

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА ЯИЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ИММУННЫЙ СТАТУС НЕСУШКИ

А. И. ВОЛОДИНА,
заместитель генерального директора по кормам,
ЗАО «Птицефабрика Пышминская»,
Ф. Х. БЕТЛЯЕВА,
кандидат биологических наук, доцент,
О. В. ТРОФИМОВ,
кандидат биологических наук, доцент,
Р. Д. РУСТАМОВ,
аспирант,
И. В. ПАК,
доктор биологических наук, профессор,
Тюменский государственный университет
(625000, г. Тюмень, ул. Пирогова, д. 3)

Ключевые слова: пробиотики, иммунный статус, лизоцимная активность, содержание иммуноглобулинов, бактерицидная активность, куры-несушки, продуктивные качества, экономический эффект.

В статье приведены результаты исследований по использованию пробиотиков в рационах кур-несушек. Исследования проведены в ЗАО «Птицефабрика Пышминская» на птице кросса Ломанн белый в I фазе яйцекладки. В состав комбикорма опытной группы из расчета 200 г на тонну включен пробиотик «Басулифор-С», содержащий $2 \cdot 10^9$ КОЕ *B. subtilis* и *B. Licheniformis* в 1 г (в соотношении 1:1). Показатели иммунного статуса птицы (общее содержание иммуноглобулинов, лизоцимная активность, бактерицидная активность) определены в Центре биотехнологии и генетики Тюменского государственного университета. Взятие крови у кур проведено перед началом введения в рацион пробиотика и через 44 дня использования. Установлено повышение лизоцимной активности ($P \leq 0,05$) и увеличение общего содержания иммуноглобулинов ($P \leq 0,05$) в сыворотке крови кур, получавших пробиотик. Повышение ферментативной активности в желудочно-кишечном тракте птицы улучшает переваримость питательных веществ рациона и снижает расход корма на единицу продукции. Хозяйственный рацион кур, включавший пробиотик, статистически достоверно повысил процент товарного яйца (+0,68 %), снизил процент насечки (–0,23 %). Отмечено также улучшение сохранности несушек (+0,06 %), повышение валового сбора яиц (+0,08 %, или 810 шт.). Экономический эффект за счет реализации яйца составил 24 483,0 руб., в том числе за счет снижения расхода корма и его стоимости – 20 859,59 руб. В месяц на одну несушку величина эффекта составила 1,34 руб.

EFFECT OF PROBIOTICS ON THE EGG PRODUCTIVITY AND IMMUNE STATUS OF LAYER

A. I. VOLODINA,
deputy of the general director for food, CJSC “Poultry Pyshminskaya”,
F. H. BETLIAEVA,
candidate of biological sciences, associate professor,
O. V. TROFIMOV,
candidate of biological sciences, associate professor,
R. D. RUSTAMOV,
graduate student,
I. V. PAK,
doctor of biological sciences, professor, Tyumen State University
(3 Pirogova Str., 625000, Tyumen)

Keywords: probiotics, status immune, lysozyme activity, immunoglobulin content, bacteriostatic activity, layers, productive performance, economic effect.

The article reports the results of research on use of probiotics that were included in diets of laying hens. The research was conducted at CJSC “Poultry Pyshminskaya” on Lohman white layers in the I phase of egg-laying. The diet of experimental group is composed of probiotics “Basulifor-C” (200 g per 1 ton) that contains $2 \cdot 10^9$ CFU *B. subtilis* and *B. Licheniformis* in 1 g (1:1 ratio). The indicators of the immune status of the poultry were defined in the Center of Biotechnology and Gene Diagnostics in the Tyumen State University. Blood collections in hens were carried out before the use of probiotics in diets of hens and 44 days later. It was established that indicators of lysozyme activity ($P \leq 0.05$) and general content of immunoglobulin ($P \leq 0.05$) in blood serum of the hens receiving probiotics increased. The increase of enzymatic activity in the gastrointestinal tract of birds improves nutrient digestibility of the ration and reduce feed consumption per unit of production. The diets of hens that included probiotics statistically increased the percentage of commodity eggs (+0.68 %) and lowered percentage of the cracked eggs (–0.23 %). Marked also improvement in the keeping of hens (+0.06 %), increasing the gross harvest of eggs (+0.08 %, or 810 units). Economic effect due to sales of eggs was 24 483.0 rub., mainly of decrease in feed consumption and its cost – 20 859.59 rub. The additional effect per laying hen was 1.34 rub. monthly.

