intercapillary distance. The increased capillary density ensures a highly reliable immunological barrier in the digestive system against feed toxic substances and pathogens.

**Keywords:** probiotic, chickens, hematology, biochemistry, trace elements, morphology, enzymes, vascular system, productivity, digestive system, feed conversion.

Поступила в редакцию 07.09.2025 г.

### ВВЕДЕНИЕ

Пробиотики – перспективный вариант для стимуляции роста в птицеводстве. Их добавляют в корма для обеспечения организма птицы полезными микроорганизмами. Пробиотики связываются с клетками, выстилающими пищеварительный тракт, блокируя рецепторы на клеточных стенках и предотвращая проникновение вредных микробов [9, 12]. Это способствует выведению патогенных микроорганизмов и снижает их негативное воздействие. Кроме того, пробиотики восстанавливают микробный баланс в кишечнике, особенно когда взрослые птицы подвергаются стрес-

су, вызванному высокими температурами или болезнями. Пробиотики становятся все более популярными, а их применение – широко распространенным во многих странах [1, 3].

Исследования показали, что использование пробиотиков в птицеводстве увеличивает живую массу и эффективность усвоения корма, а также способствует снижению смертности и теплового стресса [10]. Птицы, получавшие иракские пробиотики с питьевой водой, показали наибольший общий прирост массы в возрасте 35 дней [5].

Получен также положительный результат при введении пробиотиков в корм цыплятам после вылупления в течение 24 и 48 ч [11, 13]. Важность использования пробиотиков заключается еще в том, что они повышают конверсию корма, снижают его потребление и смертность птицы.

Профиль кишечной микробиоты – основной фактор, регулирующий здоровье, иммунитет и продуктивность птицы. Макроорганизм необходимо защищать от целого спектра патогенных микробов, вырабатывающих разнообразные механизмы выживания и резистентности в пищеварительном тракте. Поэтому для обеспечения полноценной защиты требуется использование комплексных решений [4].

Биопрепаратами нового поколения являются метапробиотики – препараты на основе пробиотических штаммов бактерий, дополнительно обогащенные полезными бактериальными метаболитами (органические кислоты), которые благодаря синергическому эффекту результативно модулируют микробиоту пищеварительной системы. Микропробиотик «Пробиоцид-Ультра» объединяет комбинацию естественных бактериальных метаболитов (фумаровой и лимонной кислот) и двух штаммов *Bacillus spp.*, действующих в синергизме [4].

В отличие от большинства патогенов, кислотоустойчивые представители микробиоты, такие как лакто- и бифидобактерии, не чувствительные к снижению уровня pH, достаточно легко переносят дисбаланс между внутренним и внешним pH.

В то же время иные представители полезной микробиоты, такие как целлюлозолитические бактерии *Ruminococcus*, *Eubacterium*, расщепляющие клетчатку, имеют другие механизмы защиты от подкисления. Дело в том, что у грамположительной группы бактерий, к которым они относятся, наблюдается высокий уровень внутриклеточного калия по сравнению с грамотрицательными патогенами, что способствует нейтрализации анионов кислот [8].

На сегодняшний день для того, чтобы полностью реализовать генетический потенциал кросса, получив при этом высокие показатели по продуктивным и мясным качествам, необходимо обеспечить птицу оптимально сбалансированными кормами, особенно в ранние периоды доразращивания.

Улучшение потребления и усвоение корма в первые 7 дней постнатальной жизни бройлеров, когда у них наблюдается наиболее высокая относительная скорость прироста живой массы, позволяет обеспечить в дальнейшем однородность поголовья [7].

В первые дни постнатальной жизни цыплят также подвержен воздействию различных стрессовых факторов. Несформированная ферментная система и слабо развитый желудочно-кишечный тракт в первую неделю являются одними из главных причин применения для них особых кормов, которые называются престартерными [6].

Задачей престартерного комбикорма в комплексе с пробиотиками является стимулирование развития желудочно-кишечного тракта, укрепление иммунитета, обеспечение интенсивного обмена веществ, сведение к минимуму стресс-факторов после вылупления цыплят. Белковые корма в престартерных рационах положительно влияют на мясные качества цыплят-бройлеров [2].

