

ЭКЗОГЕННЫЕ ФЕРМЕНТЫ — КЛЮЧ К МАКСИМАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

С. ЩЕРБИНИН, ООО «Фидлэнд Групп»

Достижение максимальной продуктивности, реализация генетического потенциала современных пород и кроссов животных и птицы и при этом снижение себестоимости продукции возможны лишь при использовании правильно сбалансированных кормов из сырья высокого качества.

Рацион свиней и птицы практически полностью состоит из компонентов растительного происхождения, которые содержат антипитательные факторы. Содержание в них соединений фитиновой кислоты, некрахмалистых полисахаридов, ингибиторов протеазы и сложных липидов приводит к тому, что корм не усваивается на 15–20% и просто утилизируется. Игнорирование мер по борьбе с антипитательными факторами сказывается на эффективности использования питательных веществ корма: снижается их переваримость, следовательно, ухудшается конверсия корма.

Пренебрегать неиспользуемой питательностью корма в условиях интенсивного подхода к кормлению животных и птицы нерационально как с физиологической, так и с экономической точки зрения. Установлено, что основными источниками питания условно-патогенной и патогенной микрофлоры (колибактериями, эшерихиями, кокцидиями и другими микроорганизмами) в тонком и толстом кишечнике являются некрахмалистые полисахариды и белки, оставшиеся нетронутыми в химусе. Более того, в остаточном химусе кишечника концентрация микроорганизмов многократно возрастает, что становится существенной помехой для всасывания питательных веществ в кровь. На фоне высокой концентрации в рационе антипитательных факторов усиливается опасность развития в кишечнике инфекционных процессов различной этиологии и, как следствие, появляются неспецифические энтериты, кишечные расстройства.

В связи с этим актуальна необходимость применения в рационах, основанных на зерновом сырье, экзогенных ферментов. Это единственная возможность сделать доступными питательные вещества, содержащиеся в некрахмалистых полисахаридах, фитатах, глико- и липопротеидах, которые в организме не перевариваются из-за отсутствия секреции собственных ферментов такого типа.

Рассмотрим основные антипитательные факторы и влияющие на них ферменты.

Фитатные соединения

Известно, что наиболее существенными факторами минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы являются два макроэлемента — кальций и фосфор.

Источники кальция — многочисленные природные ископаемые минералы, распространенные во многих регионах страны. Проблема обеспечения животных и птицы фосфором в настоящее время остается наиболее актуальной. В комбикормах этого макроэлемента содержится относительно много, но, как правило, более 90% его связано фитиновой кислотой в специфические органические соли — фитаты.

При добавлении фитазы к рациону животных и птицы происходит гидролиз сложноэфирной связи между углеродом 3 (в случае 3-фитазы) или углеродом 6 (в случае 6-фитазы) и ассоциированной с ним фосфатной группой с высвобождением фосфора для усвоения животными. После гидролиза в определенном месте фитаза последовательно перемещается вокруг кольца инозитола, высвобождая следующие фосфатные группы до тех пор, пока кинетика, условия окружающей среды, растворимость субстрата или какой-либо другой механизм не начнут препятствовать дальнейшей активности.

В стандартном рационе может содержаться 10 г фитиновой кислоты на 1 кг корма, и до 60% этого вещества могут быть гидролизованы с помощью фитазы. Таким образом, фитаза позволяет улучшить усвояемость фосфора до 0,17% в зависимости от концентрации фитата в рационе, от источника фитата, возраста и вида животного, концентрации минеральных веществ в рационе и витамина D, источника фитазы и дозировки фермента. Положительный эффект от использования фитазы в рационе птицы и свиней был зарегистрирован в тысячах рецензируемых публикаций.

Фитазы — эффективная частичная замена неорганического фосфора в рационах свиней и птицы.



Некрахмалистые полисахариды (НПС)

Некрахмалистые полисахариды в значительной мере влияют на снижение энергии корма и усвоение питательных веществ животными и птицей вследствие недостатка эндогенных ферментов, необходимых для расщепления сложной структуры клеточной стенки, которая включает в себе питательные вещества. Известно, что количество переваримой энергии у свиней и птицы снижается при увеличении ввода в комбикорма клетчатки. Объясняется это несколькими факторами: эндогенной потерей энергии (большие затраты энергии на расщепление клетчатки), уменьшением контакта субстратов и пищеварительных ферментов, снижением переваримости энерговыделяющих фракций, уменьшением доли энерговыделяющих фракций в кормах с высоким содержанием клетчатки, снижением потребления корма.

