

# Как выбрать наилучшую ФИТАЗУ при составлении рациона

Пять характеристик фитазы, которые необходимо учитывать для достижения более высокой продуктивности и прибыльности

Г. Джоунс, менеджер по технической поддержке,  
Даниско Анимал Н्यूтришн

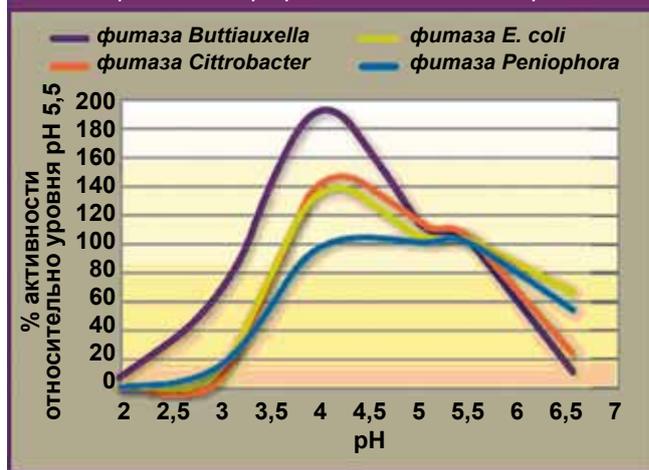
Возможность снижения стоимости корма и вредного воздействия на окружающую среду при использовании фитазы хорошо известна производителям кормов для животных. Как следствие, в последние годы на рынке фитазы существенно возросла конкуренция. Количество различных фитаз на рынке постоянно увеличивается, и могут возникнуть сложности с подбором наилучшей фитазы для конкретного рациона. Можно выбрать случайным образом первую попавшуюся фитазу или соблазниться наиболее дешёвым вариантом, однако если принять во внимание особенности пищеварительного тракта животных и конкретные потребности вашего бизнеса, становится очевидным, что не все фитазы одинаково эффективны.

## Определение общей потребности в фитазе

Мировой рынок фитазы оценивается примерно в 350 миллионов долларов ежегодно. В среднем около 70% всех кормов для свиней содержат фитазу; в птицеводстве этот показатель приближается к 90%. До настоящего времени рост рынка фитазы был обусловлен двумя основными факторами — потребностью заменить неорганические фосфаты в рационах животных вследствие роста их стоимости и озабоченностью влиянием животноводства на окружающую среду, в частности необходимостью минимизировать выделение фосфора.

Лучшее понимание строения молекулы фитата, достигнутое в последние годы, позволило осознать, что новые фитазы обладают дополнительными преимуществами помимо высвобождения фосфора. Было показано, что фитаза снижает антипитательный эффект фитата, разрушая его и таким образом увеличивая доступность энергии и аминокислот. Это наделяет фитазу потенциалом к дальнейшему снижению стоимости корма, особенно если стоимость энергии и белка/аминокислот в рационе высока. В недавнем исследовании на поросятах было показано, что уровень фитата в рационах для поросят-отъёмшей оказывает значительное влияние на скорость роста, а в производственных опытах было установлено, что увеличение содержания отдельных фитаз в рационе может улучшить продуктивность поросят. Использование фитазы также позволяет переключиться на альтернативные источники белка и энергии, содержащие большее количество фитата, без ухудшения общей питательной ценности рациона.

Рис. 1. Относительная активность фитазы *Buttiauxella* в сравнении с другими фитазами при различных значениях pH



На рис. 1 показаны различия в активности между фитазой *E. coli* и новой фитазой *Buttiauxella* при низких значениях pH. Видно значительное преимущество фитазы *Buttiauxella*.

Фитат снижает доступность питательных веществ в организме животного, поскольку он в пищеварительном тракте образует комплексы с белком, кальцием и микроэлементами, ухудшая таким образом питательную ценность рациона. При кислых значениях pH (pH менее 4,5) в верхнем отделе пищеварительного тракта, например в желудке свиней или мышечном желудке птицы, фитат связывается с белком и образует комплексы. Такие фитат-белковые комплексы являются неподходящим субстратом для эндогенных протеаз, в том числе пепсина; эти комплексы нарушают переваривание белков и отрицательно влияют на переваримость аминокислот. Поскольку пепсин не способен разрушить фитат-белковый комплекс, в качестве компенсаторного механизма в желудке повышается секреция пепсина и соляной кислоты. На повышение желудочной секреции расходуются питательные вещества и энергия, что приводит к снижению продуктивности животного.

### Пять характеристик идеальной фитазы

Тип предпочитаемой фитазы определяется величиной сокращения затрат, которой вы хотите достичь за счёт улучшения усвоения питательных веществ. Или, другими словами, тем, насколько решительно вы готовы использовать максимальные матричные значения. Также на выбор влияет ваше восприятие фитата как антипитательного фактора.

