

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 612

РЕГУЛЯЦИЯ ГАСТРОЭНТЕРОЛОГИЧЕСКОЙ МИКРОФЛОРЫ

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

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

(Поступила в редакцию 09.02.2024)

Для решения сложной задачи регуляции гастроэнтерологической микрофлоры кур-несушек были проведены следующие основные стадии исследования: определение переваримости питательных веществ корма; тестирование наиболее важных звеньев в цепи физиологического и биохимического потенциала организма.

Серией биохимических тестов установлен баланс между питанием птицы и метаболическими процессами, протекающими в организме, в результате применения пробиотика «Бифилак» в рационах несушек.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился на курах-несушках кросса «Беларусь коричневый» 26–74-недельного возраста.

По результатам эксперимента дан анализ функций белкового и липидного обмена, кислотно-щелочного равновесия, оценено состояние клеточных и гуморальных факторов защиты организма и развитие иммунокомпетентных органов, проведена диагностика функциональности ферментной антиоксидантной системы.

Установлено, что апробированный вариант использования изучаемого препарата в рационах кур-несушек имеет положительное воздействие на здоровье и развитие молодняка. Улучшение показателей связано с активизацией эритро- и гемопоеза, что свидетельствует о повышении кровяного обмена и формировании новых кровяных клеток; повышением концентрации общего белка в сыворотке крови, что является признаком улучшенного питания и усвоения белка; увеличением общего количества липидов, что также говорит о правильном питании; повышением резервной щелочности, что связано с нормализацией кислотно-щелочного баланса в организме; лучшим развитием центрального органа иммунной системы тимуса, что указывает на улучшение иммунной системы; повышением антиоксидантной ферментной защиты организма, что является хорошим индикатором общего состояния здоровья и способности организма противостоять стрессам.

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают эффективность использования данного препарата в рационах кур-несушек.

Ключевые слова: *куры-несушки, «Бифилак», обмен веществ, переваримость питательных веществ.*

To solve the complex problem of regulating the gastroenterological microflora of laying hens, the following main stages of the study were carried out: determining the digestibility of

feed nutrients; testing the most important links in the chain of physiological and biochemical potential of the body.

A series of biochemical tests established the balance between poultry nutrition and metabolic processes occurring in the body as a result of the use of the probiotic "Bifilak" in the diets of laying hens.

The scientific and economic experiment was carried out on laying hens of the Belarus Brown cross, 26–74 weeks of age.

Based on the results of the experiment, the functions of protein and lipid metabolism, acid-base balance were analyzed, the state of cellular and humoral factors of the body's defense and the development of immunocompetent organs was assessed, and the functionality of the enzyme antioxidant system was diagnosed.

It has been established that the tested option of using the studied drug in the diets of laying hens has a positive effect on the health and development of young animals. The improvement in indicators is associated with the activation of erythro- and hematopoiesis, which indicates an increase in blood metabolism and the formation of new blood cells; an increase in the concentration of total protein in the blood serum, which is a sign of improved nutrition and protein absorption; an increase in the total amount of lipids, which also indicates proper nutrition; an increase in reserve alkalinity, which is associated with the normalization of the acid-base balance in the body; better development of the central organ of the immune system, the thymus, which indicates an improvement in the immune system; increasing the body's antioxidant enzyme defense, which is a good indicator of overall health and the body's ability to withstand stress.

Thus, the results of the experiment confirm the effectiveness of using this drug in the diets of laying hens.

Key words: *laying hens, Bifilak, metabolism, digestibility of nutrients.*

Введение. Знание микробной экологии животного организма и ее роли в поддержании здоровья относится к разряду первостепенных, а во-вторых, применение антибиотиков способствует селекции антибиотикоустойчивых штаммов патогенных бактерий, что в дальнейшем может привести к непредсказуемым последствиям. Вот почему тенденция нарастающего внимания к пробиотическим препаратам как к факторам альтернативы антибиотикам с каждым годом усиливается. Тем не менее большинство производителей птицеводческой продукции не готовы полностью отказаться от применения антибиотиков. Это происходит потому, что культура использования пробиотических добавок отлична от той, которая применяется при использовании антибиотиков, а все аспекты пробиотической защиты организма как более приемлемой изучены еще недостаточно [1, 2, 4–6].

