

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИКОВ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА

И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: izmailovichnessa@gmail.com

(Поступила в редакцию 19.02.2025)

*Исследования микробиоты кишечника играют ключевую роль в развитии и здоровье сельскохозяйственной птицы на всех этапах жизни. Поэтому в птицеводстве широко применяются пробиотические препараты. В их состав входят специальные бактерии *Bacillus* и *Clostridium*, которые обладают высокой устойчивостью к различным условиям обработки. После поступления в кишечник птицы эти микробы активно размножаются и активизируют процессы переваривания питательных веществ корма.*

*Бактериальная композиция пробиотика Ферм-КМ представлена живыми клетками трех штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, а также комплексом молочнокислых бактерий. В нем содержится набор важнейших ферментов: целлюлаза, эндоглюканаза, амилаза, комплекс протеаз, липаза, органические кислоты, биологически активные вещества, витамины и аминокислоты. Этот пробиотический препарат отличается невысокой стоимостью и полностью ориентирован на зерновую специфику комбикормов для птицы.*

Целью исследований было изучение влияния вышеуказанного пробиотика на переваримость питательных веществ корма.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился на цыплятах-бройлерах кросса «ROSS-308» с суточного до 42-дневного возраста. Кормление птицы осуществляли сухими полнорационными комбикормами по фазам роста.

На основании проведенного опыта по изучению влияния пробиотического препарата четвертого поколения Ферм-КМ на переваримость питательных веществ корма было установлено, что у цыплят контрольной группы переваримость сырого протеина составила 76,0 %, в то время как в опытной группе она была на уровне 77,1 %. Обменные опыты по определению баланса азота показали, что отложение азота у цыплят опытной группы оказалось наиболее результативным, то есть уровень ретенции азота повышался синхронно с переваримостью сырого протеина.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, пробиотики, переваримость, баланс азота.*

*Research into the intestinal microbiota plays a key role in the development and health of poultry at all stages of life. Therefore, probiotic preparations are widely used in poultry farming. They include special bacteria *Bacillus* and *Clostridium*, which are highly resistant to various processing conditions. After entering the intestines of the bird, these microbes actively multiply and activate the processes of digestion of feed nutrients.*

*The bacterial composition of the Ferm-KM probiotic is represented by live cells of three strains of *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, as well as a complex of lactic acid bacteria. It contains a set of essential enzymes: cellulase, endoglucanase, amylase, protease complex, lipase, organic acids, biologically active substances, vitamins and amino acids. This probiotic*

preparation is inexpensive and is completely focused on the grain specificity of compound feed for poultry.

The aim of the research was to study the effect of the above probiotic on the digestibility of feed nutrients. The scientific and economic experiment was conducted on broiler chickens of the ROSS-308 cross from one day to 42 days of age. The birds were fed with dry complete feeds according to growth phases.

Based on the conducted experiment on studying the effect of the fourth-generation probiotic preparation Ferm-KM on the digestibility of feed nutrients, it was found that in the control group chickens, the digestibility of crude protein was 76.0 %, while in the experimental group it was at the level of 77.1 %. Exchange experiments to determine the nitrogen balance showed that nitrogen deposition in the experimental group chickens was the most effective, that is, the level of nitrogen retention increased synchronously with the digestibility of crude protein.

Key words: *broiler chickens, probiotics, digestibility, nitrogen balance.*

Введение. С первых минут жизни в желудочно-кишечный тракт молодняка поступает множество разнообразных групп микроорганизмов, но не все они приживаются в кишечнике. В процессе эволюционного развития сформировался определенный микробиоценоз кишечника, обусловленный постоянной нормальной, или резидентной, микрофлорой [1]. И хотя кишечник хозяина заселяется антигенно чужеродной микрофлорой, тем не менее кишечная иммунная система сохраняет нормальный гомеостаз и фактически толерантна к большинству кишечных микроорганизмов. Толерантность отражает преимущества, свойственные постоянной кишечной микрофлоре, обеспечивающей организм хозяина некоторыми питательными веществами, включая короткоцепочные жирные кислоты, а также витаминами К и группы В, аминокислотами. Как считают некоторые ученые, колонизируя желудочно-кишечный тракт и постоянно присутствуя в нем, нормофлора обеспечивает основную защитную функцию макроорганизма, в то время как микроорганизмы являются транзиторными. Тем не менее основными представителями микробиоценозов кишечника являются молочнокислые бактерии и бифидобактерии [10].

