

Бесфитатное кормление

Новая концепция выращивания моногастрических животных



Аарон КОВИЕСОН
Жан Поль РУКЕБУШ
Инге КНАП
Патрик ГЮГЕНБУЛ
Фиделис ФРУ-НДЖИ
DSM Nutritional Products, Швейцария

Публикуется в редакции фирмы

В научных работах, посвященных применению фитазы, минеральных веществ и аминокислот в кормлении животных с однокамерным желудком, часто встречается информация о том, что в рационах постоянно присутствует фитиновая кислота. Однако это является актуальным только для таких рационов, где отсутствует фитаза, в рационах же, где используют фитазу в достаточном количестве, фитаты расщепляются до минимального уровня.

В определенных частях злаковых, масличных и зернобобовых культур содержится устойчивая к разрушению фитиновая кислота. Тем не менее в проксимальных отделах желудочно-кишечного тракта животных с однокамерным желудком большая доля реакционно-способной фитиновой кислоты быстро расщепляется на безвредные низшие сложные эфиры.

Таким образом, основу кормления моногастрических животных изменили: раньше при составлении рационов учитывали содержание в них фитазы, сегодня — отсутствие фитатов. Эти изменения позволяют оптимизировать баланс питательных веществ в рационе и получить стабильно высокую продуктивность животных.

Компания «ДСМ» совместно с научно-исследовательскими институтами провела многочисленные исследования, в ходе которых был введен термин «бесфитатное кормление». Эта стратегия позволяет достичь максимальных преимуществ: увеличение количества доступного фосфора, дополнительные эффекты расщепления фитата (амино-кислоты, энергия) и миоинозитол.

Фитиновая кислота, или миоинозитол 1-, 2-, 3-, 4-, 5-, 6-гексакис (дигидрофосфат), служит основным источником фосфора в растительном сырье, например в зерновых, зернобобовых культурах и в жмыхах. Концентрация фитиновой кислоты в кукурузе составляет 7–8 г в 1 кг, в отходах переработки зерна — 50–60 г в 1 кг (*Eeckhout and De Paere*, 1994).

В растительных тканях фитиновая кислота обычно присутствует в виде солей фитина, которые образуют связи с магнием, калием и кальцием (*Lott*

Химические свойства фитина и его распределение в сырье растительного происхождения влияют на уязвимость фитатов перед гидролизом, катализируемым экзогенными фитазами, и на их участие в различных реакциях в кишечнике. Установлено, что степень деградации фитина фитазами зависит от источника исходного сырья (*Leske and Coon*, 1999). Так, при добавлении экзогенной фитазы в качестве кормовой добавки в структуре полнорационного комбикорма степень гидролиза фитиновой кислоты в соевом шроте увеличивается с 35 до 72% (+107%), а в рисовых отрубях — с 33 до 48% (+44%). Это свидетельствует о том, что по общей концентрации фитина в кормах и рационах не всегда можно правильно определить, как влияет фитаза на высвобождение фосфора.

Вследствие того, что в корма вводят фитазу в высоких дозах, ведущую роль

*Разрушение фитатов в смеси кукурузы и соевого шрота привело к существенному росту (на 20–30%) в матрице корма количества усвоемого белка и восстанавливающих сахаров, что подкрепляет недавно полученные *in vivo* данные о не связанных с фосфором эффектах так называемых сверхдоз фитазы в рационах свиней и домашней птицы (Cowieson, 2010).*

et al., 2000). Более того, природный фитин образует с протеином так называемые фитатно-белковые соединения и локализуется в различных частях зерна, включая эндосперм, зародыш и алейроновый слой (*Bohn et al.*, 2007).

отводят количественной оценке доли остаточных фитатов в конкретном рационе. Это необходимо для того, чтобы не переоценить влияние фермента на высвобождение питательных веществ или на продуктивность животных.

Цель изучения свойств экзогенной фитазы — создание концепции бесфитатного кормления. В ее основе лежит анализ факторов, которые могут повлиять на гидролиз фитина, способы стратегического удаления фитина из рациона животных, а также возможные последствия таких действий.

Концепция бесфитатного кормления — быстрое и полное ферментативное расщепление всех сложных эфиров фитиновой кислоты с высокой молекулярной массой (IP_6 , IP_5 и IP_4) за счет применения одного или нескольких экзогенных ферментов. Их эффективность усиливается благодаря изменению питательности рациона и последующему дефосфорилированию низших сложных эфиров до свободного фосфата и миоинозитола. Важно, что в концепции бесфитатного кормления рассматривается положительное действие на высвобождение фосфора биологически активных форм инозитолфосфата и свободного миоинозитола при гидролизе фитатов.

Наиболее важным является быстрое и полное ферментативное расщепление всех сложных эфиров фитиновой кислоты с помощью экзогенных фитаз. В научной литературе описано влияние различных фитаз на дефосфорилирование фитатов в опытах *in vitro*, а также показано, что экзогенные фитазы не могут произвести полный гидролиз фитатов до миоинозитола и свободного фосфата и, как правило, «игнорируют» гидролиз IP_3 и (или) IP_4 в пользу гидролиза IP_6 и IP_5 (Wyss *et al.*, 1999).