Положительная рецензия представлена В. Н. Домацким, доктором биологических наук, профессором, заместителем директора Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной энтомологии и арахнологии.

В текущей экономической ситуации усиливается роль факторов, негативно влияющих на рост объемов производства. Это требует разработки способов повышения эффективности производства животноводческой продукции за счет снижения ее себестоимости [1, 4, 7]. Приоритетом в сложившейся ситуации является улучшение использования кормов, занимающих в себестоимости отдельных видов животноводческой продукции до 80 %. В рационе птицы основными составляющими являются: зерно, продукты его переработки, жмыхи и шроты. Некрахмальные полисахариды (НПС), присутствующие в продуктах переработки масличных семян и зерновых, составляют до 74–90 %, коэффициент их биоконверсии составляет не более 15 %.

В последнее время одним из реальных способов, направленных на повышение использования трудноусвояемых питательных веществ, является использование препаратов, содержащих живые микроорганизмы, относящиеся к симбиотической или факультативной микрофлоре желудочно-кишечного тракта, которые положительно влияют на организм животных. Скармливание их позволяет улучшить

процессы пищеварения, обмена веществ, продуктивность животных, а также качество продукции и экономические показатели ее производства [2, 5, 6, 8, 9, 10]. Другим не менее важным аспектом их использования при производстве животноводческой продукции является полное или частичное исключение кормовых антибиотиков [3].

Цель и методика исследований. Цель наших исследований – изучение показателей иммунитета, продуктивных качеств несушки, оценка экономического эффекта производства яиц при использовании в рационе пробиотиков.

Исследования проведены в ЗАО «Птицефабрика Пышминская» с 19 июля 2015 г. по 31 августа 2015 г. на кроссе Ломан белый 22–29-недельного возраста. В табл. 1 приведены показатели потребления и качества комбикорма контрольной (зал № 60) и опытной (зал № 66) групп.

В состав рациона опытной группы (зал № 66) из расчета 200 г на тонну комбикорма был включен пробиотик «Басулифор-С», содержащий 2*10⁹ КОЕ *Bacillus subtilis* и *Bacillus Licheniformis* в 1 г. *Bacillus subtilis* и *Bacillus Licheniformis* – антагонисты пато-

Таблица 1

Показатели качества (расчетные) полнорационного комбикорма и потребления его птицей

Table 1

The indicators of quantity (calculated) complete feed and consumption of poultry

Показатель <i>The indicator</i>	В рецепте групп <i>In the receipt groups</i>	
	контрольной <i>control</i>	опытной <i>experimental</i>
Обменная энергия, ккал/100 г <i>Exchange energy, kkal/100 g</i>	272	272
Сырой протеин, % <i>Crude protein, %</i>	17,49	17,49
Линолевая кислота, % <i>Linoleic acid, %</i>	2,66	2,66
Сырая клетчатка, % <i>Crude fiber, %</i>	5,5	5,5
Лизин, % <i>Lysine, %</i>	0,8	0,8
Метеонин, % <i>Methionine, %</i>	0,46	0,46
Метеонин + цистин, % <i>Methionine + cystine, %</i>	0,74	0,74
Треонин, % <i>Threonine, %</i>	0,59	0,59
Триптофан, % <i>Thryptophan, %</i>	0,22	0,22
Лизин, усвояемый птицей, % <i>Lysine assimilated by poultry, %</i>	0,66	0,66
Метеонин + цистин, усвояемый птицей, % <i>Methionine + cystine assimilated by poultry, %</i>	0,62	0,62
Ca	3,75	3,75
P	0,72	0,72
P усвояемый <i>P assimilated</i>	0,45	0,45
Na	0,16	0,16
Расход корма на 1 несушку, г/сутки <i>Feed consumption per laying hen, g/day</i>	112,8	112,3