Кишечные бактерии защищают хозяина от патогенов, а также формируют переднюю линию слизистой защиты. Благодаря успешной конкуренции за необходимые питательные вещества или за эпителиальные сайты прикрепления, бактерии кишечника предотвращают кишечную колонизацию патогенными микроорганизмами. Образуют антимикробные соединения, энергозависимые жирные и химически модифицированные желчные кислоты, бактерии кишечника создают локальную окружающую среду, неблагоприятную для развития патогенных микроорганизмов. Резидентная кишечная микрофлора стимулирует восстановление иммунных клеток подслизистого слоя кишечника, которые образуют второй слой защиты [2, 3–5].

Изменение микробиоценозов пищеварительного тракта зависит от санитарного состояния кормов, воды, экологической среды и приводит к возникновению желудочно-кишечных болезней: диспепсии, гастроэнтерита, энтероколита, клоацита и др. Поэтому в систему профилактических мероприятий необходимо включать применение средств для формирования нормобиоза и колонизационной резистентности, среди которых ведущее место занимают пробиотики. Анализ имеющихся литературных данных свидетельствует о многогранном воздействии пробиотиков на микроэкологию пищеварительного тракта. Так, наиболее важными аспектами взаимодействия пробиотических штаммов с микрофлорой кишечника и организмом животного являются образование антибактериальных веществ, конкуренция за питательные вещества и место локализации, изменение микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности), стимуляция иммунной системы, противовоспалительное и антихолестеринемическое действия [6, 9]. Установлено, что пробиотики необходимы для профилактики и лечения при смешанных желудочно-кишечных инфекциях, стимуляции иммунитета, при лечении дисбактериозов и иных расстройств пищеварения, для коррекции микробиоценоза пищеварительного тракта различных видов сельскохозяйственных животных и птицы [7].

По данным G. Dalmin (2001), пробиотики обладают разносторонним фармакологическим действием. Положительный эффект пробиотиков обусловлен их участием в процессах пищеварения и метаболизма организма-хозяина, биосинтезом и усвоением белка и многих других биологически активных веществ, обеспечением резистентности макроорганизмов [12].

Ряд исследователей считает, что пробиотики, благодаря ферментационной активности (амилолитической, протеолитической, целлюлозолитической и др.), способны синтезировать многие биологически активные вещества: органические кислоты, спирты, липиды, витамины, особенно группы В. Всасываясь в кровеносное русло, многие из них активно участвуют в энергетическом и витаминном обменах, играя важную роль в жизнеобеспечении организма хозяина.

В настоящее время выделяют четыре поколения пробиотиков. Первое – использование монокомпонентных препаратов, содержащих один штамм бактерий. Второе поколение препаратов представляло собой конгломерат самоэлеминирующихся бактерий *Bac. subtilis*, *Bac. licheniformis* и др. Третье – комбинированные препараты, состоящие из нескольких штаммов микроорганизмов с добавками, усиливающи-

ми их действие. И четвертое поколение пробиотиков представляет собой иммобилизованные на сорбенте живые бактерии. В качестве сорбента чаще всего используются природные вещества: угли, цеолиты, кремнеземы, клетчатка, пектины [7].

В научной литературе имеется информация о том, что применение пробиотических препаратов в рационах сельскохозяйственных животных и птицы может оказывать противомикробное, иммуномодулирующее воздействие, повышать барьерные функции организма, активизировать моторику и экскреторную функции кишечника [11, 12]. Причем биорезонансный эффект зависит от возрастных особенностей организма.

Бактериальная композиция пробиотика Ферм-КМ представлена живыми клетками трех штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, а также комплексом молочнокислых бактерий.

В нем содержится набор важнейших ферментов: целлюлаза, эндогликоканаз, амилаза, комплекс протеаз, липаза, органические кислоты, биологически активные вещества, витамины и аминокислоты.

Этот пробиотический препарат Ферм-КМ отличается невысокой стоимостью и полностью ориентирован на зерновую специфику комбикормов для птицы.

Цель работы – изучить влияние изучаемого пробиотика на переваримость питательных веществ корма.