Попытки адекватно и полностью заменить антибиотики пробиотиками до настоящего времени часто терпят неудачу. Чтобы разобраться глубже, почему так происходит, следует в первую очередь обратить внимание на то, что антибиотики – это мертвая субстанция грибковых токсинов, а пробиотики – субстанция живых микроорганизмов [10].

Грибковые токсины антибиотиков не нуждаются в особых внешних условиях. Они попадают в желудочно-кишечный тракт и тут же блокируют рост и развитие болезнетворных микроорганизмов. Другое дело пробиотики. Сколько бы живых клеток в единице массы препарата не содержалось, все они требуют соответствующих условий и питательной среды для своего роста и развития. С негативным влиянием кислотности и температуры многие фирмы, производящие пробиотики, справились, а вот задача обеспечения препарата внешней питательной средой решается не всеми производителями рассматриваемых препаратов и не всегда успешно [9].

Аэробные спорообразующие бактерии – перспективная для современной биотехнологии группа микроорганизмов, среди которых обнаруживаются все новые и новые продуценты самых разнообразных биологически активных веществ. Несомненный интерес эта группа биологических субстанций представляет для создания пробиотических препаратов, которые, являясь одной из наиболее перспективных групп фармакологических средств, наиболее широкое применение находят в птицеводстве, способствуя значительному повышению эффективности отрасли. Однако, дальнейшее внедрение пробиотиков в птицеводство тормозится недостаточной изученностью препаратов этой группы и их применение в настоящее время ограничивается использованием в основном в качестве ростостимулирующих средств [3, 7, 8].

Наиболее глубокое и детальное исследование фармакологического действия пробиотических препаратов позволит значительно расширить их использование.

Цель исследований. В алгоритме решения сложной задачи регуляции гастроэнтерологической микрофлоры необходимо, во-первых, определить переваримость питательных веществ корма и, во-вторых, протестировать наиболее важные звенья в цепи физиологического и биохимического потенциала организма, включающего: состояние белкового и липидного обмена, кислотно-щелочного равновесия, клеточных и гуморальных факторов защиты организма, развитие иммунокомпетентных органов, активности ферментной антиоксидантной системы, которые вместе под нейрогуморальным управлением обеспечивают соответственный уровень метаболических процессов.

Основная часть. Материалом для эксперимента явились куры-несушки кросса «Беларусь коричневый» в возрасте 26–74 недель и пробиотик «Бифилак».

Контрольная группа получала основной рацион по фазам выращивания, опытная же – 0,5 мл/гол. «Бифилак» 3 дня подряд через каждые две недели биологического цикла яйцекладки.

Для определения переваримости питательных веществ использовали комбикорм ПК-1-15, содержащий 1160 кДж обменной энергии и 16,5 % сырого протеина.

Данные о переваримости питательных веществ показывают резервы снижения затрат кормов на единицу продукции (табл. 1).

Таблица 1. Переваримость питательных веществ рациона, %

Группа	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Зола
1-я	72,43±1,92	72,14±1,86	56,14±1,43	12,35±0,64	82,31±1,94	32,11±1,4
2-я	74,15±1,93	75,18±1,99	58,89±1,63	13,16±0,78	84,57±1,99	37,15±1,6

Таким образом, наши исследования показывают, что наиболее высокие коэффициенты переваримости сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, БЭВ и золы были в опытной группе, в которой все показатели предыдущих исследований имели преимущество. Вместе с тем известно, что в сложных процессах обмена веществ, происходящих между организмом и внешней средой, определяющую роль играет обмен белков. Синтез же белков прямо пропорционален ретенции азота.