Таблица 2
Показатели продуктивности несушек
Table 2

The indicator of productivity of laying hens

Показатель <i>The indicator</i>	Группа <i>Group</i>	
	контроль <i>control</i>	опытная <i>experimental</i>
Продолжительность исследований, дн. <i>Duration of studies, days</i>	44	44
Возраст несушек, дн. <i>Age layers, days</i>	161–204	155–198
Поголовье несушек в начале исследования, гол. <i>Population of laying hens at the start of the study, heads</i>	23057	23053
Сохранность несушек в исследованный период, % <i>Preservation of laying hens in the study period, %</i>	99,33	99,39 (+0,06)
Яйценоскость: <i>Egg production:</i>		
– %	96,04	96,16 (+0,12)
– на 1 несушку, шт. (<i>per laying hen, eggs</i>)	42,26	42,31 (+0,05)
Валовой сбор яиц, шт.: <i>Gross collection eggs:</i>	970947	971757 (+810)
– % загрязненных (<i>polluted</i>)	2,92	4,24** (+1,32)
– % насечки (<i>cracked</i>)	3,12	2,89*** (0,23)
Реализовано яйца без насечки: <i>Realize eggs without notches:</i>		
– шт. (<i>pieces</i>)	943147	950537 (+739)
– % от валового сбора (<i>commodity eggs</i>)	97,14	97,82*** (+0,8)
Общая стоимость реализованного яйца, руб. <i>Total value of realized eggs, rub.</i>	3124646,0	3149129,0 (+24483,0)
Стоимость 1 т комбикорма, руб. <i>Cost of 1 ton of feed, rub.</i>	12919,0	12791,0 (–128,0)
Расход комбикорма: <i>Consumption of feed:</i>		
– всего, кг (<i>total, kg</i>)	114000	113510 (–490)
– на 1 гол. /сутки, г (<i>per laying hen, g/day</i>)	112,8	112,3 (–0,5)
Конверсия, на 10 яиц <i>Feed conversion of 10 eggs, kg</i>	1,174	1,168
Экономический эффект, руб. <i>Economic effect, rub.</i>		+45342,59
– за счет реализации яйца <i>– through realized eggs</i>		+24483,0
– за счет снижения расхода корма и его стоимости <i>– through decrease feed consumption and its cost</i>		–20859,59
Эффект на 1 несушку в месяц, руб. <i>Additional effect per laying hen rub./month</i>		+1,34

Примечание (note): *** $P \leq 0,001$.

генных и условно-патогенных организмов (стрептококков, стафилококков, протей, сальмонелл), продуцируют ферменты: альфа- и бета-амилазу, гемицеллюлазу, бета-глюконазу, эндо-бета-глюконазу, декстразу, инвертазу, обладают высокой протеолитической активностью; синтезирует аминокислоты, витамины и биологические иммуноактивные факторы, обладают высокой активностью мобилизации фосфора из его труднорастворимых неорганических и органических соединений.

Для оценки иммунного статуса пробы крови у несушек были взяты в начале фазы I и через 44 дня после введения в рацион пробиотиков. Оценка показателей состояния иммунитета (общее содержание иммуноглобулинов, лизоцимная активность, бактерицидная активность) проведена в Центре биотех-

нологии и генодиагностики Тюменского государственного университета.

Результаты исследований. При использовании хозяйственного рациона, включающего пробиотик, отмечено улучшение сохранности несушек (+0,06 %), повышение валового сбора яиц (+0,08 %, или 810 шт.), реализации товарного яйца (+0,68 %, или 7390 шт.); уменьшение процента яиц с насечкой (–0,23 %), расхода корма за период исследования (–0,42 %, или 490 кг, стоимостью 6267,59 руб.) и стоимости потребленного комбикорма (–20 859,59 руб.).

Общая сумма затрат на корма на период опыта в контрольной группе составила 1 472 727 руб., в опытной группе – 1 451 906,4 руб. при физическом расходе комбикорма в контрольной группе 114 000 кг против 113 510 кг в опытной группе.

