

ФИТАЗА. ЧТО ИЗМЕНИЛОСЬ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 15 ЛЕТ

О. РЕДКОЗУБОВ, Представительство АО «ХЮВЕФАРМА» (Болгария) в г. Москва

АКТИВНОЕ ПРОДВИЖЕНИЕ ФИТАЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ КОМПАНИИ-ПРОИЗВОДИТЕЛИ НАЧАЛИ ОСУЩЕСТВЛЯТЬ НА РУБЕЖЕ 2000 ГОДОВ. ЧТО ЖЕ ИЗМЕНИЛОСЬ ЗА ЭТО ВРЕМЯ В ФИТАЗЕ И ПОДХОДЕ К ЕЕ ПРИМЕНЕНИЮ?

Благодаря активной просветительской работе производителей фитазных препаратов, а также возросшей конкуренции между ними фитаза за 15 лет стала самым продаваемым ферментом на российском рынке. За это время специалисты агропромышленных предприятий убедились в том, что ввод ее в корма позволяет снижать затраты на кормление животных путем сокращения ввода определенных дорогостоящих компонентов. К ним относятся в первую очередь кормовые фосфаты, а также аминокислоты, белки и источники энергии.

Анализ изменения в производстве, свойствах и использовании фитазы показывает, что основным и главным достижением за прошедшие 15 лет является то, что сегодня практически каждый специалист по кормлению и зоотехник знают о действии фитазы по высвобождению фосфора из фитатных комплексов, но пока не все ее применяют в кормлении животных и птицы, не оценили ее преимуществ.

Фитаза представлена на нашем рынке двумя типами: 3- и 6-фитаза. Определению такого ее названия послужило то, что 3-фитаза начинает свою работу с отщепления фосфорной группы на третьем атоме углерода инозитного кольца, а 6-фитаза — с отщепления на шестом атоме. Оба типа фитазы присутствуют в растительном сырье, где они и были изначально открыты еще в 1907 г., а также могут синтезироваться с помощью различных микроорганизмов (грибков и бактерий). При этом какая фитаза будет синтезироваться, определяет не тип микроорганизмов (грибки или бактерии), а их род. Например, бактерии рода *Bacillus subtilis* и грибок рода *Aspergillus niger* синтезируют 3-фитазу, а бактерии рода *Escherichia coli* и грибок рода *Peniophora lycii* — 6-фитазу.

Раньше, основываясь на том, какие микроорганизмы являются производителем фитазы, использовали определение «грибковая фитаза» или «бактериальная фитаза», подразумевая в первом случае 3-фитазу, во втором — 6-фитазу. Но сейчас такая дифференциация потеряла свой смысл. В последние 10–15 лет микробиологическая наука не стояла на месте: активно развивались новые методики селекции и исследований микроорганизмов для получения лучшей производительности штамма и большей активности получаемой фитазы. В последнее десятилетие в селекции

Активность фитазы во всех препаратах обычно обозначают в единицах фитазной активности в 1 г конечного продукта (FTU/g или FYT/g).

1 единица фитазной активности (1 FTU) соответствует количеству фермента, которое высвобождает 1 μmol неорганического фосфора в минуту из субстрата (*Sodium phytat*) в концентрации 5,1 mmol при pH 5,5 и температуре 37 °C

штаммов на определенных этапах для получения промежуточных типов микроорганизмов широко применяются технологии генной инженерии. Выделяются новые штаммы микроорганизмов, которые используются в получении более активных форм фитазы. Так, компания «Хювефарма» для производства высокоэффективного фитазного фермента **ОптиФос® 16000 PF** применяет запатентованный дрожжевой штамм *Pichia pastoris*, который вырабатывает 6-фитазу, превосходящую по отдельным показателям 6-фитазу, произведенную бактериями *E. coli*.

