

ЗООТЕХНИЯ

УДК 637.4:[619:615]

ЗООТЕХНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОБИОТИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

*Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: inserta@tut.by*

(Поступила в редакцию 02.11.2023)

Использование пробиотиков значительно ускоряет обменные процессы в организме. Они ферментируются в пищеварительном тракте, вызывая активный рост полезных микроорганизмов тем самым подавляя рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, активизируя клеточный и гуморальный иммунитет.

Существует несколько поколений пробиотиков и каждое из них обладает селективной эффективностью. Сорбированные бифидобактерии эффективно колонизируют слизистую оболочку кишечника вследствие чего происходит более выраженное защитное воздействие и восстановление баланса защитной микрофлоры.

Новейшие пробиотики, полученные путем генной инженерии, оказывают политропное лечебное действие: иммуномодулирующее, антибактериальное, противовирусное и даже противоопухолевое.

Цель научно-хозяйственного эксперимента – установить зоотехническую и биологическую эффективность использования пробиотика «Бифилак» при производстве пищевых яиц.

На основании проведенного опыта по изучению эффективности использования пробиотического препарата «Бифилак» при производстве пищевых яиц было установлено, что использование препарата «Бифилак» способствует повышению яйценоскости на среднюю несушку на 3,1 %, выхода яичной массы – на 4,7 %, снижению затрат кормов на 10 яиц на 4,1 %.

Апробированный вариант использования изучаемого препарата в рационах кур-несушек способствует активизации эритро- и гемопоэза на 7,8–13,7 %, повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 16,6 %, общих липидов – на 12,3 %, резервной щелочности – на 6,6 %, лучшему развитию центрального органа иммунной системы тимуса на 9,8 % и повышению антиоксидантной ферментной защиты организма на 6,8–9,7 %.

Ключевые слова: пробиотик, яйценоскость, гемопоэз, факторы защиты организма, конверсия корма.

The use of probiotics significantly speeds up metabolic processes in the body. They are fermented in the digestive tract, causing active growth of beneficial microorganisms, thereby suppressing the growth and development of pathogenic and opportunistic microflora, activating cellular and humoral immunity.

There are several generations of probiotics and each of them has selective effectiveness. Sorbed bifidobacteria effectively colonize the intestinal mucosa, resulting in a more pronounced protective effect and restoration of the balance of the protective microflora.

The newest probiotics obtained through genetic engineering have a polytropic therapeutic effect: immunomodulatory, antibacterial, antiviral and even antitumor.

The purpose of the scientific and economic experiment is to establish the zootechnical and biological effectiveness of using the probiotic “Bifilak” in the production of food eggs.

Based on the experience conducted to study the effectiveness of using the probiotic drug “Bifilak” in the production of edible eggs, it was found that the use of the drug “Bifilak” helps to increase egg production per average laying hen by 3.1 %, egg mass yield by 4.7 %, and reduce the feed cost for 10 eggs by 4.1 %.

The tested option of using the studied drug in the diets of laying hens promotes the activation of erythro- and hematopoiesis by 7.8–13.7 %, increasing the concentration of total protein in the blood serum by 16.6 %, total lipids by 12.3 %, reserve alkalinity – by 6.6 %, providing better development of the central organ of the immune system – the thymus – by 9.8 %, and an increase in the antioxidant enzyme defense of the body by 6.8–9.7 %.

Key words: probiotic, egg production, hematopoiesis, body defense factors, feed conversion.

Введение

Применение живых микроорганизмов в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы с целью улучшения здоровья – адекватный и последовательный прием, позволяющий изменять баланс кишечной микрофлоры в сторону более благоприятного для организма состава, индуцировать полезные эффекты не только на уровне желудочно-кишечного тракта, но и на уровне организма в целом. И все это пробиотики. Они не перевариваются и не всасываются в верхних отделах пищеварительно-

го тракта, а селективно ферментируются микрофлорой толстой кишки, вызывая активный рост полезных микроорганизмов [1, 9].

Затрагивая хронологию их создания, отметим, что существует несколько их поколений, так одно из последних (четвертое поколение) представляют собой живые *B. bifidum*1 (Бифидумбактерин форте, Пробифор) или *B. bifidum*1 + *L. plantarum* 8RA-3 (Флорин форте), сорбированные (иммобилизованные на частицах измельченного активированного угля). Учитывая большое количество бифидобактерий, а это на порядок больше, чем у предыдущих их производных, сорбированные бифидобактерии эффективно колонизируют слизистую оболочку кишечника. Таким образом отмечается более выраженное защитное воздействие, т. е. гораздо быстрее и более эффективно подавляют патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, а также восстанавливают баланс защитной микрофлоры [4]. А вот новейшие пробиотики пятого поколения, полученные путем генной инженерии, на основе штамма *Bifidobacterium subtilis* 2335/105, содержат рекомбинантную плазмиду с геном α_2 -интерферона человека, который задепонирован в коллекции промышленных микроорганизмов, и не имеет аналогов в мировой практической индустрии. Проявляет политропное лечебное действие, а именно: иммуномодулирующее, антибактериальное, противовирусное, противоопухолевое [3, 5].