Таблица 3
Содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови кур
Table 3

The content of immunoglobulin in blood serum of laying hens

Группа <i>Group</i>	№ взятия <i>№ blood collections</i>		± в % к 1 взятию <i>± % to the 1st blood collection</i>
	1-е (<i>1st</i>)	2-е (<i>2^d</i>)	
	Концентрация иммуноглобулинов, мг/мл <i>Content of immunoglobulin, mg/ml</i>		
Опытная <i>Experimental</i>	11,39 ± 0,51*	14,44 ± 0,76* **	+26,8
Контрольная <i>Control</i>	18,06 ± 1,07	18,73 ± 1,03	+3,7

Примечание: *различия между опытом и контролем достоверны при уровне значимости $P \leq 0,05$; ** различия между началом и концом опыта достоверны при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Note: * differences between the experiment and the control are significant at a significance level of $P \leq 0.05$; ** differences between the start and the end of the experience significant at $P \leq 0.05$ significance level.

Таблица 4
Бактерицидная активность сыворотки крови кур
Table 4

The bacteriostatic activity of the blood serum of laying hens

Группа <i>Group</i>	№ взятия <i>№ blood collections</i>		± в % к 1 взятию <i>± % to the 1st blood collection</i>
	1-е (<i>1st</i>)	2-е (<i>2^d</i>)	
	Бактерицидная активность,% <i>Bacteriostatic activity, %</i>		
Опытная <i>Experimental</i>	67,7 ± 5,38	62,25 ± 8,03	−8,7
Контрольная <i>Control</i>	58,48 ± 5,96	53,84 ± 8,57	−8,6

Таблица 5
Лизоцимная активность сыворотки крови кур
Table 5

The lysozyme activity of the blood serum of laying hens

Группа <i>Group</i>	№ взятия <i>№ blood collections</i>		± в % к 1 взятию <i>± % to the 1st blood collection</i>
	1-е (<i>1st</i>)	2-е (<i>2^d</i>)	
	Лизоцимная активность, % <i>Lisozyme activity, %</i>		
Опытная <i>Experimental</i>	50,40 ± 5,20	82,18 ± 1,88**	+63,1
Контрольная <i>Control</i>	66,04 ± 1,88	76,52 ± 3,29	+15,9

Примечание: ** различия между началом и концом опыта достоверны при уровне значимости $P \leq 0,05$.

Note: ** differences between the start and the end of the experience significant at $P \leq 0.05$ significance level.

В расчете на опытную группу показатель дополнительного дохода за исследованный период составил 45 342,59 руб. (на 20 859,59 руб. снизился расход корма; на 24 483,00 руб. выросла реализация дополнительной продукции без учета затрат на мойку загрязненных яиц). В опытной группе отмечено увеличение процента загрязненных яиц.

В опытной группе статистически достоверные показатели по проценту реализованного (товарного) яйца (+0,68 %), по проценту насечки (-0,23 %), по проценту загрязненных яиц (+1,32 %).

Несушки для взятия крови отбирались случайным способом по 10 голов в опытной и контрольной группах. Первое взятие крови проведено 13 июля 2015 г. (возраст несушек контрольной группы – 155 дн., опытной группы – 148 дн.), второе взятие кро-

ви – 7 сентября 2015 г. (возраст несушек контрольной группы – 205 дн., опытной группы – 198 дн.). Полученные данные представлены в табл. 3–5.

Содержание иммуноглобулинов к концу опыта достоверно увеличивается в группе кур, получавших пробиотик. В контрольной группе увеличение этого показателя не отмечено. Показатели остаются стабильными на всем протяжении опыта (табл. 3). Оценка бактерицидной активности сыворотки крови у кур не выявила влияние пробиотика на этот показатель (табл. 4). Возможно, это связано с недостаточным размером выборки, а также высокой изменчивостью по показателям бактерицидной активности (коэффициенты вариации колебались в группах от 25,12 % до 50,33 %).

Анализ данных, полученных при изучении лизоцимной активности, показал, что к концу опыта активность значительно возрастает у кур, получавших пробиотик, в то время как в контроле показатели меняются незначительно (табл. 5). Индивидуальная изменчивость по данному показателю оказалась невысокой в трех выборках: в опытной группе 2-е взятие ($CV = 7,25\%$); в контроле 1-е ($CV = 9,00\%$) и 2-е взятие ($CV = 13,60\%$). Исключение составила опытная группа (1-е взятие), в которой изменчивость индивидуальных показателей оказалась равной $32,67\%$.