Дискуссия о том, какая из фитаз — 3-фитаза или 6-фитаза — лучше и активнее, идет с самого начала выхода фитазных препаратов на рынок. Изначально можно было утверждать, что 3-фитаза, полученная из *Aspergillus niger*, обладала большей активностью, что подтверждалось соответствующими опытами и дозировками на 1 т корма. 15 лет назад 500 FTU 3-фитазы высвобождали столько же фосфора, сколько и 750 FTU 6-фитазы. Сейчас же ситуация изменилась кардинально: 6-фитаза не только не уступает 3-фитазе, но даже по многим показателям ее превосходит. Это и есть один из результатов прогресса, достигнутого за 10–15 лет.

Одно из основных различий двух типов фитаз — их активность при различных значениях pH, изменяющихся на протяжении всего желудочно-кишечного тракта животных и птицы.

Как видно из графика, изображенного на рисунке 1, у 6-фитазы высокая активность (около 80% и более) проявляется в широком диапазоне pH — от 2 до 5,5, при этом ее максимальная активность определяется в диапазоне от 2,5 до 4,5. При использовании подкислителей корма или кислот через выпойку эффективность

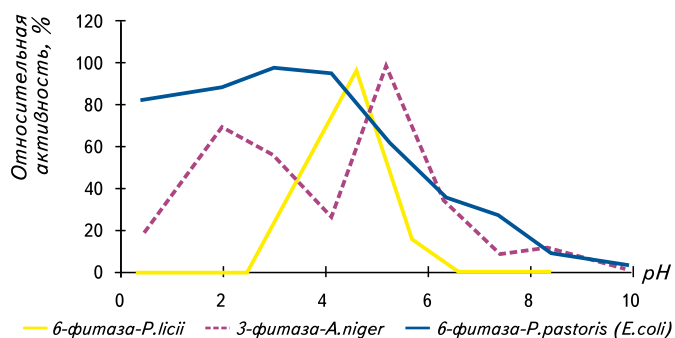


Рис. 1. Динамика относительной активности фитаз при различных уровнях pH в желудочно-кишечном тракте животных и птицы (Kim и соавт., 1998; Rodriguez и соавт., 1999, 2000; Ullah и Sethumadhavan, 2003).

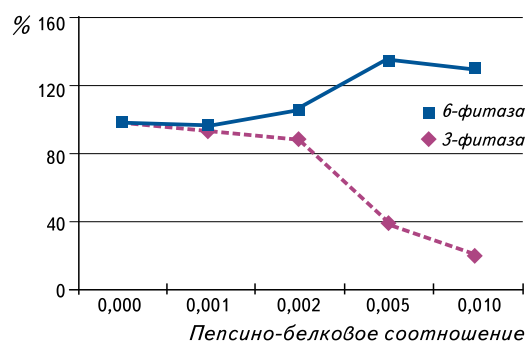


Рис. 2. Относительная эффективность различных типов фитаз при воздействии на них пепсина в условиях естественного пепсино-белкового соотношения в желудке (Rodriguez и соавт., 1999)

6-фитаза повышается, особенно при кормлении птицы, так как фитаза начинает действовать еще в зобу, где pH понижается до уровня 4–4,5, благодаря чему увеличивается время ее взаимодействия с кормом в оптимальном спектре pH среды. В свою очередь у 3-фитазы активность колеблется в зависимости от уровня pH, а максимальное значение определяется в узком спектре pH — от 5 до 6.

Фитаза по своей природе — белковое соединение, поэтому важным ее качеством является устойчивость к воздействию пепсина, основного фермента для расщепления белков.

Как показывают результаты различных исследований, современная 6-фитаза более стабильна нежели 3-фитаза. Она слабовосприимчива к воздействию пепсина, что делает ее эффективнее второй. На графике рисунка 2 показана относительная эффективность различных типов фитаз при воздействии на них пепсина в условиях естественного пепсино-белкового соотношения в желудке.

Влияние различных условий среды на различные типы фитазы исследовалось в многочисленных опытах. В таблице 1 представлены результаты двух исследований по остаточной активности 3- и 6-фитазы после инкубации с пепсином, панкреатином, содержанием желудка и кишечника птицы, которые доказывают высокую стабильность 6-фитазы в различных средах.