Таким образом, пробиотики – это стабилизированные культуры микроорганизмов и продукты их ферментации, обладающие свойством подавлять рост и развитие патогенной и условно-патогенной микрофлоры, повышать обменные процессы в организме, активизировать клеточный и гуморальный иммунитет [4].

Цель работы – установить зоотехническую и биологическую эффективность использования пробиотика «Бифилак» при производстве пищевых яиц.

Основная часть

Научно-хозяйственный опыт эффективности использования пробиотика «Бифилак» при производстве пищевых яиц проводили на курах-несушках кросса «Беларусь коричневый» в возрасте 26–74 недель. Содержали птицу в трехъярусных клеточных батареях БКН-3 по 5 голов в клетке при одинаковых условиях микроклимата и световых режимов. По принципу пар-аналогов было сформировано две группы несушек по 100 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	100	Основной рацион – комбикорм рецепта ПК-1-14 в возрасте 17–40 недель и рецепта ПК-1-15 для несушек старше 40-недельного возраста
2-я опытная	100	ОР + 0,5 мл/гол. «Бифилак» 3 дня подряд через каждые 2 недели биологического цикла яйцекладки

Контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ: комбикорм рецепта ПК-1-14 для кур-несушек в возрасте 17–40 недель с содержанием 1170 кДж обменной энергии (ОЭ) и 17,4 % сырого протеина (СП) и ПК-1-15 для кур-несушек старше 40-недельного возраста (1160 кДж ОЭ и 16,5 % СП).

В начале опыта в 26-недельном возрасте живая масса несушек была выравненной и практически одинаковой (1614,6±10,7 в контрольной группе и 1613,0±12,1 в опытной). Однако к концу биологического цикла яйцекладки в 74-недельном возрасте живая масса кур-несушек контрольной группы выросла на 224,7 г, а в опытной – на 254,5 г, но межгрупповая разница в живой массе была статистически не достоверна ($P \geq 0,05$).

В течение эксперимента яйценоскость на среднюю несушку в контрольной группе составила 285 шт. яиц, а в опытной – 294 шт. яиц, или на 3,1 % выше, чем в контрольной группе. При этом средняя масса снесенных яиц по группам соответственно была 58,2 и 59,1 г, а с возрастом она увеличивалась с 49 до 62 г.

Естественно, и выход яичной массы в расчете на одну несушку был различным: в контрольной группе он составил 16,58 кг, а в опытной группе – 17,37 кг, или выше, чем в контрольной группе, на 0,79 кг (104,7 %). При этом на каждый килограмм яичной массы затрачивалось комбикормов соответственно 2,54 и 2,40 кг, а на 10 яиц – 1,48 и 1,42 кг.

Положительный эффект от влияния пробиотиков на яйценоскость сельскохозяйственной птицы при одновременном снижении затрат кормов на десяток яиц наблюдали и другие исследователи [1, 6–8].

Поскольку вследствие использования пробиотика было зафиксировано повышение интенсивности яйценоскости, интересно проследить взаимосвязь этого процесса с самой лабильной тканью организма – кровью. Было обнаружено, что количество форменных элементов в крови кур-несушек достоверно повышается в конце биологического цикла яйцекладки в опытной группе: эритроцитов – на 13,7 %, лейкоцитов – на 10,8 % и гемоглобина – на 7,8 %. Это дает нам основание утверждать, что кислородная емкость крови кур-несушек опытной группы была выше вследствие интенсификации обменных процессов в организме. Подтверждением этому служит и детальный анализ концентрации общего белка и его фракций (табл. 2).

Таблица 2. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови ($\bar{x} \pm m$)

Показатели	Группа	
	1-я	2-я
В начале опыта		
Общий белок, г/л	40,5±2,61	41,1±2,72
Альбумины, %	48,6±1,76	48,7±1,63
Глобулины, %: α	22,3±1,14	23,5±1,19
β	19,8±0,89	19,6±0,87
γ	9,4±0,66	8,1±0,59
Имуноглобулины: IgG	4,1±0,08	4,0±0,08
IgA	4,2±0,06	2,9±0,07
IgM	1,1±0,04	1,2±0,05
В конце опыта		
Общий белок, г/л	30,6±1,12	34,8±1,13*
Альбумины, %	50,1±2,02	52,6±2,14
Глобулины, %: α	20,4±0,76	20,7±0,98
β	18,3±0,53	13,8±0,46
γ	11,2±0,44	12,9±0,52*
Имуноглобулины: IgG	5,2±0,08	6,6±0,09**
IgA	3,7±0,05	3,9±0,05*
IgM	2,3±0,05	2,4±0,06