Выводы. Рекомендации. Использование в составе рациона птицы спорового пробиотика «Басулифор-С»

является экономически выгодным, достоверно повышает естественную резистентность птицы, количество товарного яйца. Повышение ферментативной активности в желудочно-кишечном тракте улучшает переваримость питательных веществ рациона и снижает расход корма на единицу продукции. Для повышения конверсии корма в продукцию и снижения затрат на ее производство рекомендуем использовать в составе рациона несущек I фазы яйцекладки кормовую добавку «Басулифор-С», содержащую *B. subtilis* и *B. Licheniformis*. Показатель экономического эффекта составляет 1,34 руб. на несушку в месяц.

Литература

1. Егоров И. А. Современные подходы к кормлению птицы // Птицеводство. 2014. № 4. С. 11–18.
2. Ленкова Т., Егорова Т., Меньшенин И. Больше полезной микрофлоры с пробиотиком // Комбикорма. 2013. № 20. С. 79–81.
3. Лысик И. Иммунологическое закаливание // Животноводство России. 2015. № 5. С. 57–59.
4. Рыбьяков М., Тимошенко Р. Сибенза ДП 100 для снижения стоимости кормов // Животноводство России. 2014. № 6. С. 20–21.
5. Салеева И. П., Иванов А. В., Павленко И. В., Школьников Е. Э., Неминущая Л. А., Скотникова Т. А., Еремец В. И. Новые пробиотические комплексы (препараты) и их применение при выращивании бройлеров // Птицеводство. 2014. № 12. С. 29–35.
6. Степанова А. М., Скрябина М. П., Тарабукина Н. П., Неустроев М. П., Парникова С. И. Формирование микробиоценоза цыплят при применении бактерий *Bacillus subtilis* // Птицеводство. 2015. № 5. С. 47–52.
7. Съедин Г. П. Ресурсосберегающие технологии в промышленном бройлерном птицеводстве // Птицеводство. 2014. № 9. С. 2–8.
8. Ушакова Н. А., Некрасов Р. В., Правдин В. Г., Кравцова Л. З. и др. Новое поколение пробиотических препаратов кормового назначения // Фундаментальные исследования. 2012. № 1. С. 184–192.
9. Бески С., Сардори С. Влияние пищевых добавок пробиотика на гематологию и кишечную целостность цыплят-бройлеров // Международный журнал птицеводства. 2015. № 14. С. 31–36.
10. Чон Дж., Ким Дж., Ли С., Ким И. Оценка бактерий *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus acidophilus* пробиотической добавки на репродуктивность // Зоотехнический ежегодник. 2015. № 3. С. 699–709.

References

1. Egorov I. A. Modern trends in poultry nutrition // Poultry production. 2014. № 4. P. 11–18.
2. Lenkova T., Egorova T., Menshenin I. More useful microflora with probiotic // Compound feeds. 2013. № 20. P. 79–81.
3. Lysik I. Immunologic hardening // Animal production of Russia. 2015. № 5. P. 57–59.
4. Rybyakov M., Timoshenko R. Sibenza DP 100 to cut feed cost // Animal production of Russia. 2014. № 6. P. 20–21.
5. Saleeva I. P., Ivanov A. V., Pavlenko I. V., Shkolnikov E. E., Neminushchaya L. A., Skotnikova T. A., Yeremets V. I. New probiotic complexes (preparations) and its use in broiler production // Poultry production. 2014. № 12. P. 29–35.
6. Stepanova A. M., Skryabina M. P., Tarabukina N. P., Neustroev M. P., Parnikova S. I. The formation of intestinal microbiocenosis in chicks using *Bacillus subtilis* bacteria // Poultry production. 2015. № 5. P. 47–52.
7. Syedin G. P. Resource-saving technologies in commercial broiler production // Poultry production. 2014. № 9. P. 2–8.
8. Ushakova N. A., Necrasov R. V., Pravdin V. G., Kravtsova L. Z. and others. New generation of probiotic preparations fodder // Basic Research. 2012. № 1. P. 184–192.
9. Beski S., Sardory S. Effects of dietary supplementation of probiotic and on broilers chickens hematology and intestinal integrity // International Journal of Poultry Science. 2015. № 14. P. 31–36.
10. Jeong J., Kim J., Lee S., Kim I. Evaluation of *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus* probiotic supplementation on reproductive performance // Annual Animal Science. 2015. № 3. P. 699–709.