Данные о среднесуточном (в процессе физиологического опыта) потреблении комбикорма, азота и их утилизации выглядят следующим образом: потреблено комбикорма в 1-й группе 122,5 г, во 2-й – 122,4 г; принято азота 3,23 г в обеих группах; выделено с пометом 1,95 г и 1,83 г соответственно; переварено 2,33 и 2,43 г. Таким образом баланс азота в 1-й группе составил +1,24, а в 2-й группе +1,35. Депонирование его в организме было более существенным в опытной группе и превышало контроль на 8,8 %.

Поскольку азот является структурным каркасом в каждой белковой молекуле, то становится понятным резерв пластического материала для образования белка в яйце и мясе птицы. Кроме того, белки лежат в основе ферментов, антител, гормонов и других биологически активных веществ. Большое разнообразие и количество белков находится в крови.

Проявившаяся активизация биосинтетических процессов в организме несушек через повышение интенсивности яйценоскости и возрастание коэффициента полезного действия кормов связана с соответствующей координацией метаболических процессов посредством сложной нейрогуморальной системы, в которой важное место принад-

лежит самой лабильной и многофункциональной ткани организма – крови. Исследование некоторых гематологических показателей мы проводили в начале и в конце биологического цикла яйцекладки.

Результаты наших исследований показывают, 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 %.

Судя по количеству эритроцитов и гемоглобина, кислородная емкость крови кур-несушек этой группы была выше, что связано с более интенсивным обменом веществ у этой птицы. Тем не менее белковый состав сыворотки крови является более важным критерием биоресурсного потенциала и физиологического состояния обмена веществ в организме. В своих исследованиях мы изучали концентрацию общего белка и его фракций (табл. 2).

Таблица 2. Концентрация общего белка и его фракций

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
Иммуноглобулины: 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*
Иммуноглобулины: 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<0,05; ** P<0,01.

Анализ приведенных в табл. 2 данных фактического содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови показал, что в начале опыта во всех группах кур-несушек они соответствуют оптимальным величинам для данного возраста и физиологического состояния птицы, не имеют статистически достоверных различий и могут служить свидетельством нормального течения биосинтетических процессов в ор-

ганизме. В это время в рационе повышенное содержание протеина, в этой связи отмечается высокая интенсивность яйцекладки и, естественно, более высокая концентрация общего белка в сыворотке крови (40–41 г/л). К концу биологического цикла яйцекладки уровень сырого протеина в рационе пониженный, яйценоскость убывает и уменьшается количество общего белка в сыворотке крови, но в опытной группе его количество остается более высоким на 13,6 % с преобладанием гамма-глобулиновых фракций на 15,2 % (в частности IgG), что свидетельствует об интенсивности иммунобиологических процессов в организме кур-несушек.

Сохранению же резистентности организма и поддержанию гомеостаза способствуют различные эволюционно выработанные защитные механизмы, в частности клеточные и гуморальные факторы защиты организма.

Наши экспериментальные данные показывают, что пробиотик «Би-филлак», исследуемый в опыте, оказывает положительное влияние на активизацию защитных функций организма кур-несушек, включая увеличение фагоцитарной активности лейкоцитов и лизоцимной активности крови. Это подтверждает, что пробиотики могут способствовать улучшению иммунной системы птиц, что важно для общего здоровья и продуктивности, а также для предотвращения болезней, вызванных инфекциями.

Необходимо отметить, что применение пробиотиков в кормлении кур-несушек связано с рядом преимуществ:

- улучшение качества мяса и яиц, включая повышение содержания белка и улучшение структуры оболочки яиц;
- снижение количества патогенов, включая *Salmonella enteritidis* и *Salmonella typhimurium*, благодаря стимулированию иммунной системы;
- повышение устойчивости к тепловому стрессу, что может быть особенно важно для кур-несушек, часто выращиваемых в условиях высоких температур;
- поддержка здорового баланса микрофлоры кишечника, что способствует улучшению пищеварения и общего состояния здоровья птицы.