**Целью** настоящего исследования являлось изучение влияния пробиотика «Промоис» на продуктивные показатели цыплят-бройлеров при выращивании в летний период.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эксперимент проводился на птицеводческой ферме в районе Баладруз, провинция Дияла, Ирак, с 8 августа по 11 сентября 2025 г. Использовались 60 цыплят линии ROSS, разделенных на две группы – контрольную и опытную – по 30 цыплят. Опыт длился 33 дня. Цыплята размещались в шести одинаковых помещениях размером 1 м<sup>2</sup>. Согласно схеме опыта было определено три периода: стартовый – с 1-го по 10-й день, ростовой – с 11-го по 21-й день и финишный – с 22-го по 35-й день.

Рацион кормления был составлен для каждого периода. Так, для стартового периода метаболизируемая энергия составляла 3015, для ростового – 3099 и финишного – 3182 ккал/кг корма. Освещение помещений было круглосуточным, температура измерялась трижды в день.

Изучались такие показатели, как масса цыплят, прирост массы, учет потребления корма, коэффициент преобразования

корма, процент смертности и продуктивность.

Пробиотик «Промоис» использовали из расчета 50,0 г на 100,0 л воды в условиях жаркого летнего сезона.

Пробиотик «Промоис» – многокомпонентный препарат, который содержит, КОЕ/г: *Bifidobacterium bifidum* –  $1,0 \times 10^{20}$ , *Lactobacillus acidophilus* –  $1,0 \times 10^{10}$ , *Lactobacillus casei* –  $1,0 \times 10^{10}$ , *Bacillus subtilis* –  $1,0 \times 10^{10}$ , *Bifidobacterium faecium* –  $1,0 \times 10^4$ , *Streptococcus thermophilus* –  $1,0 \times 10^4$ , дрожжи –  $1,0 \times 10^2$ .

Особенность препарата в том, что он содержит высокую концентрацию бифидо- и лактобактерий, это позволяет быстро колонизировать кишечник цыплят нормофлорой.

Коэффициент преобразования корма (коэффициент конверсии корма) равен соотношению нормы потребления корма (г) за цикл в заданный период к норме прироста массы (г) за тот же срок.

Для проведения гематологических и биохимических исследований использовали гематологический анализатор «IDEXX Procite DX», биохимический анализатор «SPOTCHEM ARKRAY ES-SP-4430», лабораторные микроскопы «OLIMPUS CX41» и «Olympus IX71».

Количественную оценку капилляризации тонкого кишечника цыплят проводили с использованием методики С.М. Блинкова и др. по формуле:

$$L_0 = 2n_c; n_c = N_c/2a,$$

где  $L_0$  – длина капилляров на  $1,0 \text{ мм}^2$ ;  
 $n_c$  – плотность концов капилляров на  $1,0 \text{ мм}^2$ ;

$N_c$  – число концов сосудов в пределах сетки;

$a$  – площадь срезов, покрываемых сеткой.

Микроциркуляторное русло выявляли методом импрегнации азотнокислым серебром по В.В. Куприянову, а также гистохимическим методом по Г. Гомори, основанным на выявлении щелочной фосфатазы (ЩФ) в эндотелии кровеносных сосудов.

Активность щелочной фосфатазы определяли с помощью операционной си-

стемы «Биоскан» путем измерения оптической плотности  $\beta$ -глицерофосфата с использованием параметра OptAvg – средняя величина поглощения плотности объекта, десятичный логарифм от обратной трансмиссии (ОА):

$$OA = -\log(I_i/I_0),$$

где  $I_i$  – количество света, прошедшего через объект. Единица измерения – относительные единицы оптической плотности (отн. ед. оптич. пл.);

$I_0$  – количество света, падающего на объект.

Статистическую обработку цифрового материала проводили с использованием приложения MS Office с уровнем достоверности  $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

С учетом возраста цыплят рацион корректировался по питательным веществам (таблица 1).

Обращаем внимание на состав белкового концентрата, который содержит сбалансированные вещества: на сырой протеин приходится 40 %, жир – 5 % и 2 % – на клетчатку.