Причина невозможности полного дефосфорилирования IP_6 до миоинозитола и свободного фосфата даже при вводе стандартных коммерческих фитаз в сверхвысоких дозах кроется в том, что IP_6 содержит устойчивую к гидролизу аксиально ориентированную фосфатную группу во втором атоме углерода миоинозитольного кольца, несовместимую с большинством коммерческих экзогенных фитаз (Menezes-Blackburn *et al.*, 2015).

Таким образом, при рассмотрении концепции бесфитатного кормления разумно учитывать связь между экзогенной фитазой и смешанным эффектом эндогенных фосфатаз и других ферментов, усиливающих ее действие. В одной из работ приведены данные, свидетельствующие о возможности

полного дефосфорилирования фитатов, входящих в состав кукурузы и соевого шрота. Исследователи сообщают, что дефосфорилирование происходило только при совместном воздействии фитаз, фосфатаз, протеаз, пектиназ и лимонной кислоты (Zyla *et al.*, 1995).

Более того, разрушение фитатов в смеси кукурузы и соевого шрота привело к существенному росту (на 20–30%) в матрице корма количества усвоимого белка и восстанавливающих сахаров, что подкрепляет недавно полученные *in vivo* данные о не связанных с фосфором эффектах так называемых сверхдоз фитазы в рационах свиней и домашней птицы (Cowieson, 2010).

Особенно сложной задачей в экспериментах с фитазами является отделение эффекта снижения концентрации

с отсутствием фитатов, но и с образованием фосфатов, полезных изомеров инозитолполифосфата и свободного миоинозитола. Применение фитазы с точки зрения бесфитатного кормления, основанного на четко выверенной дозировке и соответствующих графиках высвобождения питательных веществ, способствовало увеличению эффективности. Так, скорость разрушения фитатов, влияние на растворимость белка, углеводов и различных ионов, образующиеся сложные эфиры и изомеры, степень повышения концентрации миоинозитола в тканях и влияние этих элементов на здоровье и питание животных необходимо рассматривать одновременно с показателями матрицы и составлением рационов с минимальной стоимостью.

Вследствие того, что в корма вводят фитазу в высоких дозах, ведущую роль отводят количественной оценке доли остаточных фитатов в конкретном рационе. Это необходимо для того, чтобы не переоценить влияние ферmenta на высвобождение питательных веществ или на продуктивность животных.

фитатов от эффекта образования фосфата и миоинозитола. Поэтому существенная часть исследований влияния фитатов на питание и продуктивность животных посвящена влиянию повышенных концентраций фитатов на различные зоотехнические параметры. Так, в работе Cowieson *et al.* (2004) при точном введении фитиновой кислоты в корм цыплят-бройлеров наблюдалось достоверное увеличение всасывания питательных веществ. В работе Ravindran *et al.* (2006) указывается на достоверное снижение переваримости белков и аминокислот в подвздошной кишке цыплят-бройлеров при повышении концентрации фитиновой кислоты приблизительно с 10 до 14 г/кг. Предпринимались попытки оценить эффект снижения фитатов в корме до нуля. Так, в работе Newkirk и Classen (2001) оценивалось влияние отсутствия фитатов на питательную ценность рапсового шрота для бройлеров и был сделан вывод о том, что предварительная обработка рапсового шрота фитазой способствовала улучшению усвоимости аминокислот и конверсии корма.

Таким образом, термин «бесфитатное кормление» сопряжен не только

Компания «ДСМ» является лидером в производстве экзогенных фитаз и других промышленных ферментных препаратов.

- Изучение действия препарата Ронозим® ХайФос (экзогенная фитаза производства «ДСМ») на фитиновую кислоту позволило совершить прорыв в области скрытых до сегодняшнего дня возможностей полного расщепления фитата и ввести новый термин в кормлении моногастрических животных — «бесфитатное кормление».
- Практическое использование препарата Ронозим® ХайФос в оптимальных дозировках в сочетании с ферментами, влияющими на расщепление некрахмалистых полисахаридов и протеинов, усиливает усвоение питательных веществ корма, существенно снижая стоимость рациона. **ЖР**

**Представительство компании
DSM Nutritional Products в России
129226, Москва,
ул. Докукина, д. 16, стр. 1
Тел.: +7 (495) 980-60-60
Факс: +7 (495) 980-60-61
www.dsm.com/animal-nutrition-health**

ЖИВОТНОВОДСТВО РОССИИ

ОКТЯБРЬ 2017



ДСМ – изучаем, разрабатываем, производим



ДСМ Нутришнл Продактс
129 226, Москва, ул. Докукина, д.16, стр. 1
Тел.: (495) 980 60 60
Факс: (495) 980 60 61
www.dsminutritionproducts.ru

Компания DSM работает более 100 лет и является мировым лидером в производстве:

- жирорастворимых и водорастворимых витаминов
- каротиноидов
- омега 3
- ферментов
- эубиотиков и нутрицевтиков

Наши гарантии - это миллионы успешных клиентов!