

Современные разработки кормовых добавок на основе протеаз: стратегия по замене антибиотиков – стимуляторов роста

Оксана Владимировна Молоканова, Светлана Глебовна Дорофеева

ГК ВИК

Аннотация: Для снижения рисков нарушения работы пищеварительной системы птицы в условиях замены дорогостоящих белковых компонентов кормов на более дешевые с целью снижения себестоимости птицепродуктов, а также в условиях тенденции отказа от применения антибиотиков – стимуляторов роста, специалисты ищут новые, альтернативные кормовые решения, которые поддерживают здоровье кишечника и высокую продуктивность птицы и позволяют применять антибиотики исключительно в лечебных целях. Одним из таких решений являются ферментные препараты. При производстве промышленных комбикормов, чаще всего, используются добавки на основе ферментов фитазы, ксиланазы, маннаназы, глюканазы; в зависимости от вида животного, для которого предназначен корм, применяют также амилазы, пектиназы, протеазы и липазы. В нашей стране зарегистрировано, по некоторым оценкам, не менее 250 торговых наименований кормовых ферментов, и только малая их часть (порядка 40) выпускается в России, что справедливо лишь отчасти: чаще всего, речь идет о выпуске российских продуктов из концентрированного импортного сырья, как правило, из Китая. В представленном мини-обзоре рассмотрены ключевые поставщики ферментных препаратов и краткий обзор рынка протеаз в мире и России. Применение протеолитических ферментов в кормлении птицы важно, так как помогает снизить зависимость производителей мяса птицы от импортного соевого шрота и других дорогостоящих высокобелковых кормов. Также представлено решение российских производителей по импортозамещению кормовых протеаз иностранного производства.

Ключевые слова: протеаза, СИМИПРО, усвоение белка, комбикорм, цыплята-бройлеры, сохранность, живая масса.

Для цитирования: Молоканова, О.В. Современные разработки кормовых добавок на основе протеаз: стратегия по замене антибиотиков – стимуляторов роста / О.В. Молоканова, С.Г. Дорофеева // Птицеводство. – 2024. – №4. – С. 13-17.

doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-4-13-17

Введение. В настоящее время, в условиях отказа от антибиотических стимуляторов роста (АСР), а в Европе и полного запрета на их использование, производители мяса птицы ищут новые решения по получению высоких производственных показателей с наименьшими затратами.

Рационы для птицы без использования АСР пересматриваются по всем питательным показателям, например, энергии, аминокислотам, клетчатке, жирам, а также минеральным веществам и витаминам. Усвоение птицей всех пи-

тательных веществ из корма необходимо увеличивать без применения АСР. Широко известна идея о снижении содержания сырого протеина в кормах и балансировании их только по усвояемым аминокислотам, но, как правило, дешевое сырье, например, жмыхи, имеют плохую усвояемость; белки из мясо-перьевой муки, также плохо усваиваются птицей. Снижение уровня протеина компенсируется синтетическими кормовыми аминокислотами, но это означает дополнительные затраты.

По минеральным веществам наблюдается увеличение использования органических форм микроэлементов. Особенно это необходимо для комбикормов, которые не являются лекарственными, и в них не вводятся АСР.

Одним из способов увеличения усвоения питательных веществ из корма и снижения его конверсии является применение в кормлении птицы органических кислот, они также эффективны в кормлении животных и птицы в условиях отказа от АСР [2].



