



Фитаза – лучший выбор для повышения продуктивности и доходов животноводческих предприятий

Choosing a phytase to maximize performance and profit

*Александр Вернер,
Технический
директор отдела
Восточной Европы
компании Biochem*

Сегодняшние реалии животноводства отмечены исключительно высоким уровнем затрат на корма, так что стремление производителей к поиску новых возможностей сокращения кормовых и других производственных затрат выглядит вполне предсказуемо. В последнее время во всем мире широко распространена практика применения ферментов, среди которых наибольшей популярностью пользуются фитазные препараты, повсеместно признанные не только действенным рычагом сокращения затрат, но и надежным средством защиты окружающей среды от выбросов фосфора. Однако до сих пор непонятно, насколько эффективно используются фитазные препараты нового поколения в комбикормовой индустрии в период резких скачков

цен на ингредиенты комбикормов.

Фосфор входит в число минералов, необходимых для поддержания процессов роста и жизнедеятельности животных и птиц. К сожалению, большая часть соединений фосфора растительного происхождения находится в форме фитатов (инозитол фосфат-6, ИФ6). Комплексные структуры помогают растениям сохранять большие запасы фосфора, но организм животного не в состоянии усвоить большое количество фитатов. Усваивается лишь малая доля фосфора растительного происхождения, однако данную проблему можно решить с помощью фитазных препаратов.

Как известно, фитаты являются антипитательными веществами, которые связывают протеин и другие необходимые вещества,

что значительно снижает их доступность для животных и птиц. При этом по причине плохой усвояемости фитаты имеют низкую питательную ценность, а также вызывают чрезмерную секрецию желудочно-кишечного тракта, что ведет к эндогенным потерям протеина (аминокислот) и энергии в организме животного. В итоге фитаты оказывают отрицательное воздействие на продуктивность и прибыльность животноводства и птицеводства.

При подборе ферментных препаратов, расщепляющих фитаты, крайне важно учитывать различия в эффективности фитазных препаратов и их воздействии на продуктивность животных и птиц.

Прежде всего необходимо знать, что связывающий эффект фитатов



зависит от уровня pH в желудочно-кишечном тракте. Фитаты соединяются с протеинами и аминокислотами намного легче при низком уровне pH, который обычно присутствует в желудке, где фитаты образуют стабильные комплексные соединения с протеинами. При высоких уровнях pH, присутствующих в кишечнике, фитаты связывают главным образом минеральные вещества. Все эти антипитательные эффекты с учетом потерь энергии, протеинов и аминокислот из-за чрезмерного образования эндогенных выделений называют «фитатным эффектом». Таким образом, первый шаг к увеличению экономии при использовании фитазных ферментов – это верное понимание «фитатного эффекта» и влияния величины pH на свойства связывания питательных веществ.

Фитазой называется фермент, специфически действующий на фитаты: разрушая их связь с питательными веществами, он способствует высвобождению энергии, аминокислот и фосфора, а также многих других минералов и питательных веществ. За счет этого при использовании фитазных препаратов снижается необходимость во введении в рацион дорогих источников фосфора, что благоприятно сказывается на стоимости кормов. Однако следует учитывать дополнительное влияние фитазных препаратов на питательную ценность рационов. Это позволяет технологу уменьшить расходы энергии и аминокислот при расчете рационов без потерь в продуктивности животных и птиц, тем самым открывая путь к дополнительным источникам прибыли. Кроме того, степень повышения питательной ценности рационов при помощи фитазных препаратов положительно коррелирует с концентрацией фитатов в кормовом сырье, уровнем введения

ферментов в комбикорм и эффективностью выбранного препарата. Поскольку высокая концентрация фитатов в сырье повышает целесообразность использования фитазного препарата, при высоком уровне цен на сырье есть смысл использовать повышенные дозы фитазных препаратов для получения дополнительной экономии. Помимо прочего, за счет сокращения потребности в фосфатах и улучшения усвояемости аминокислот и энергии фитазные препараты имеют дополнительный положительный эффект с точки зрения защиты окружающей среды.

РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ ФИТАЗНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ

На практике часто приходится сталкиваться с тем, что производители, вводящие фитазные фермен-

ты в состав комбикормов в целях экономии фосфатов, не используют достаточный уровень ферментов для повышения энергетической ценности и усвоения аминокислот. Некоторые предприятия до сих пор применяют грибковые фитазы – препараты прошлого поколения, хотя на рынке уже присутствуют новейшие высокоэффективные разработки с улучшенными свойствами и расширенными возможностями – например, бактериальные фитазы. Доказательством тому служат исследования, проведенные в Институте Шотхорст (Нидерланды), в результате которых было доказано, что эффективность бактериальной фитазы на 67% превышает эффективность грибковой фитазы прошлого поколения.