Наши результаты исследований подчеркивают значимость пробиотиков в птицеводстве, особенно для кур-несушек, где они могут играть ключевую роль в улучшении здоровья и продуктивности.

Известно, что все изменения обмена веществ в организме вызывают сдвиг внутренней среды и отражаются на щелочном резерве сыворотки крови. Кислотно-щелочное равновесие является одним из самых стабильных параметров гомеостаза. В наших опытах анализ кислотно-щелочного состояния внутренней среды организма, липидного и минерального обмена представлен в табл. 3.

Таблица 3. Биохимические показатели сыворотки крови ($\bar{x} \pm m$)

Показатели	Группа	
	1-я	2-я
В начале опыта		
Общие липиды, г/л	7,11±0,15	7,14±0,18
Холестерин, ммоль/л	2,12±0,14	2,13±0,12
Фосфолипиды, ммоль/л	4,31±0,40	4,46±0,36
Триглицериды, ммоль/л	0,37±0,03	0,35±0,04
НЭЖК, ммоль/л	0,11±0,02	0,12±0,03
pH	7,34±0,01	7,33±0,01
Резервная щелочность, об%/CO ₂	37,7±0,56	37,2±0,41
Кальций, ммоль/л	3,41±0,15	3,40±0,09
Фосфор, ммоль/л	2,92±0,11	3,13±0,14
В конце опыта		
Общие липиды, г/л	8,06±0,20	9,05±0,25*
Холестерин, ммоль/л	2,54±0,17	2,63±0,15
Фосфолипиды, ммоль/л	6,23±0,18	7,39±0,18*
Триглицериды, ммоль/л	0,67±0,04	0,71±0,04
НЭЖК, ммоль/л	0,45±0,03	0,47±0,03
pH	7,38±0,02	7,40±0,03
Резервная щелочность, об%/CO ₂	45,3±0,41	48,2±0,63*
Кальций, ммоль/л	4,21±0,18	4,49±0,18
Фосфор, ммоль/л	1,38±0,07	1,44±0,09

* P<0,05.

Выявленные изменения в биохимических показателях сыворотки крови, такие как увеличение концентрации общих липидов и фосфолипидов, а также изменение кислотно-щелочного состояния, свидетельствуют о том, что пробиотик способствует оптимизации метаболизма и поддержанию здоровья птиц.

Общая липофильность сыворотки крови, включая фосфолипиды, важна для энергетической поддержки клеток, регуляции иммунной функции и обеспечения структурной интеграции клеточных мембран. Фосфолипиды также играют роль в антиоксидантной защите, увеличивая уровень защитного холестерина, который способен нейтрализовать свободные радикалы и предотвращать окислительный стресс.

Кроме того, наши наблюдения указывают на важность поддержания кислотно-щелочного баланса в организме птицы, что влияет на общий биоресурсный потенциал и способствует поддержанию здоровья и продуктивности. Регулирование этого баланса с помощью про-

биотика «Бифилак» способствует улучшению состояния здоровья и устойчивости к стрессовым факторам.

Таким образом, «Бифилак» служит инструментом для улучшения здоровья и производительности кур-несушек путем модулирования метаболизма и поддержания здорового микрофлоры кишечника.

Установлено, что пробиотики могут влиять на клеточные и гуморальные факторы защиты, включая иммунную систему, и, в частности, на тимус, один из центральных органов иммунной системы птиц, который играет важную роль в регулировании иммунной реактивности, в том числе в подготовке к реакции на инфекционные агенты. Повышение массы тимуса у кур-несушек опытной группы может указывать на усиление иммунной реактивности в ответ на пробиотик. Однако, учитывая, что фабрициева сумка редуцируется перед половой зрелостью и что функции тимуса могут переходить к периферическим органам иммунитета с возрастом, важно продолжать исследования для определения долгосрочных эффектов пробиотиков на иммунную систему птиц.