В начале 2000 г. на российском рынке фитазные продукты были представлены только тремя производителями,

а сегодня их уже 15. Фитазные продукты предлагаются с различной активностью фитазы (от 5 000 до 20 000 фитазных единиц), в термозащищенной или простой форме, в виде микрогранул или порошка, в сухом и жидком виде. Все без исключения производители рекомендуют использовать свою продукцию согласно собственным матрицам повышения питательности корма за счет дополнительного высвобождения минеральных веществ, особенно фосфора и кальция, аминокислот и других питательных веществ, а также учитывать дополнительное высвобождение обменной энергии.

Вот как раз с матрицами производителей и происходят самые интересные вещи.

Изначально матричные данные были получены с помощью балансовых опытов, при которых определяется эффективность действия фитазы. На их основании были разработаны матрицы повышения питательности корма путем ввода различного количества единиц фитазы в комбикорм для свиней, бройлеров, индеек, несушек. Опыты проводились с применением различных дозировок фитазы — от 150 до 2000 FTU на 1 кг комбикорма.

Исследования по корректировке матрицы проводятся и сейчас, так как постоянно совершенствуется технологический процесс получения фитазы с целью улучшения конечного продукта. Корректировка матрицы проводится как с помощью балансовых опытов, так и опытов с понижением

питательности рациона по отдельным показателям.

Разработка собственной матрицы довольно дорогостоящее мероприятие, требующее к тому же много времени. Поэтому некоторые производители для ускорения процесса проводят контрольные опыты на животных или птице, в которых сопоставляется

Таблица 1. Остаточная активность 3- и 6-фитаз после инкубации с пепсином, панкреатином, содержанием желудка и кишечника птицы*, %

Тип фитазы	Пепсин**	Панкреатин**	Содержимое	
			желудка	кишечника
3-фитаза (<i>A. Niger</i>)	25,9	22,6	60,4	93,6
3-фитаза (<i>B. subtilis</i>)	19,3	91,1	70,8	95,3
6-фитаза (<i>E. coli</i>)	94,6	95,9	92,8	96,8

* Igbasan и соавт., 2000;

** Фитаза инкубировалась в растворе 3000 U/ml пепсина или в растворе 4,8 мг/мг панкреатина в течение 45 мин.

Таблица 2. Матрица увеличения питательности корма при использовании фермента ОптиФос 16000 PF в дозировке 500 FTU и 1000 FTU на 1 кг корма

Показатель	Старая рекомендация 500 FTU	Новая рекомендация 1000 FTU	Старая рекомендация 250 FTU	Новая рекомендация 500 FTU	Старая рекомендация 500 FTU	Новая рекомендация 1000 FTU
	Бройлеры, индейки		Куры-несушки		Свиньи	
Фосфор доступный, %	0,125	0,148	0,125	0,148	0,12	0,148
Фосфор усвояемый*, %	0,10	0,12	0,10	0,12	0,096	0,12
Кальций, %	0,125	0,148	0,125	0,148	0,12	0,148
Сырой протеин, %	0,225	0,293	0,225	0,293	0,2	0,3
Лизин, %	0,012	0,016	0,012	0,016	0,008	0,012
Метионин, %	0,001	0,0012	0,001	0,0012	0,0025	0,0037
Треонин, %	0,013	0,017	0,013	0,017	0,005	0,0075
Триптофан, %	0,003	0,004	0,003	0,004	0,003	0,0045
Обменная энергия, ккал/кг	+53	+69	+53	+69	+9,5	+14,25

* Усвояемый фосфор рассчитан на уровне 80% от доступного фосфора.