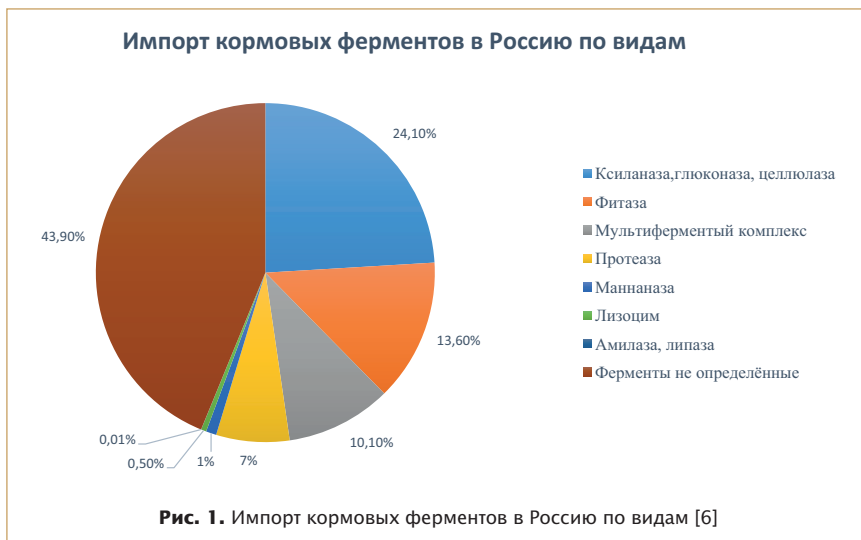


Рис. 1. Импорт кормовых ферментов в Россию по видам [6]



Для повышения эффективности кормления применяют ферментные препараты. Осознание необходимости применения ферментов вышло на стадию зрелости: никто сейчас не отрицает, что это следует делать.

При производстве промышленных комбикормов чаще всего используются добавки на основе ферментов фитазы, ксиланазы, маннаназы, глюканы; в зависимости от вида животного, для которого предназначен корм, применяют также амилазы, пектиназы, протеазы и липазы.

Позитивное воздействие кормовых ферментов известно с 1920-х гг. Прорыв произошел в 1984 г., когда в Финляндии на рынок были выпущены корма на основе ячменя с дополнительным внесением кормовых ферментов с бета-глюканической активностью. В 1989 г. в Великобритании выходят коммерческие корма для цыплят-бройлеров с ксиланазной активностью [7]. Для повышения переваримости фосфора применяют фитазы, и это уже стало общепринятой практикой.

Сегодня мировой рынок ферментов довольно обширный.

По данным Graham, в 2017 г. с использованием ферментов было произведено более 95% комбикормов для птицеводства. Годовой рынок фитаз составляет приблизительно 450 млн. евро, ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды (НПС) – 500 млн., протеаз – 100 млн. евро. Их применение позволяет комбикормовой индустрии экономить более 4 млрд. евро. В структуре импорта кормовых ферментов аналитики FEEDLOT выделили несколько основных товарных позиций (рис. 1) [6].

Ферментные препараты в целом дорожают. К 2025 г. объем рынка ферментов, по прогнозу, будет оцениваться в 10 млрд. руб. Ключевыми их поставщиками сегодня являются следующие компании. **DSM Nutritional Products** – ассортиментная линейка включает 8 наименований кормовых ферментов под торговой маркой Ronozyme®. **Huvepharma** – широкий ассортимент ферментных препаратов линейки Hostazym®, фитазы под марками OptiPhos® (на основе бактериальной б-фитазы) и Kormophyt 5000 (грибковая 3-фитаза), а так-

же мультиферментные композиции Xybeten-Cel® и Norditox-Mec®. **Danisco** (часть компании DuPont) – мультиферментные комплексы Avizyme®, отдельные наименования линейки Axtra®, препараты фитазы под марками Phyzyme® XP и Axtra® PHY, ксиланаза (Danisco Xylanase). **Alltech** – 6 наименований ферментных препаратов под брендом Allzyme®. **BASF** – препараты фитазы под маркой Natuphos® и мультиферментный комплекс Natugrain® TS [5,6].

В нашей стране зарегистрировано, по некоторым оценкам, 250 торговых наименований кормовых ферментов, и только малая их часть (порядка 40) выпускается в России. Тем не менее, данное утверждение справедливо лишь отчасти: речь идет о выпуске российских продуктов из концентрированного сырья, полученного за рубежом (как правило, в Китае) [6].