Основная часть. Объектом наших исследований явились цыплята-бройлеры кросса «ROSS-308» с суточного до 42-дневного возраста, а предметом исследований – пробиотический препарат четвертого поколения Ферм-КМ. Научно-хозяйственный опыт проводили по следующей схеме:

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Особенности кормления
1-я контрольная	70	Основной рацион
2-я опытная	70	Основной рацион + 1 кг препарата на 1 т комбикорма

Кормление цыплят-бройлеров осуществляли сухими полнорационными комбикормами по трем рецептам: ПК-5-1 – для молодняка в возрасте 0–10 дней, состоящим из (г): пшеницы – 25, кукурузы – 26, шрота соевого – 15, шрота подсолнечникового – 5, муки рыбной – 8, дрожжей кормовых – 3, сухого обезжиренного молока – 5, масла растительного – 1, мела кормового – 0,5, соли поваренной – 0,2, фосфата обесфторенного – 0,3, премикса – 1,0; содержащим в 100 г комбикорма 1260 кДж обменной энергии и 23 % сырого протеина, ПК-5-2 – в воз-

расте 11–24 дней, состоящим из (г): пшеницы – 35, кукурузы – 20, ячменя шелушеного – 4, шрота соевого – 10, шрота подсолнечникового – 5, муки рыбной – 11, дрожжей кормовых – 4, сухого обезжиренного молока – 5, масла растительного – 4, мела кормового – 0,5, соли поваренной – 0,2, фосфата обесфторенного – 0,3, премикса –1,0; содержащим в 100 г комбикорма 1330 кДж обменной энергии и 22 % сырого протеина, ПК-6 – старше 25-дневного возраста состоящим из (г): пшеницы – 34, кукурузы – 30, шрота соевого – 7, шрота подсолнечникового – 10, муки мясокостной – 8, дрожжей кормовых – 3, сухого обезжиренного молока – 3, масла растительного – 3, мела кормового – 0,5, соли поваренной – 0,2, фосфата обесфторенного – 0,3, премикса –1,0; содержащим в 100 г комбикорма 1352 кДж обменной энергии и 20 % сырого протеина.

Любой организм является самостоятельно существующей единицей, высокоорганизованной формой органического мира, саморегулирующейся и постоянно обновляющейся биологической системой, реагирующей как единое целое на разнообразные изменения внешней среды. И здесь все многочисленные процессы взаимосвязаны друг с другом в единый интегрирующий процесс, который называется обменом веществ.

Обменные функции связаны с перевариванием и всасыванием питательных веществ корма, способствуют непрерывной смене составных частей крови и тканей организма. Раскроем некоторые закономерности обмена веществ с помощью проведения балансовых опытов по переваримости питательных веществ корма. Понятно, что повышение использования питательных веществ корма связано с усилением эндогенного белкового и жирового обмена, с увеличением биосинтеза в пищеварительном тракте, всасыванием в кишечнике азотистых и других питательных веществ корма.

Известно, что одну треть органического вещества корма организм птицы не переваривает. Да и основные питательные вещества комбикорма в том виде, в каком они находятся в нем, не могут быть усвоены организмом. Наука накопила большой арсенал средств и приемов повышения переваримости питательных веществ корма. Возможно, и изучаемый препарат является веществом, стимулирующим активность эндогенных энзимов и таким образом влияющим на переваримость корма.

В балансовых опытах птица получала тот же финишный комбикорм ПК-6, который скармливался цыплятам старше 25-дневного возраста (1352 кДж обменной энергии, 20 % сырого протеина).

Показатели переваримости питательных веществ корма согласуются с полученными данными по приросту живой массы и оплате корма приростом [8], подтверждая, что увеличение прироста живой массы шло исключительно за счет лучшего использования корма (табл. 2).

Таблица 2. Переваримость питательных веществ, %

Группа	Сухое вещество	Сырой протеин	Сырой жир	Сырая клетчатка	БЭВ	Зола
1-я контрольная	60,4±1,85	76,0±1,93	59,3±1,74	15,6±0,81	85,1±2,04	42,0±1,36
2-я опытная	61,3±1,90	77,1±1,36	57,4±1,68	16,3±0,92	87,0±2,10	43,0±1,44

Так, у цыплят контрольной группы переваримость сырого протеина, основного пластического материала, составила 76,0 %, в то время как в опытной группе она составила 77,1 %.

Коэффициенты переваримости всех питательных веществ, за исключением сырого жира, были выше у цыплят опытной группы. Это обстоятельство, по-видимому, следует объяснить развитием нелетучих жирных кислот в организме интенсивно растущей птицы. Естественно, что повышение концентрации в крови жирных кислот блокирует переваримость жиросодержащих компонентов корма.

Особый интерес представляет переваримость протеина как главного материального субстрата жизни, которую можно определить только по балансу азота.