эффективность их фитазы в рамках матричных значений, присутствующих на рынке. В дальнейшем сопоставленные значения матрицы они используют, слегка видоизменив их, зачастую так, чтобы повысить расчетную эффективность своего продукта. Завышая матричные значения, некоторые производители или их дистрибьюторы пытаются

придать большей значимости своему продукту перед конкурентами. В результате сегодня на рынке наблюдается так называемая «борьба матричных значений и цифр», когда все остальные свойства продукта отходят на второй план. Вот и появляются на свет матрицы улучшения питательности с завышенными данными до 15–25%. Цель такого подхода — «главное продать, остальное не так важно». Можно наблюдать, как изначальные матричные данные на 3-фитазу вдруг скорректированы на 20–25% в сторону их увеличения (например, данные по фосфору и кальцию были увеличены до 0,125%). А отдельные продавцы фитазы, используя гиперболизацию как «самая лучшая», «самая мощная», «первая в мире или в Европе», пошли еще дальше, подняв матричные значения дополнительного высвобождения фосфора при вводе 500 фитазных единиц на 1 кг корма до 0,15%. Это позволило еще больше «поднять» экономическую эффективность использования их фитазы, но только на бумаге. В реальности расчет рациона по повышенным значениям матрицы — это рискованное занятие, хотя в отдельных случаях на некоторых видах животных это может сработать, если используются компоненты (зерно, шроты) с высоким содержанием фитатов и низким уровнем эндогенной фитазы (но кто же их лабораторно определяет у нас?!).

Чтобы практически оценить, сколько можно сэкономить на вводе компонентов на 1 т корма при использовании матрицы для ОптиФоса® 16000 PF, необходимо матричные значения умножить на 10 (кроме показателей по обменной энергии).

Пример расчета экономии по фосфору: значение 0,148 x 10 = 1,48 кг фосфора доступного можно сэкономить на вводе в 1 т корма. Это значение эквивалентно экономии 1,85 кг монокальцийфосфата (при 80% усвояемости) на каждой тонне корма.

Аналогично оценку можно провести по другим матричным компонентам.

Для оценки увеличения уровня обменной энергии в 1 т корма матричные значения необходимо умножить на 1000. Например, 69 x 1000 = 69 000 ккал т корма, что эквивалентно экономии 7,6 кг масла на каждой тонне комбикорма.

За 15 лет также изменилась экономическая составляющая применения фитазы.

Если посмотреть на ценники 10-летней давности и сравнить их с сегодняшними, то получается интересный факт. Стоимость зерновых компонентов с 2003 г. выросла в 3–3,5 раза, кормовых фосфатов — в 7–8 раз, но затем она снизилась до 5-кратной. Стоимость же фитазных препаратов на рынке за последние 10 лет, наоборот, снизилась в евро-эквиваленте почти в 2 раза, или на 50% (в рублях из-за колебания курса валют снижение стоимости составляет 35–40%).

Когда в начале 2000-х на российском рынке начали продвигать фитазу, то оптимальной дозировкой (по соотношению затрат на фермент к его экономической эффективности) были определены 500 FTU на 1 кг корма, и ее повышение в то время экономически себя не оправдывало. В настоящее время, когда паритетность цен на кормовые компоненты и фитазу значительно изменилась, «двойная» дозировка в 1000 FTU на 1 кг корма стала уже привлекательной, так как за счет подешевевшей фитазы можно дополнительно сэкономить на вводе в рацион сильно подорожавших компонентов (кормовых фосфатов, аминокислот, белков). Дозировка фитазы в 1000 FTU/кг корма сегодня является оптимальной по экономической эффективности. Это просто выгодно!

Но при этом необходимо учитывать, что при увеличении дозировки фитазы в 2 раза количество высвобождаемых питательных компонентов не увеличивается пропорционально в 2 раза. Для пересчета рациона необходимо использовать матричные значения для 1000 FTU/кг корма. Такие матрицы разработаны, в частности, АО «Хювефарма» для каждого вида животных и птицы (табл. 2).

Использование «двойной» дозировки фитазы уже начали апробировать в отдельных хозяйствах, что позволяет им дополнительно снизить стоимость рациона.

При вводе через премиксы их производителям важно использовать фитазные препараты с высокой концентрацией фитазы, чтобы вписаться в объемно-процентные ограничения по дозировке премиксов.