Ожидается, что объем рынка протеаз вырастет с 3,32 млрд. долларов США в 2023 г. до 4,45 млрд. к 2028 г. при среднегодовом темпе роста 6% в течение 2023-2028 гг. [5].

Протеазы представляют собой разнообразную группу ферментов, которые действуют как протеиназы, пептидазы и амидазы и имеют широкий спектр промышленного применения, особенно в пищевой и фармацевтической промышленности и в производстве мощных средств. Протеазы являются важными промышленными ферментами, которые разрушают пептидные связи в белках и находят множество применений в химических и биологических процессах.

Микробные протеазы привлекли к себе интерес из-за их жизнен-



но важной роли в метаболической активности и огромного потенциала их использования в промышленности. Протеазы, доступные сейчас на рынке, имеют, в основном, микробное происхождение из-за их высокого выхода, меньших затрат времени и экономической эффективности их производства с помощью биотехнологических методов, что и сделало их лидерами рынка [5].

Помимо пользы для окружающей среды, протеазы широко используются в пищевой промышленности и производстве напитков для улучшения вкуса, питательной ценности, растворимости и усвояемости пищевых белков. Они используются в различных областях, таких как пивоварение, коагуляция молока и мясная промышленность, где протеазы используются для размягчения мясных продуктов путем разрушения микроволокна в структуре мяса. Так, с использованием щелочных протеаз получают белковые гидролизаты высокой пищевой ценности с четко выраженным пептидным профилем [5].

Протеазы имеют разнообразное применение и во многих других отраслях промышленности. Ожидается, что рынок протеаз значительно вырастет в ближайшие годы из-за его жизненно важной роли в сокращении производства отходов, повышении эффективности переработки и сохранении природных ресурсов. Индия, Китай и Южная Корея являются одними из самых быстрорастущих рынков обработанных пищевых продуктов в мире, что делает Азиатско-Тихоокеанский регион наиболее продуктивным рынком для применения протеаз [5].

Протеаза также является важным ингредиентом в кормлении цыплят-бройлеров и мясных индеек. Она способствует улучшению пищеварения птицы и повышению усвояемости белков, что является ключевым моментом при производстве мяса птицы.

Протеазы – это ферменты, которые разрушают белки до небольших пептидов и далее до аминокислот. Они помогают птице усваивать белки из корма, что, в свою очередь, способствует ее росту и развитию. Использование протеаз в кормлении бройлеров и индеек может значительно повысить усвояемость белка, улучшить пищеварение и уменьшить нагрузку на печень и почки птицы.

Кроме того, применение протеаз в кормлении птицы может снизить затраты на корма, так как птица будет получать больше питательных веществ из меньшего количества корма. Это также способствует сокращению времени, необходимого для достижения оптимальной убойной массы при выращивании мясной птицы (цыплят-бройлеров и индеек).

Исследования показали, что добавление протеаз в корм птицы может улучшить показатели роста, усвояемость питательных веществ, качество мяса и снизить конверсию корма. Это делает их незаменимым компонентом в современных кормах для птицы [1,3,4].

Однако необходимо учитывать, что применение протеаз в кормлении цыплят-бройлеров и индеек должно быть сбалансированным и осуществляться под контролем специалистов. Они должны назначать оптимальные дозировки и правильно комбинировать протеазы с другими компонентами

корма, чтобы достичь максимального эффекта.

Действие эндогенных протеаз организма птицы начинается еще в ротовой полости, где они начинают процесс расщепления белков, и продолжается в желудке и кишечнике. Все это позволяет организму птицы эффективно использовать кормовые белки для роста, развития и поддержания своего здоровья. Однако в определенных условиях, таких как стресс, плохое питание или изменения в рационе, у птицы может возникнуть недостаток протеаз и других ферментов, что приводит к снижению эффективности пищеварения и усвоения питательных веществ. В таких случаях добавление протеаз в рацион птицы может помочь в улучшении переваривания корма, усвоении белков и других питательных веществ. Это особенно важно в кормлении молодняка или в условиях стресса, когда потребности организма в питательных веществах повышаются.