Из макроэлементов белковый концентрат содержит 6,5 % кальция, 4,0 % – усвояемого фосфора и 2,3 % – натрия. В состав также входят аминокислоты: 3,85 % лизина, 3,70 % метионина и 4,0 % метионина с цистеином, фермент фитаза в концентрации 15000 ед./кг и 5000 мг/кг хлорида холина.

Этот концентрат обеспечивает 2100 ккал энергии/кг и содержит все необходимые вещества для удовлетворения потребностей птицы.

В связи с тем, что в задачу входило оценить продуктивность цыплят-бройлеров при применении пробиотика в летний период выращивания, анализировались температурные показатели в течение суток (таблица 2).

Как видно из таблицы 2, в утренние часы температура была в пределах  $29,1\text{--}32,0^\circ\text{C}$ , в середине дня повышалась до  $34,1\text{--}35,7^\circ\text{C}$ , в вечернее время находилась в пределах  $30,9\text{--}33,3^\circ\text{C}$ .

Таблица 1 – Состав корма для цыплят-бройлеров

Возрастной период, дни			Ингредиенты корма, %
стартовый, 1–10	ростовой, 11–21	финишный, 22–35	
53	55	57	кукуруза
10	10	10	пшеница
30	27	24	соевый шрот, белка 44 %
5	5	5	белковый концентрат
1	2	3	масло
0,7	0,7	0,7	известняк
0,3	0,3	0,3	соль
100	100	100	всего
химический состав корма			
22,1	20,1	19,5	сырой протеин
3015	3099	3182	метаболизируемая энергия, ккал/кг корма
136,42	148,99	163,17	соотношение энергии к протеину
1,27	1,06	1,08	лизин
0,52	0,47	0,50	метионин
0,75	0,80	0,78	кальций
0,55	0,45	0,57	доступный фосфор
1,21	1,00	1,21	аргинин

Таблица 2 – Температурные показатели производственных помещений при выращивании цыплят-бройлеров в летний период

Возраст в неделях	Температура по времени суток, °С			Средняя температура, °С
	8 <sup>00</sup>	13 <sup>00</sup>	19 <sup>00</sup>	
1	32,0	35,7	32,1	33,3
2	30,2	34,1	30,3	31,5
3	29,1	34,6	29,2	30,9
4	29,3	34,2	30,1	31,2
5	29,5	34,2	30,2	31,3

С учетом приведенных выше данных оценена продуктивность цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Промо-ис» (таблица 3). Анализ данных таблицы 3 показывает, что живая масса цыплят-бройлеров в опытной группе на финишном отрезке эксперимента достигла  $2080,32 \pm 3,65$  г, в контрольной группе –  $1912,65 \pm 5,07$  г. Таким образом, показатель в опытной группе превышает таковой в контроле на 8,8 % ( $P < 0,05$ ).

Расход корма в опытной группе был несколько выше: так, в контроле этот пока-

затель составлял  $3280,22 \pm 11,01$  г, в опыте –  $3311,12 \pm 12,14$  г, но приведенные данные недостоверны.

Относительно конверсии корма просматривается следующая тенденция: в контроле результаты составили  $1,71 \pm 0,01$  кг/кг, в опытной группе –  $1,59 \pm 0,01$  кг/кг, что, соответственно, меньше на 7,5 % ( $P < 0,01$ ).

По нашим данным, среднесуточный прирост массы цыплят-бройлеров в контроле составлял  $58,0 \pm 1,33$  г, в опытной группе –  $63,0 \pm 1,09$  г, в процентном выражении это больше на 8,6 % ( $P < 0,05$ ).

В расчете на 1,0 м<sup>2</sup> производственной площади при использовании пробиотика получено продукции в живой массе на 2,5 г больше, или же на 14,5 % ( $P<0,01$ ), что в расчете на 1000 голов составит 2500 г.

В летний период обычно наблюдается падеж цыплят: в контроле он достиг 6,55 %, в опытной группе – 2,75 % (таблица 3). Таким образом, смертность цыплят в контроле выше в 2,4 раза.