Таким образом, для наиболее эффективного использования энергии комбикорма в него необходимо вводить ферменты, направленные на гидролиз некрахмалистых полисахаридов, то есть карбогидраз. Под карбогидразами в широком смысле понимают все ферменты, которые способствуют уменьшению молекулярной массы полимерных углеводов. Но более чем 80% мирового рынка карбогидраз приходится на два доминирующих белка: ксиланазу (эндо-1,4-β-ксиланазу) и глюканазу (эндо-1-3(4)-β-глюканазу). После применения ксиланазы и глюканазы наблюдается повышенное содержание моно- и олигосахаридов в подвздошной кишке. Одна из причин, по которой улучшается использование энергии, заключается в активации производства летучих жирных кислот и всасывании моносахаридов в проксимальном отделе кишечника. Это подтверждается снижением количества питательных веществ в толстой кишке свиней, получающих рационы с добавлением β-глюканаз. Переход на использование питательных веществ в проксимальном отделе кишечника обеспечивает их доступность там, где эффективность всасывания выше, сокращает ферментативные потери и в целом увеличивает общую эффективность использования энергии.

Кроме того, отмечается улучшение усвояемости крахмала и жира в ответ на добавление ксиланазы и глюканазы. Улучшение усвояемости жира особенно примечательно, поскольку известно, что некрахмалистые полисахариды увеличивают гидролиз солей желчных кислот (Mathlouthi и соавт., 2002) и, следовательно, уменьшают использование жира. Отмечено, что гидролиз клеточных стенок приводит к повышению использования энергии рациона на основе кукурузы, а в рационах на основе сои разрушение клеточной стенки приводит к высвобождению структурного белка и также является причиной улучшения использования энергии.

Жиры

Жир как таковой не является антипитательным фактором, напротив, это один из наиболее важных источников

энергии. В организме животного при распаде 1 г жира высвобождается 9,3 ккал, или 39 МДж энергии, а при распаде 1 г углеводов только 4,2 ккал, или 17,5 МДж. Таким образом, по энергетической ценности жиры более чем вдвое превосходят углеводы.

В России для производства комбикорма традиционно используются растительные масла: подсолнечное, соевое, рапсовое и др. В их составе преобладают полиненасыщенные жирные кислоты, такие как линолевая, линоленовая и арахидоновая. Помимо энергетической роли, данные кислоты играют важную роль в обменных процессах в организме животных и птицы. Это незаменимые жирные кислоты, поскольку не синтезируются в организме и поэтому должны поступать с кормом. Следует отметить, что повышенное содержание линолевой кислоты в растительных маслах оказывает негативное влияние на организм птицы: у молодняка нарушается минеральный обмен, у взрослых кур ухудшается качество скорлупы яиц. Согласно нормам ВНИТИП (2004) рекомендуемый уровень растительных масел в комбикорме должен быть в пределах 4–6%. Однако ввод свыше 4% ухудшает прочность крупки и гранул, в результате чего снижаются поедаемость корма и продуктивность птицы.

В связи с этим все более актуальным становится вопрос о применении экзогенной кормовой липазы, позволяющей повысить эффективность использования животными и птицей жиров, входящих в состав корма, и существенно улучшить экономические показатели за счет сокращения ввода масла в рацион. Пионером по адаптации коммерческой липазы в животноводстве стала международная биотехнологическая корпорация Vland Biotech INC., которая после многочисленных успешных опытов вывела на мировой рынок этот фермент в качестве кормовой добавки. Сейчас ее успешно применяет ряд крупнейших мировых производителей свинины и продукции птицеводства, которые смогли не только сократить ввод дорогостоящих компонентов в корма — растительных масел, но и существенно повысить зоотехнические показатели за счет снижения диареи у молодняка, улучшения эубиоза, повышения усвояемости питательных веществ и энергии.

С 2018 г. коммерческая липаза представлена на российском рынке под торговой маркой **Мегалипаза** (с активностью 10 000 и 200 000 ед./г).

Ингибиторы протеазы

Большое внимание в кормлении животных уделяется протеину и аминокислотам. Известно, что протеин — один из наиболее дорогостоящих питательных веществ в корме, как и его источники. Для улучшения усвоения организмом аминокислот в настоящее время применяют экзогенную протеазу, которая расщепляет протеины до пептидов и аминокислот, снижает уровень ингибиторов внутренних ферментов, разрушает связи белков с крахмалом и волокнами, содержащимися в рационе. Ранее

считалось, что вырабатываемых в ЖКТ животных протеаз достаточно для оптимального переваривания протеина, поэтому как отдельный фермент протеаза не выпускалась, а протеазная активность была в качестве побочной в мультиэнзимных препаратах. Сегодня протеаза как отдельный фермент повсеместно используется в кормопроизводстве и, как показывает практика, позволяет снизить уровень протеина и аминокислот в комбикормах в среднем на 4–6%, в зависимости от вида сырья. Данный фермент необходим для молодняка животных, чья ферментативная система еще не сформировалась.