Таким образом, применение ферментов протеолитического действия способствует рациональному использованию кормовых ресурсов и снижению затрат на производство мяса птицы. Использование этих ферментов в кормлении птицы может быть важным инструментом для обеспечения оптимального уровня пищеварения и усвоения питательных веществ [4].

Колебания цен на корма, обеспокоенность общественности благосостоянием птицы, заболевания и растущая потребность в использовании кормов без АСП представляют собой вопросы, решение которых стоит перед современным птицеводством. Давление, оказываемое на сектор кормле-

ния птицы, существенно выросло за последние два десятилетия интенсивного роста продуктивности, особенно в мясном птицеводстве. Повышение продуктивных показателей бройлеров является первоочередной задачей отрасли.

Как и в случае с другими кормовыми ингредиентами (например, витаминами и аминокислотами), основной проблемой для сегмента протеолитических ферментов является зависимость отрасли от импортных поставок.

На сегодняшний день компания «ВИК – здоровье животных» производит кормовые добавки для кормления птицы следующих категорий: пробиотики, фитобиотики, протеолитические ферменты, адсорбенты. Добавки изготавливаются на двух сертифицированных производственных площадках ГК ВИК, расположенных в Витебске и Белгороде.

На российский рынок кормовых добавок в 2023 г. в порядке импортозамещения компания «ВИК – здоровье животных» представила новую кормовую добавку СИМИПРО на основе фермента гидролазы класса протеаз, которая позволяет специалистам по кормлению быть более гибкими в выборе и использовании сырья для производства корма.

Это естественно-термостабильная кормовая добавка, запатенто-

ванная протеаза, которая позволяет оптимизировать усвоение белка, протеаза широкого спектра действия, которая работает на все источники белка. Протеазная активность препарата – 600 тыс. ед./г.

Существует несколько факторов, которые делают птицу предрасположенной к заболеванию дисбактериозом, главный из которых – состав и усвояемость компонентов корма. Неусвоенные компоненты корма попадают в нижние отделы кишечника и создают благоприятную питательную среду для интенсивного размножения бактерий *Clostridium perfringens*. Не использованный в кишечнике белок, его чрезмерное количество, корм с высоким содержанием неусвояемых белков (мясокостная мука, подсолнечный шрот и даже соя), нарушения функции желудочно-кишечного тракта – все это приводит к накоплению белков в толстом отделе кишечника, создавая субстрат для развития *C. perfringens* [2,3].

Эффективным инструментом в решении данной проблемы может служить протеолитический фермент (протеаза) СИМИПРО, повышающий усвоение птицей компонентов корма, тем самым, максимально снижая риск возникновения клостридиоза.

Поскольку протеаза эффективно снижает количество неперева-ренного белка, в кишечнике у пти-

цы происходит спад интенсивности роста патогенных бактерий, вызывающих дисбактериоз и некротический энтерит. Резко уменьшается численность *C. perfringens* в подвздошной кишке, улучшается барьерная функция кишечника [3].

Таким образом, способность повышать переваримость белка с помощью фермента в СИМИПРО позволяет снизить ввод в рацион соевого шрота или использовать больше трудноусвояемых, но более дешевых источников белка, и при этом поддерживать оптимальную продуктивность птицы при более низкой стоимости корма.

Профилактика дисбактериоза и некротического энтерита чрезвычайно важна. Сегодня для снижения риска возникновения этих заболеваний предлагается множество мер, таких как применение вакцинаций, пробиотиков, органических кислот и эфирных масел. Но главное – это предотвращение развития в кишечнике патогенной микрофлоры, и, прежде всего, *C. perfringens* [2,3].

Таким образом, применение кормовой добавки СИМИПРО в комбикормах может послужить эффективной альтернативой АСР и создать в организме птицы биологические условия для получения максимальной продуктивности при наименьших затратах на кормление.