* $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Анализ приведенных в табл. 2 данных содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови показал, что в начале опыта во всех группах кур-несушек для данного возраста и физиологического состояния птицы были соответствующие оптимальные величины, свидетельствующие о нормальном течении биосинтетических процессов в организме. Более же высокая концентрация общего белка в сыворотке крови в начале эксперимента, как и высокая интенсивность яйцекладки, объясняется повышенным содержанием сырого протеина в рационе. Как только к концу биологического цикла яйцекладки снижается его уровень в рационе, яйценоскость убывает и уменьшается количество общего белка в сыворотке крови. Такая закономерность обнаруживалась нами и в других исследованиях [2]. Однако в опытной группе его количество остается более высоким на 13,6 % с доминированием γ -глобулиновых фракций на 15,2 % и особенно иммуноглобулинов класса IgG, что является признаком интенсивности иммунобиологических процессов в организме и повышения общего биоресурсного потенциала кур-несушек. Это закономерный процесс для несушек. Снижение резистентности их организма начнет проявляться после второго года яйцекладки на фоне спада яйценоскости.

В результате эволюционных преобразований защитных механизмов, в частности клеточных и гуморальных факторов защиты, обеспечивается устойчивость организма к различным заболеваниям.

При сопоставлении полученных экспериментальных данных в начале опыта и по завершении исследований в конце биологического цикла яйцекладки нами установлено, что изучаемый пробиотик оказывает положительное влияние на активизацию защитных функций организма. Так, если в начале опыта межгрупповых различий по фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови не установлено, то в конце биологического цикла яйцекладки фагоцитарная активность лейкоцитов была достоверно выше у цыплят опытной группы относительно контрольной на 7,0 %, а лизоцимная активность – на 5,1 %.

Для изучения изменений обмена веществ в организме, который, прежде всего, отражается на щелочном резерве сыворотки крови, было проанализировано кислотно-щелочное равновесие внутренней среды организма, липидного и минерального обмена, которые в начале опыта носили достаточно стабильный характер и свидетельствовали о нормальном течении физиологических процессов в организме всех групп кур-несушек. В конце опыта эти показатели также не выходили за рамки физиологических отклонений, но имели более значительные различия. Так, в сыворотке крови кур опытной

группы достоверно повысилась концентрация общих липидов по сравнению с контролем на 12,3 %. Учитывая важность липидов, преобладание их массовой доли факт положительный. Количество фосфолипидов также было достоверно выше у опытной, чем у контрольной птицы, на 18,4 %. Также, в наших исследованиях в группе кур-несушек, получавших пробиотик, достоверно повысилась резервная щелочность сыворотки крови на 6,6 % при одновременном снижении ее кислотности. Возрастание нормы и фактического содержания кальция в рационе при параллельном снижении фосфора соответствующим образом отразилось и на концентрации этих макроэлементов в сыворотке крови. Все эти установленные уровни концентрации вышеуказанных метаболитов и их соотношение обеспечивают повышение резистентности и продуктивности птицы.

Вместе с тем в связи с возросшими некоторыми показателями клеточных и гуморальных факторов защиты организма особый интерес вызывает реакция центральных органов иммунной системы птиц, доступных для массометрического анализа: тимус и фабрициева сумка. Но поскольку фабрициева сумка к наступлению половой зрелости кур-несушек полностью редуцируется, то доступной к оценке степени иммунной реактивности организма на пробиотик остается один центральный орган иммунитета – тимус. К тому же с возрастом птицы наступает инволюция тимуса, а функция переходит к периферическим органам иммунитета: селезенке, лимфоидным узлам слепых отростков, гардеровой железе, скоплениям лимфоидных элементов глотки, бронхов и в других органах и тканях. Тем не менее оставшийся доступным для изучения тимус мы исследовали массометрическим и морфометрическим методами.

Отмечалась тенденция к увеличению массы тимуса у кур-несушек опытной групп на 9,8 % по сравнению с курочками контрольной группы, и 8 пар долей этой железы имели в данной группе преимущества в показателях линейных промеров, что является свидетельством более интенсивного протекания лимфопролиферативных процессов (рис. 1).