Таблица 3 – Продуктивные показатели цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Промоис»

Показатель	Группа	
	контроль	опыт
Живая масса, г	1912,65±15,07	2080,32±13,65**
% к контролю	100	108,8
Расход корма, г	3280,22±11,01	3311,12±12,14 <sup>н/д</sup>
% к контролю	100	100,9
Коэффициент конверсии корма, кг/корма/кг прироста массы (кг/кг)	1,71±0,01	1,59±0,01**
% к контролю	100	93,0
Среднесуточный прирост массы, г	58,0±1,33	63,0±1,09*
% к контролю	100	108,6
Производительность на 1 м <sup>2</sup> живой массы, г	17,20±0,32	19,70±0,36**
% к контролю	100	114,5
Смертность цыплят, %	6,55±0,48	2,75±0,78**

Примечание – \* $P<0,05$ ; \*\* $P<0,01$ ; н/д – недостоверно

Гематологические показатели находились в пределах референтных значений (таблица 4). Однако количество эритроцитов в опытной группе было достоверно выше на 54 % ( $P<0,01$ ). В контрольной группе установлено снижение количества эритроцитов даже по отношению к референтным значениям. Можно судить о том, что увеличение содержания эритроцитов указывает на усиление кроветворной функции (эритропоэз). Это априори связано с высокой интенсивностью обменных процессов в

период роста, что отражается на наращивании мышечной массы у цыплят-бройлеров.

Наблюдается тенденция повышения в крови цыплят опытной группы концентрации гемоглобина. Это способствует более полному насыщению органов и тканей кислородом. В процессе эксперимента наблюдалось увеличение содержания лейкоцитов на 15,1 % ( $P<0,01$ ), что свидетельствует о высоком иммунологическом ответе на введение пробиотика.

Таблица 4 – Гематологические показатели при использовании пробиотика «Промоис»

Показатель	Контроль	Опыт	Референтные значения
Гемоглобин, г/л	73,04±2,98	77,34±2,82	51–99
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	2,17±0,11	3,34±0,13**	3–4
СОЭ, мм/ч	3,23±0,54	2,43±0,17	–
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	31,43±1,23	36,17±0,49**	20–40
лейкоциты, %			
Псевдоэозинофилы	22,81±1,29	27,15±1,19*	19–28
Эозинофилы	4,55±1,27	3,62±1,18	3–5
Базофилы	1,47±0,42	2,61±0,43	3–5
Моноциты	2,24±0,36	2,58±0,36	0–1
Лимфоциты	63,21±2,18	73,97±2,22*	64–75

Примечание – \* $P<0,05$ ; \*\* $P<0,01$



В процессе проведения эксперимента установлены изменения некоторых гематологических показателей, происходившие по лимфоцитарному типу. В частности, наблюдалось увеличение содержания в крови лейкоцитов на 17,0 % ( $P<0,05$ ), псевдоэозинофилов – на 19,0 % ( $P<0,05$ ) по отношению к контролю. Отмечалась тенденция к увеличению базофилов и моноцитов. Следовательно, формирование защитной функции крови в постэмбриональный период происходит за счет лейкоцитарных

фракций крови. В итоге применение пробиотика способствует нормализации гемопоза.

Биохимический анализ сыворотки крови осуществлялся для того, чтобы получить информацию о функциональном состоянии организма птицы по показателям, которые достоверно отражают состояние обменных процессов (таблица 5). В опытной группе отмечена стойкая динамика повышения белкового обмена.

Таблица 5 – Биохимические показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров при использовании пробиотика «Промоис»

Показатель	Контроль	Опыт
Общий белок, г/л	31,23±1,16	37,23±1,61*
Альбумины, г/л	10,18±0,33	13,57±0,31*
Глобулины, г/л	20,13±1,45	24,64±1,47*
Аспаратаминотрансфераза (АСТ), ед./л	283,14±23,71	236,28±10,17
Глюкоза, ммоль/л	11,23±0,31	10,77±1,22
Кальций, ммоль/л	2,15±0,07	3,73±0,13*
Триглицериды, ммоль/л	0,22±0,48	0,17±0,28
Фосфор, ммоль/л	2,76±0,19	2,91±0,11
Холестерин, ммоль/л	3,27±0,19	3,25±0,18
Хлориды, ммоль/л	103,32±2,67	96,61±1,43
Мочевая кислота, мкмоль/л	298,55±20,12	235,19±19,04*
Калий, ммоль/л	5,25±0,41	5,23±0,48
Натрий, ммоль/л	147,21±4,14	157,63±5,18
Гамма-глутамилтранспептидаза (ГТ), ед./л	14,18±4,32	13,81±2,19
Щелочная фосфатаза, ед./л	10057,61±606,23	13321,45±747,84*
Магний, ммоль/л	0,98±0,06	1,05±0,08