Пробиотик, включенный в рацион кур-несушек, улучшает антиоксидантную защиту организма птицы, что особенно важно в условиях интенсивного метаболизма, связанного с высокой продуктивностью. Антиоксиданты, такие как супероксиддисмутаза, каталазы и пероксидазы, играют ключевую роль в защите клеток от свободных радикалов, образованных в процессе окисления питательных веществ.

Наши исследования показывают, что используемый пробиотик способствуют усилению антиоксидантных функций, что в свою очередь приводит к увеличению активности ферментов, ингибирующих свободный радикальный окисление. Это позволяет поддерживать гомеостаз и предотвращает дестабилизацию клеточных структур и функций, что ведет к повышению продуктивности и экономии кормов.

Пробиотики, как натуральные антиоксиданты, могут обеспечивать защиту от воспаления и поддерживать баланс микрофлоры кишечника, что в конечном итоге ведет к улучшению здоровья и функциональности кишечника, что важно для общего состояния здоровья птицы.

Таким образом, использование пробиотиков в рационе кур-несушек, в частности пробиотик «Бифилак», способствует улучшению их здоровья, увеличению продуктивности и эффективности использования кормов, а также предотвращению развития заболеваний, связанных с окислительным стрессом.

Заключение. Использование препарата «Бифилак» в кормлении кур-несушек позволяет достичь несколько целей, которые были подтверждены нашим экспериментом:

- активизация эритропоеза и гемопоэза, что приводит к улучшению общего состояния крови и способствует более эффективному переносу кислорода и питательных веществ по организму;
- увеличение общего белка и липидов. Белок является ключевым элементом в различных биологических процессах, включая образование тканей, регуляцию гормональной системы и необходим для роста и развития птицы, а липиды играют важную роль в энергетическом обмене, а также в структуре клеточных мембран;
- повышение резервной щелочности. Эта функция важна для поддержания кислотно-щелочного баланса в организме и влияет на общую резистентность организма к стрессам;
- улучшение функции тимуса, который играет ключевую роль в иммунной системе, обеспечивая иммунный ответ на инфекции;
- усиление антиоксидантной защиты от окислительного стресса, увеличивая активность антиоксидантных ферментов.

Эти результаты подчеркивают важность пробиотиков в питании кур-несушек для поддержания их здоровья, продуктивности и устойчивости к стрессовым факторам, таким как инфекционные заболевания и изменения окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брылин А. П. Эффективный пробиотик в интенсивном птицеводстве // Ветеринария. – 2002. – №10. – С. 16–18.
2. Измайлович И. Б., Дуктов А. П. Эффективность использования пробиотика «Би-филак» при выращивании цыплят-бройлеров // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: Сб. науч. тр. – Горки: БГСХА. – 2007. – С. 144–150.
3. Измайлович И. Б. Микродобавки гарантируют макроприбавку // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – №10. – С. 60.
4. Измайлович И. Б. Диетопрофилактика для бройлеров // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – №7. – С. 96–97.
5. Измайлович, И. Б. Новые продукты биотехнологии в кормлении птицы // Сб. науч. тр. Всесоюз. НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. – Тюмень, 2013. – №52. – С. 81–84.
6. Измайлович И. Б. Пищевой дизайн – новое направление в животноводстве // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – №3. – С. 90–91.
7. Измайлович И. Б. Пробиотики четвертого поколения в рационах цыплят-бройлеров // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: Сб. науч. тр. – Брянск, 2013. – С. 133–142.
8. Имангулов Ш., Игнатова Г., Первова А. Ферментный пробиотик: два в одном // Птицеводство. – 2004. – № 7. – С. 10–11.
9. Имангулов Ш. А., Егоров И. А., Ленкова Т. Н. Использование пробиотиков, пребиотиков и симбиотиков в птицеводстве: методические рекомендации – Сергиев Посад: ВНИТИП, 2008. – 42 с.
10. Кошачев А., Петенко А., Калашников А. Кормовые добавки на основе живых культур микроорганизмов // Птицеводство. – 2006. – №11. – С. 43–45.