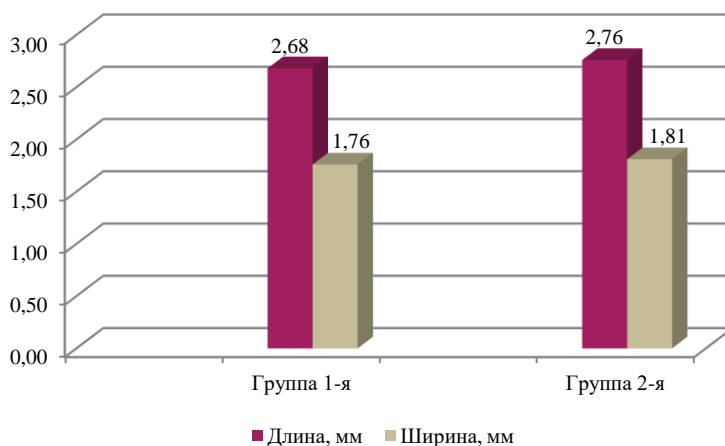


Рис. 1. Показатели линейных размеров долек тимуса

Таким образом, включение в рацион кур-несушек изучаемого пробиотика индуцировало экспрессию всех протестированных нами внутренних биологических субстанций организма, в результате функционирования которых были достигнуты более высокие показатели продуктивности птицы и экономии кормов на производство продукции.

Однако при такой высокой продуктивности птица вырабатывает повышенное количество продуктов окисления, которые могут дестабилизировать гомеостаз. И вот на этом этапе включаются антиоксидантные барьеры, защищающие клетки от токсического действия кислородных радикалов, которые всегда неизбежно образуются как метаболиты при превращении корма в энергию АТФ. Провокацию же свободнорадикального окисления вызывают прооксиданты.

В этой сложной цепи ферментативного катализа в организме кур-несушек опытной группы антиоксидантные комплексы были более прочными и проявили себя в эскалации супероксиддисмутазы – на 7,2 %, каталазы – на 9,7 %, а пероксидазы – на 6,8 % ($P \geq 0,05$) и ингибировании показателей диеновых конъюгатов – на 7,5 %, малонового диальдегида – на 11,9 % и кетодиенов – на 6,8 % ($P \leq 0,05$) по отношению к контрольной группе.

Заключение

На основании проведенного опыта по изучению эффективности использования пробиотического препарата «Бифилак» при производстве пищевых яиц было установлено следующее:

1. Использование препарата «Бифилак» способствует повышению яйценоскости на среднюю несушку на 3,1 %, выхода яичной массы – на 4,7 %, снижению затрат кормов на 10 яиц – на 4,1 %.

2. Апробированный вариант использования изучаемого препарата в рационах кур-несушек способствует активизации эритро- и гемопозеза на 7,8–13,7 %, повышению концентрации общего белка в сыворотке крови на 16,6 %, общих липидов – на 12,3 %, резервной щелочности – на 6,6 %, лучшему развитию центрального органа иммунной системы тимуса на 9,8 % и повышению антиоксидантной ферментной защиты организма на 6,8–9,7 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванова, А. Б. Фармакологическая характеристика пробиотиков на основе *Bacillus subtilis* и эффективность их применения в птицеводстве: автореф. дис. ... д-ра вет. наук / А. Б. Иванова. – СПб., 2008. – 36 с.

2. Измайлович, И. Б. Иммунотропные проявления белковой кормовой добавки ДКБ-МС в организме кур родительского стада / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: межд. науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2019. – Вып. 22. – Ч. 1. – С. 122–130.

3. Измайлович, И. Б. Пробиотики четвертого поколения в рационах цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сб. науч. тр. – Брянск, 2013. – С. 133–142.

4. Измайлович, И. Б. Научные основы использования пробиотиков для повышения естественной резистентности и продуктивности птицы / И. Б. Измайлович. – Горки: БГСХА, 2016. – 208 с.

5. Имангулов, Ш. А. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве: метод. Рекомендации / Ш. А. Имангулов, И. А. Егоров, Т. Н. Ленкова. – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 42 с.

6. Скворцова, Л. Н. Влияние пребиотиков на продуктивные качества сельскохозяйственной птицы / Л. Н. Скворцова. – Ставрополь: Ставроп. гос. аграр. ун-т, 2005. – С. 103–107.

7. Темираев, Р. Пробиотики и ферментные препараты в рационах цыплят / Р. Темираев, В. Гаппоева, Н. Гагкоева // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 20–21.

8. Шевченко, А. И. Физиолого-биохимический статус, естественная резистентность, продуктивность мясной птицы и их фармакоррекция пробиотиками и симбиотиками: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. И. Шевченко. – Новосибирск, 2010. – 45 с.

9. Oggioni, M. R. *Bacillus* spores for vaccine delivery / M. R. Oggioni, A. Ciabattini, A. M. Cuppone // *Vaccine*. – 2003. – Vol. 21. – P. 96–101.