Примечание – \* $P<0,05$

Так, содержание общего белка у цыплят опытной группы составляло 37,23±1,61 г/л, в контроле – 31,23±1,66 г/л, что выше на 19,2 % ( $P<0,05$ ). Подобная тенденция характерна и для альбуминов: их содержание в контроле было 10,18±0,33 г/л, в опыте – 13,57±0,31 г/л, глобулинов – 20,13±1,45 г/л и 24,64±1,47 г/л соответственно. Следует также отметить, что в опытной группе происходило снижение

мочевой кислоты до 235,19±19,04 мкмоль/л, в контроле – 286,55±40,35 мкмоль/л.

По приведенной информации можно судить о снижении распада и повышении синтеза протеина, что приводит к усилению анаболических процессов в организме цыплят под воздействием пробиотика. Содержание АСТ в обеих группах цыплят существенно не превышало нормативных показателей, однако следует заметить,

что в опытной группе этот показатель достигал  $236,28 \pm 10,17$  ед./л (при нормативном диапазоне для линии ROSS 246,00–208,80 ед./л), а в контроле этот показатель составлял  $283,14 \pm 23,71$  ед./л. АСТ контролирует синтез аминокислот, которые входят в состав клеточных мембран и тканей. Уровень глюкозы в сыворотке крови обеих групп был практически одинаков. Снижение триглицеридов в опытной группе не выходило за пределы физиологической нормы.

В опытной группе отмечена тенденция к увеличению содержания в сыворотке крови ЩФ – на 32,6 % ( $P < 0,05$ ) по отношению к контролю. Известно, что ЩФ играет в остеогенезе важную роль. Если рассматривать увеличение ее содержания с этих позиций, то можно заключить, что активизируется функция остеобластов. Именно в этот период у цыплят происходит активное формирование костной ткани, а также накопление в ней фосфора, который способствует формированию костного матрикса. Об этом свидетельствует и увеличение на 56,7 % ( $P < 0,05$ ) содержания кальция в сыворотке крови по отношению к контролю.

Приведенные результаты говорят о сбалансированном соотношении кальция и фосфора в сыворотке крови. Так, в экспериментальной группе этот показатель составил 1,16, в контроле – 0,78 при норме 1,20–1,50. Соотношение кальция и магния в опыте было в пределах 3,55, в контроле – 2,19. Нормативные показатели для магния в сыворотке крови цыплят-бройлеров составляют 0,80–1,10 ммоль/л. В дополнение к фосфору указанные минеральные вещества являются составными частями матрикса костной ткани.

Таким образом, активизация биосинтетических процессов в организме цыплят-бройлеров с учетом механизма действия пробиотика осуществляется за счет более интенсивного синтеза заменимых, незаменимых аминокислот, стимуляции неспецифической резистентности организма, что отражается на росте и развитии цыплят.

Интерес к изучению ЩФ вызван тем, что этот фермент принимает участие в различных биосинтетических процессах и содержание энзима отражает пролифера-

тивную активность клеток. ЩФ реагирует на изменение в рационе количества и качества белковых и углеводных компонентов. Недостаток биосинтеза ЩФ приводит к нарушению обмена гликогена, натрия и фибриллярных белков. Специфическим активатором ЩФ является магний, данные по содержанию которого приведены в таблице 5.

Нами впервые установлен краниокаудальный градиент активности ЩФ в пищеварительном аппарате цыплят-бройлеров. Анализ активности ЩФ в сосудистом русле пищеварительного тракта показал гистоэнзиматическую гетерогенность микрососудов в зависимости от диаметра и топографии в стенке кишки.

В слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки активность ЩФ в микроциркуляторном русле в контроле составляла  $0,98 \pm 0,02$  отн. ед. оптической пл., в опыте –  $1,18 \pm 0,02$  отн. ед. оптической пл., в тощей кишке –  $1,13 \pm 0,03$  и  $1,23 \pm 0,02$  отн. ед. оптической пл., в подвздошной кишке –  $1,19 \pm 0,02$  и  $1,76 \pm 0,03$  отн. ед. оптической пл. соответственно.

В среднем активность ЩФ в опытной группе превышала контроль на 26,4 % ( $P < 0,01$ ). Своевременное обеспечение органов кислородом, участвующим в биохимических реакциях энергообразования и синтеза, является необходимым условием успешного выполнения их функций.

Впервые нами установлена зональность кровоснабжения слоев кишки. В частности, на примере слизистой и мышечной оболочек двенадцатиперстной кишки выявлено, что кровоснабжение слизистой оболочки в 1,5 раза интенсивнее, чем в мышечном слое. Под влиянием пробиотика среднее межкапиллярное расстояние в слизистой оболочке двенадцатиперстной кишки составляло  $44,23 \pm 3,41$  мкм, в контроле –  $68,74 \pm 5,36$  мкм, т.е. происходит увеличение плотности капиллярного русла на единицу поверхности (рисунок). Таким образом, межкапиллярное расстояние уменьшилось на 67,3 % ( $P < 0,05$ ). Удельная плотность капилляров в контрольной группе –  $0,46 \pm 0,02$  мм<sup>2</sup>/мм<sup>2</sup>, в опыте –  $0,58 \pm 0,03$  мм<sup>2</sup>/мм<sup>2</sup>, что выше контрольных данных на 26,1 % ( $P < 0,05$ ).

Как в опыте, так и контроле встречались капилляры, не заполненные кровью,

так называемые «пустующие капилляры», удельная плотность которых в эксперименте составляла  $0,18 \pm 0,02 \text{ мм}^2/\text{мм}^2$ , в контроле –  $0,24 \pm 0,02 \text{ мм}^2/\text{мм}^2$ .

Таким образом, установлен важный биологический факт: механизм действия пробиотиков состоит не только в регуляции микробиоты, но и оказывает физиоло-

гическое влияние на функционирование пищеварительного тракта.

В частности, увеличение количества капилляров на единицу площади обеспечивает высокую надежность иммунологического барьера алиментарной системы от кормовых токсических веществ и патогенных агентов.



а – контроль; б – опыт

**Рисунок – Развитие микроциркуляторного русла двенадцатиперстной кишки у цыплят-бройлеров. Импрегнация серебром. Микрофото. Биоскан**

### ВЫВОДЫ

1. Изучены особенности механизма действия пробиотика «Промоис» при выращивании цыплят-бройлеров в летний период в условиях Республики Ирак.

2. Установлено, что при введении пробиотика из расчета 50,0 г на 100,0 л питьевой воды живая масса цыплят-бройлеров увеличилась на 8,8 %, среднесуточный прирост – на 8,6 %, в расчете на 1,0 м<sup>2</sup> площади получено на 14,5 % продукции больше по сравнению с контрольными результатами.

3. Констатируется, что в условиях эксперимента наблюдается активизация эритропоэза, о чем свидетельствует увеличение в крови эритроцитов на 54 %, гемоглобина – на 5,9 %.

4. В белковом обмене наблюдается тенденция к увеличению общего белка на 19,2 %, альбуминов и глобулинов – на 33,3 % и 22,4 % соответственно.

5. Биохимические результаты свидетельствуют о более сбалансированном физиологическом соотношении кальция и фосфора в сыворотке крови: в экспериментальной группе этот показатель составлял 1,16, в контроле – 0,78 при норме 1,20–1,50, соотношение кальция и магния в опыте равнялось 3,55, в контрольной группе – 2,19.

6. Увеличение в сыворотке крови концентрации ЩФ, кальция, фосфора и магния служит матрицей для формирования костного матрикса периферического скелета цыплят-бройлеров.