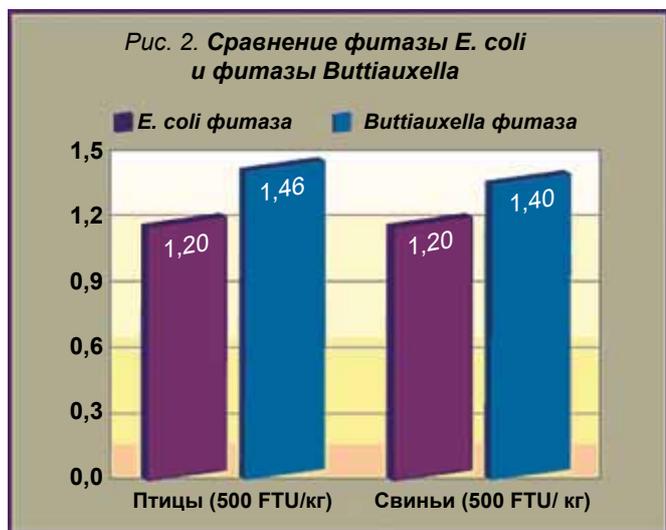
В исследованиях были показаны значительные отличия в биологической эффективности различных фитаз как в отношении улучшения переваримости, так и в отношении снижения антипитательного эффекта фитата в рационах животных. Вот некоторые характеристики, которые вы можете принять во внимание для достижения лучшей продуктивности и прибыльности при использовании фитазы.

#### 1. Высокая активность при низких значениях pH

Различные фитазы обладают различными оптимальными значениями pH, при которых их эффективность максимальна. Чтобы улучшить усвоение фосфора (P) и снизить антипитательный эффект фитата, фитаза должна обладать высокой активностью при низких значениях pH, наблюдающихся в верхних отделах пищеварительного тракта. На рис. 1 показаны различия в активности между фитазой *E. coli* и новой фитазой *Buttiauxella* при низких значениях pH. Видно значительное преимущество фитазы *Buttiauxella*.

#### 2. Высокая аффинность к ИФ6 фитату

Фитат состоит из инозитольного кольца и шести фосфатных групп (ИФ6). В многочисленных исследованиях было показано, что антипитательные свойства фитата значительно снижаются при отщеплении фитазой одной фосфатной группы от инозитольного кольца. Эфиры с меньшей молекулярной массой, например ИФ5 и ИФ4, в меньшей степени связывают белки и микроэлементы, чем ИФ6. Следовательно, фитаза, которая быстро отщепляет фосфатную группу от молекулы ИФ6, а затем воздействует на следующую молекулу ИФ6, будет обладать очень большой способностью снижать антипитательные свойства фитата, а также увеличивать доступность фосфора для животных.



Свежим примером улучшения технологии получения фитаз является фитаза *Buttiauxella*, превосходящая по своим характеристикам фитазу *E. coli*. На рис. 2 показано высвобождение доступного фосфора (г/кг корма) при добавлении фитазы в дозе 500 FTU/кг корма.

**В исследованиях были показаны значительные отличия в биологической эффективности различных фитаз как в отношении улучшения переваримости, так и в отношении снижения антипитательного эффекта фитата в рационах животных**

#### 3. Скорость высвобождения

Скорость, с которой фитаза отщепляет фосфатную группу от инозитольного кольца (ИФ6) в верхних отделах пищеварительного тракта, также влияет на биологическую эффективность фитазы в организме животного. Чем раньше начинает работать фитаза, тем больше снижается антипитательный эффект молекулы фитата в желудке и верхних отделах кишечника и высвобождается больше питательных веществ, усваивающихся в пищеварительном тракте животного. Это означает, что доза фитазы, необходимая для преодоления антипитательного влияния фитата, может быть снижена, усвоение фосфора увеличено, и применение фитазы становится более экономически оправданным.

#### 4. Высокая термостабильность, до 95°C (203°F)

Лимитирующим фактором при использовании фитазы является значительная потеря активности при кондиционировании паром и гранулировании. Существует два способа повысить термостабильность ферментов. Один из них заключается в покрытии ферментов защитной оболочкой, другой — в модификации самих ферментов в более термостабильные варианты. Обе технологии позволяют значительно повысить термостабильность ферментов и успешно используются в производстве коммерческих продуктов. Хорошее защитное покрытие должно сохранять молекулу фермента в процессе приготовления корма и быстро высвобождать продукт в верхних отделах кишечника для достижения оптимальной биологической эффективности.

#### 5. Подтвержденная наукой эффективность in vivo

Эксперименты на животных с целью подтверждения биологической эффективности фитазы и измерения ответных реакций являются дорогостоящими. Тем не менее они необходимы для определения точных матричных значений. При составлении рациона степень вашей уверенности в правильности матричных значений должна определяться количеством данных о фитазе. Птица и свиньи по-разному реагируют на фитазу, на характер ответной реакции также влияет возраст животного. Эти факторы должны быть количественно оценены в экспериментах *in vivo*.

#### Возможно ли соблюсти все вышеперечисленные требования?

Короткий ответ — да. Фитазы постоянно совершенствуются, возрастает их ценность в рационах. Крупные производители фитазы привержены науке и инвестируют значительное количество средств в исследования способов повышения эффективности фитазы для удовлетворения будущих потребностей клиентов.