Таким препаратом является ОптиФос 16000 PF, разработанный компанией «Хювефарма». ОптиФос встал во главе всей линейки фитазных препаратов Хостазим® Р, выпускаемых компанией, и по всем параметрам соответствует своему названию, так как оптимален по всем показателям. В нем содержится б-фитаза в концентрации 16000 FTU/г в стабильной, термозащищенной форме. Благодаря инновативному методу термозащиты, при которой фитаза находится в крахмально-жировой матрице, ОптиФос выдерживает температуру 85°C при гранулировании комбикорма. Входящая в его состав б-фитаза характеризуется высокой активностью в широком диапазоне pH (от 2 до 5,5) — свыше 80%. ОптиФос также максимально стабилен при воздействии пепсина.

Это микрогранулированный порошок, который не пылит и оптимально подходит (за счет своей высокой концентрации фитазы) для ввода в корм в повышенной дозировке через премикс. Он обладает высокой кинетикой высвобождения фосфора из фитатов. Имеет проверенные матричные данные для перерасчета рационов кормления и снижения ввода некоторых компонентов.

Одной из первых, кто оценил все преимущества использования ОптиФоса 16000 PF, стала компания «Коудайс МКорма», специализирующаяся на производстве премиксов и престаартерных кормов. Разработку и производство продукции эта компания основывает, прежде всего, на собственном многолетнем опыте. Но для своего динамичного развития она всегда готова к использованию новых продуктов и технологий, подвергая их всестороннему анализу и апробированию прежде, чем внедрить в производство. Всесторонний и тщательный анализ ОптиФоса 16000 PF специалистами компании «Коудайс МКорма» подтвердил высокую экономическую эффективность препарата при его применении в кормлении животных и птицы.

Конечно, последнее слово всегда остается за сельскохозяйственным производителем. Но тем не менее применение передовых достижений науки и технологии позволяет ему извлекать дополнительную выгоду, например, используя «двойную» дозировку более эффективной формы фитазы, то есть наращивать свое конкурентное преимущество. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Кормление телят с использованием заменителей молока и сливок практически полностью исключает выработку метана в их организме в краткосрочном периоде и существенно снижает ее на более протяженных временных отрезках, отмечается в исследовании группы датских ученых. Производство метана в рубце животных — одна из основных проблем в АПК. Из-за роста поголовья КРС во всем мире выбросы метана достигли объема, ставшего реальной угрозой для окружающей среды.

allaboutfeed.net

Семена конопли могут заменить рыбную муку в рационах сельскохозяйственных животных, убеждены ученые из Австралии. Согласно их исследованию семена конопли богаты полиненасыщенными жирными кис-

лотами омега-3 и омега-6. Названные кислоты используются в организме животных и человека для детоксикации, строительства клеток головного мозга, производства гормонов, противодействия развитию ожирения. При пропорциональном весе семена конопли содержат в пять раз больше полиненасыщенных жирных кислот, чем целая рыба, и в два раза больше, чем рыбий жир.

feednavigator.com

Китайские ученые сделали открытие о том, что добавление аскорбиновой кислоты в корма для поросят имеет продолжительный позитивный эффект на микрофлору их кишечника. Аскорбиновая кислота работает как доступный источник энергии для растущих животных, а также понижает кислотный баланс, что способствует размноже-

нию полезных микроорганизмов, тем самым улучшая усвояемость корма и иммунитет. Аскорбиновая кислота обладает и сильным антибактериальным действием. Добавка ее также рекомендуется для кормящих свиноматок, так как ее полезные свойства передаются с молоком потомству.

neau.edu.cn

Поросята имеют обыкновение кусать друг друга и калечить из-за дефицита свободной площади. То же самое происходит и у кормушки, что приводит к финансовым потерям. Датские ветеринары разработали игрушки для поросят из мягкой резины, устойчивой к разрывам, не повреждающей нежные зубы малышей. Как показал опыт, травмы поросят благодаря игрушкам снизились на 75%.

thepigsite.com