7. Уточнен и дополнен механизм действия пробиотика при выращивании цыплят-бройлеров, сопровождающийся увеличением активности ЩФ в микроциркуляторном русле пищеварительной системы на 26,4 %, что свидетельствует об активизации биосинтетических процессов.

8. Вторым направлением механизма влияния пробиотика на пищеварительный тракт является стимуляция ангиогенеза, о чем свидетельствуют увеличение плотности капиллярного русла на 26,1 %, уменьшение межкапиллярного расстояния на 67,3 % и нефункционирующих капилляров – на 25,0 %.

9. Установлен важный биологический факт, заключающийся в том, что механизм действия пробиотиков состоит не только в регуляции микробиоты, но и оказывает физиологическое влияние на функционирование пищеварительного тракта.

10. Увеличение количества капилляров обеспечивает более высокую надежность иммунологического барьера в пищеварительной системе от кормовых токсических веществ и патогенных агентов.



### СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бондаренко, В. М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики / В. М. Бондаренко, Н. М. Грачева // *Фарматека*. – 2003. – № 7. – С. 56–63.
2. Влияние новых белковых кормов в престартерных рационах на мясные качества цыплят-бройлеров / В. С. Лукашенко [и др.] // *Птицеводство*. – 2020. – № 11. – С. 18–21.
3. Егоров, Б. В. Пробиотики в кормлении сельскохозяйственной птицы / Б. Е. Егоров, Ю. Я. Кузьменко // *Хранение и переработка зерна*. – 2014. – № 3. – С. 39–41.
4. Метапробиотики вместо антибиотиков / Е. А. Ёлдырым [и др.] // *Птицеводство*. – 2020. – № 11. – С. 33–39.
5. Оценка влияния иммобилизации в полимерную матрицу пробиотика и ксиланазы на эффективность кормления птицы / Ж. А. Григорьева [и др.] // *Птицеводство*. – 2020. – № 12. – С. 21–25.
6. Папазян, Т. Престартерное кормление цыплят: проблемы и решения / Т. Папазян // *Птицеводство*. – 2010. – № 3. – С. 2–7.
7. Раннее кормление цыплят-бройлеров / С. М. Салгереев [и др.] // *Птицеводство*. – 2011. – № 6. – С. 25–26.
8. Bearson, B. L. A low pH-inducible, PhPQ-dependent acid tolerance response protects *Salmonella typhimurium* against inorganic acid stress / B. L. Bearson, L. Wilson, J. W. Forster // *J. Bacteriol.* – 1998. – Vol. 180, № 9. – P. 2409–2417.
9. Berg, R. D. Probiotics, prebiotics, synbiotics / R. D. Berg // *Trends Microbiol.* – 1998. – Vol. 6. – P. 89–92.
10. Blake, H. H. Probiotics and functional foods in gastrointestinal disorders / H. H. Blake // *Curr. Gastroenterol. Rep.* – 2001. – Vol. 3. – P. 343–350.
11. Fedorak, R. N. Probiotics and prebiotics in gastrointestinal disorders / R. N. Fedorak, K. L. Madsen // *Curr. Opin Gastroenterol.* – 2004. – Vol. 20. – P. 146–155.
12. Fernandes, C. F. Therapeutic role of dietary lactobacilli and lactobacillic fermented dairy products / C. F. Fernandes, K. M. Shahani, M. A. Amer // *FEMC Microbiol. Rev.* – 1987. – Vol. 466. – P. 343–356.
13. Gibson, G. R. Aspects of in vitro and in vivo research approaches directed toward identifying probiotics and prebiotics for human use / G. R. Gibson, R. Fuller // *J. Nutr.* – 2000. – Vol. 130, № 2 (Suppl). – P. 391S–395S.



## ВАКЦИНА ИНАКТИВИРОВАННАЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА У ДОМАШНИХ ПТИЦ И ГОЛУБЕЙ

### Колньювак Плюс

► **предназначена** для профилактики болезни Ньюкасла у домашних кур и голубей в личных и подсобных хозяйствах

► **содержит** вирусы болезни Ньюкасла (штамм «КМИЭВ-V104» и штамм «КМИЭВ-V42»), инаktivированные формалином, масляный адъювант



WWW.BIEVM.BY