Основное отличие между грибковыми и бактериальными фитазами



Визуальная демонстрация связывающего эффекта фитатов с протеинами, где раствор соевого протеина способствует мутной консистенции раствора. Добавление фитазы в мутный раствор способствует разрушению данных связей и высвобождению питательных веществ, связанных фитатами. Чем больше протеинов высвобождается, тем прозрачнее становится раствор.

заклучается в уровне и объемах расщепления фитатов в желудочно-кишечном тракте, зачастую, при низком уровне рН. Повышенная результативность бактериальных фитаз основывается на ускоренном разрушении фитатных соединений и более глубоком расщеплении последних по сравнению с грибковыми предшественниками.

Помимо различий в эффективности действия грибковых фитаз и бактериальных фитаз, существуют и различия между различными разновидностями бактериальных фитаз, в изобилии представленных на современном рынке.

Так, разработки компании DANISCO ANIMAL NUTRITION, которая является структурным подразделением компании DuPont, дали более точную оценку эффективности различных фитазных ферментов против антипитательных эффектов фитатов. Понимая химическую природу фитатов и принцип их действия, технологи могут еще эффективнее применять фитазные препараты для снижения кормовых затрат и тем самым улучшить показатели продуктивности животных и птиц.

В ходе работы был проведен ряд экспериментов *in vitro* (Tran et al., 2011) в соответствии с новейшими

исследовательскими методиками, целью которых была оценка ферментной активности фитазных препаратов при уровне рН 3,0 и температуре 37°С в отношении антипитательных факторов фитато-протеиновых комплексов. Новшество заключалось в том, что, в отличие от традиционных методик исследования фитазных препаратов, в данном эксперименте воспроизводились условия, свойственные внутренней среде желудка, т.е. уровень рН 3,0 вместо общепринятого уровня рН 5,5; а в качестве субстрата вместо привычного натрия фитата выступил фитато-протеиновый комплекс (IP6-соевый протеин). Таким образом, полученные результаты можно считать более достоверными с точки зрения физиологии. В исследованиях, проведенных в условиях, приближенных к среде верхнего отдела ЖКТ животных, бактериальные фитазы показали лучшую эффективность по гидролизу фитато-соевого комплекса, чем по гидролизу натрия фитата.

Таким образом, опытные данные подтверждают, что бактериальные фитазы превосходят грибковые фитазы прошлого поколения в эффективности разрушений антипитательных факторов фитатов в

верхнем отделе ЖКТ, где последние проявляют основной эффект.

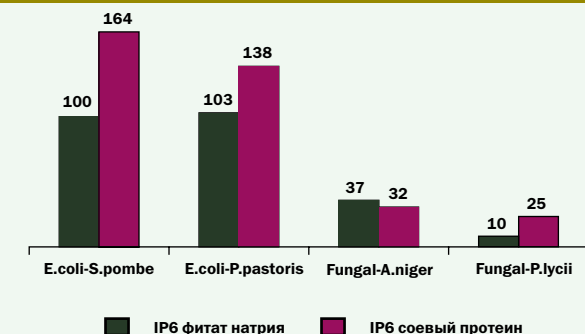
При сравнительном исследовании эффективности бактериальных фитаз препарат Phyzyme® XP на основе *E. coli* показал улучшенный результат 164% по сравнению с конкурентной бактериальной фитазой, которая оказалась на 26% слабее. Наихудшую активность против обоих субстратов (натрий фитата и другого комплекса соевого протеина с фитатом) при низком уровне рН продемонстрировали грибковые фитазы (менее 40%).

В целом, при проведении исследования был засвидетельствован связывающий эффект фитатов с протеинами, в результате чего образовывался мутный раствор. При использовании фитазного фермента жидкость постепенно светлела вследствие разрушения фитатных связей, которое сопровождалось высвобождением питательных веществ: чем больше протеинов высвобождалось, тем прозрачнее становился раствор.

МАКСИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕИМУЩЕСТВ ФИТАЗНЫХ ФЕРМЕНТОВ

Колебание уровня фитатов в кормовом сырье отрицательно воздействует на усвояемость многих питательных веществ, что сокращает показатели продуктивности животных и птицы. Использование высокоэффективной фитазы новейшего поколения способствует нейтрализации влияния антипитательных факторов. Таким образом, в период повышения цен на кормовое сырье следует иметь в виду производственную ценность фитазных препаратов и широкий спектр их возможностей при различных уровнях введения в рацион с целью максимизации прибыли и сокращения кормовых затрат.

Рис.1. Оценка ферментной активности фитазных препаратов при уровне рН 3,0 и температуре 37°С по гидролизу фитато-соевого комплекса и по гидролизу натрия фитата



Все фитазные препараты были добавлены в количестве 0,1 FTU/мл