Прямым подтверждением фактического высокого коэффициента переваримости сырого протеина является уровень ретенции азота в организме птицы (табл. 3).

Таблица 3. Среднесуточный обмен азота ($\bar{x} \pm m$)

Показатели	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Средняя живая масса цыплят в балансовом опыте, г	2312,5	2389,8
Среднесуточное потребление корма, г	163,0±7,1	170,4±8,1
Потребление азота, г	5,21±0,54	5,45±0,60
Переварено азота, г	3,96±0,36	4,20±0,51
Коэффициент переваримости, %	76,0	77,1
Непереварено азота, г	1,25±0,29	1,25±0,28
Отложено азота, г	2,56±0,37	2,70±0,46
В % к контролю	100,0	105,5

Было отобрано по 4 головы цыплят-бройлеров со средней живой массой, близкой к средней по группе.

Среднесуточное потребление комбикорма цыплятами контрольной группы составляло 163,0 г, а опытной – 170,4, то есть бройлеры опытной группы съели комбикорма больше на 7,4 г. Потребление азота было 5,21 г и 5,45 г соответственно и переварено его было больше на 0,24 г или на 6 %. При расчете коэффициента переваримости также зафиксирована тенденция к его увеличению на 1,1 %. При одинаковом количестве непереваренного азота бройлерами обеих групп (1,25 г) птицей 1-й контрольной группы было отложено азота 2,56 г, а 2-й опытной – 2,70 г, то есть на 5,5 % больше.

Таким образом, обменные опыты по определению баланса азота показали, что отложение азота у цыплят опытной группы оказалось наиболее результативным.

Следовательно, уровень ретенции азота повышался синхронно с переваримостью сырого протеина и общей интенсивностью роста птицы.

Заключение. На основании проведенного опыта по изучению влияния пробиотического препарата четвертого поколения Ферм-КМ на переваримость питательных веществ корма было установлено, что у цыплят контрольной группы переваримость сырого протеина составила 76,0 %, в то время как в опытной группе она составила 77,1 %. Обменные опыты по определению баланса азота показали, что отложение азота у цыплят опытной группы оказалось наиболее результативным, то есть уровень ретенции азота повышался синхронно с переваримостью сырого протеина.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бовкун, Г. Ф. Пробиотикотерапия и профилактика при смешанной кишечной инфекции у цыплят / Г. Ф. Бовкун // Птица и птицепродукты. – 2003. – № 4. – С. 33–35.
2. Воробьев, А. А. Бактерии нормальной микрофлоры: биологические свойства и защитные функции / А. А. Воробьев, Е. А. Лыкова // Журн. микробиологии. – 1999. – № 6. – С. 102–105.
3. Измайлович, И. Б. Диетопрофилактика для бройлеров / И. Б. Измайлович // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 96–97.
4. Измайлович, И. Б. Новые продукты биотехнологии в кормлении птицы / И. Б. Измайлович // Сб. науч. тр. Всесоюз. НИИ ветеринарной энтомологии и арахнологии. – Тюмень, 2013. – № 52. – С. 81–84.
5. Измайлович, И. Б. Пищевой дизайн – новое направление в животноводстве / И. Б. Измайлович // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 90–91.
6. 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.
7. Измайлович, И. Б. Научные основы использования пробиотиков для повышения естественной резистентности и продуктивности птицы // И. Б. Измайлович. – Горки: БГСХА, 2016. – 208 с.
8. Измайлович, И. Б. Влияние пробиотического препарата Ферм-КМ на эффективность выращивания цыплят-бройлеров / И. Б. Измайлович., Е. В. Трояновская // Акту-

альные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: международная научно-практич. Конференция 30–31 мая 2024 г. – Брянск: ФГБОУ ВО БГАУ. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии, 2024. – Ч. 1. – С. 90–95.

9. Тараканов, Б. Лактоамиловарин – надежный помощник животноводов / Б. Тараканов // Животноводство России. – 2004. – № 4. – С. 42.

10. Шевелева, С. А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса / С. А. Шевелева // Вопросы питания. – 1999. – Т. 68, № 2. – С. 32–35.

11. Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. Т. 3: Пробиотики и функциональное питание / Б. А. Шендеров. – М.: Изд-во «Грантъ», 2001. – 288 с.

12. Dalmin, G. Effect of probiotics on bacterial population and health status of shrimp in culture pond ecosystem / G. Dalmin, K. Kathiresan, A. Purushothaman // Indian J. Exp. Biol. – 2001. – Vol. 39. – № 9. – P. 939–942.