Рассмотренные выше ферментные активности позволяют практически полностью исключить антипитательные факторы из корма, трансформировав их в энергию, легкодоступные аминокислоты и минеральные вещества.

Для того чтобы повысить питательность корма и обеспечить максимальную продуктивность животных, необходимо использовать не один фермент, а комплекс, правильно подобранный к конкретному виду сырья, влияющий на разные субстраты и высвобождающий питательные вещества согласно своему функционалу.

Сегодня предлагается множество мультиэнзимных комплексов, которые позиционируются как универсальные. Они прочно заняли на рынке свою нишу. Но, учитывая разнообразие сырьевой базы на территории страны и характерные особенности каждого региона, один и тот же комплекс не может одинаково успешно проявить себя на рациионе, например, на юге России и на рациионе в Сибири. Универсальность в данном случае невозможна, так как производителям этих мультиэнзимных препаратов придется завышать ввод ферментов в свои продукты, а это экономически не целесообразно, в первую очередь для конечного потребителя.

Оптимальным решением с точки зрения экономической и производственной эффективности является применение мультиэнзимных препаратов, произведенных под конкретную сырьевую базу, либо отдельных ферментов, с учетом особенностей основного сырья непосредственно в хозяйстве. Надлежащее использование экзогенных ферментов, а также тщательный выбор компонентов для ввода в комбикорма позволят сократить затраты на источники энергии, протеина и других питательных веществ. ■

ИНФОРМАЦИЯ



Мясо индейки, некогда непривычное для российских потребителей, в последние годы становится очень популярным. Даже несмотря на снижение потребительского спроса практически на все продовольствие, продажи индюшатины ставят рекорды второй год подряд, отмечает маркетинговое агентство Agrifood Strategies, которое сделало анализ тенденций рынка на основе данных Nielsen, опубликованных журналом «Деньги».

Как заявил «Интерфаксу» президент Agrifood Strategies Альберт Давлеев, индюшатина стремительно набирает популярность у российских покупателей и уже догоняет по доле рынка говядину. Сравнительный анализ данных о потребительских предпочтениях в розничной категории «мясо» за июль 2017 — июнь 2019 г. показал, что рост продаж индейки в натуральном выражении два года подряд составлял рекордные 27,3%, значительно опережая аналогичные показатели в среднем по рынку мяса. Доля индейки в «мясной корзине» россиян составляет 6,5% и при-

ближается к доле говядины — 7,3%. «Это подтверждает факт замещения индейкой этого когда-то самого популярного мяса в России, которое в последнее время становится все более дорогим для покупателей», — отметил эксперт.

В последние десять лет Россия стала самым быстроразвивающимся производителем мяса индейки с рекордно высоким среднегодовым темпом прироста (CAGR) в мире, превышающим 25%. По предварительным оценкам Agrifood Strategies, в 2019 г. в нашей стране будет произведено 320–340 тыс. т мяса индейки, что на 60–70 тыс. т больше, чем в прошлом году. Наибольший прирост даст запуск новых площадок откорма на крупнейшем в России индейководческом комплексе «Дамате» в Пензенской области. Он планирует увеличить выпуск продукции с 88 тыс. т в 2018 г. до 140 тыс. т к концу 2019 г.

Рост производства индейки в России позволил расширить географию экспорта ее мяса: уже отправлены первые контейнерные партии в Ки-

тай, готовятся поставки копченых изделий в Японию, возобновлены продажи в ОАЭ. «А в ближайшие месяцы ожидается открытие рынка ЕС после почти двухлетнего перерыва, связанного с гриппом птиц», — сказал А. Давлеев.

Объемы экспорта пока небольшие, но перспективы этого мяса на мировом рынке хорошие в силу того, что качество российской продукции не уступает лучшим мировым аналогам, пояснил глава Agrifood Strategies.

К 2025 г. отечественные индейководы вполне могут удвоить объемы производства и довести их до 600 тыс. т в год, считает Давлеев. «Этот прогноз основан на расчетах потенциального среднечеловеческого объема потребления в 4–4,5 кг на человека в год. Это соответствует среднему уровню потребления индюшатины в большинстве стран Европы», — сказал он. При этом эксперт напомнил, что среднегодовое потребление индюшатины в России в начале 2019 г. составило всего 1,8 кг на человека.