Литература / References

1. Белова, И. Экономьте безопасно — это возможно! / И. Белова, Р. Тимошенко // Ценовик. - 2016. - №6.
2. Молоканова, О.В. Санитария комбикорма - теория и практика / О.В. Молоканова // Птицеводство. - 2023. - №10. - С. 47-52. doi: 10.33845/0033-3239-2023-72-10-47-52
3. Сомерс, Ф. Как снизить потери от некротического энтерита и дисбактериоза в птицеводстве / Ф. Сомерс, Р. Тимошенко // Комбикорма. - 2017. - №3. - С. 70-71.
4. Тимошенко, Р. Сибенза® ДП100 – кормовой фермент двойного действия / Р. Тимошенко // Животноводство России. - 2018. - №1. - С. 12-14.
5. Анализ размера и доли рынка протеаз - тенденции роста и прогнозы (2023-2028 гг.) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/proteases-market>

6. Российский рынок кормовых ферментов в 2022 году: основные тенденции [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/rossiyskiy-rynok-kormovykh-fermentov-v-2022-godu-osnovnye-tendentsii/>
7. Новые биотехнологические возможности производства ферментов в России [Электронный ресурс]. URL: <https://kombikorm.ru/articles/new-biotechnical-possibilities-in-russia-part2/>

Сведения об авторах:

Молоканова О.В.: ведущий технолог-консультант дивизиона птицеводства. **Дорофеева С.Г.:** кандидат ветеринарных наук, зам. ген. директора по ветеринарии; dorofeeva@vicgroup.ru.

Статья поступила в редакцию 14.02.2024; одобрена после рецензирования 02.03.2024; принята к публикации 17.03.2024.



Review article

Modern Protease Containing Feed Additives as a Strategy for Elimination of Antibiotic Growth Promoters from Poultry Diets

Oksana V. Molokanova, Svetlana G. Dorofeeva

VIC Group

Abstract. To prevent the risks of the digestive disorders and diseases which can possibly result from the substitution of cheaper and poorly digestible protein sources for expensive and/or imported ones in diets for poultry to decrease the production costs, especially with the present trend of the elimination of antibiotic growth promoters, new alternative decisions are necessary to maintain the intestinal health and productive performance in poultry and to use the antibiotics exclusively as therapeutic agents. These decisions include exogenous feed enzymes. The most popular enzymes in compound feeds for animals and poultry are phytase and carbohydrases (xylanases, mannanases, glucanases); depending on the target animal species amylases, pectinases, proteases and lipases can be also used. According to the experts' estimation, in Russian Federation over 250 trademarks of different feed enzymes are presently registered and allowed for use and only ca. 40 are produced domestically, often by the dilution of concentrated imported products, mainly Chinese ones. In the mini review presented the most important foreign producers of enzymatic preparations are listed, the market of proteases in Russia and in the World is briefly reviewed. Supplementation of diets for poultry with proteases can minimize the dependence of poultry meat producers on the imported soybean meal and other expensive feed-grade protein sources. A genuinely Russian feed additive SIMIPRO with protease activity is presented which can effectively substitute the imported analogues.

Keywords: proteases, SIMIPRO, protein digestibility, compound feed, broiler chicks, mortality, live bodyweight.

For Citation: Molokanova O.V., Dorofeeva S.G. (2024) Modern protease containing feed additives as a strategy for elimination of antibiotic growth promoters from poultry diets. *Ptitsevodstvo*, 73(4): 13-17. (in Russ.)
doi: 10.33845/0033-3239-2024-73-4-13-17

(For references see above)

Authors:

Molokanova O.V.: Leading Technologist-Consultant of Division of Poultry. **Dorofeeva S.G.:** Cand. of Vet. Sci., Deputy General Director for Veterinary; dorofeeva@vicgroup.ru.

Submitted 14.02.2024; revised 02.03.2024; accepted 17.03.2024.

© Молоканова О.В., Дорофеева С.Г., 2024