

# КАК ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ КОРМОВУЮ ПШЕНИЦУ ВМЕСТО КУКУРУЗЫ

**А. АМЕРАХ**, компания «Даниско Анимал Ньютришн», Великобритания

**А. ПЕРОН**, компания «Даниско Анимал Ньютришн», Сингапур

В статье, опубликованной в журнале «Комбикорма» №5-2013, мы говорили о том, что энергетическая ценность пшеницы для моногастричных животных может варьироваться в широком диапазоне. Эти вариации обусловлены в основном содержанием некрахмалистых полисахаридов (НПС), оказывающих отрицательное воздействие на процессы переваривания и усвоения питательных веществ, а значит, и на продуктивность животных. Хорошо известно, что данные негативные последствия преодолеваются путем применения экзогенных гликаназ. Поэтому ввод ферментов в рационы моногастричных на основе пшеницы является общепринятой практикой.

Для оценки качества и питательной ценности пшеницы, используемой в составе рациона, а также для включения точного количества нужных ферментов для максимального повышения показателей продуктивности, улучшения физиологического состояния животных и наибольшей экономической отдачи от применения ферментов необходимо использовать лабораторные методы *in vitro*, способные спрогнозировать ответную реакцию организма животного *in vivo* на ввод ферментов.

## АНТИПИТАТЕЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ ПШЕНИЦЫ

Усвоение пшеницы подвержено влиянию антипитательных факторов, свойственных большинству злаков, в частности особое значение имеет тип и количество НПС, а также уровень содержания в них фитата. В свою очередь они сильно зависят от вида злаков, условий выращивания и хранения собранного урожая. Таким образом, уровень антипитательных факторов в зерновых культурах не может совпадать ни в пределах различных видов, ни в пределах партий, собранных в разных местах.

У растворимых и нерастворимых НПС различные свойства, в связи с чем они по-разному влияют на пищеварение моногастрич-

ных. Антипитательные свойства НПС объясняются двумя основными механизмами. Первый механизм обусловлен наличием нерастворимой фракции НПС, под действием которой крахмал и белок оказываются инкапсулированными в составе клеточной стенки, и пищеварительные ферменты физически не могут войти с ними в контакт. Второй механизм связан с вязкостью химуса, повышающейся под действием растворимых НПС, что ухудшает усвоение питательных веществ. Последствия повышенной вязкости химуса для птицы указаны в таблице 1. Свиньи же менее чувствительны к отрицательному воздействию вязкости, чем сельскохозяйственная птица, из-за более жидкого содержимого ЖКТ. Однако было доказано, что растворимые НПС могут стать фактором, стимулирующим развитие неспецифического колита у свиней.

Антипитательный эффект фитиновой кислоты хорошо описан в литературе. Как и в других зерновых, фитиновая кислота содержится в пшенице. Однако содержание в ней фитат-связанного фосфора варьирует в широких пределах, в зависимости от сорта и условий выращивания. По данным Selle и соавт. (2003) содержание фитат-связанного фосфора в 37 пробах австралийской пшеницы различалось более чем вдвое: от 1,35 г/кг до 3,20 г/кг. Среднее содержание составило 2,20 г/кг. Вследствие воздействия фитиновой кислоты ухудшается усвоение питательных веществ, что отрицательно сказывается на физиологическом состоянии животных и показателях продуктивности, а также наносит вред окружающей среде. Данные антипита-

**Таблица 1. Влияние высокой вязкости химуса на физиологию бройлеров**

Высокая вязкость химуса вызывает	В результате наблюдается
Снижение скорости продвижения корма	Снижение потребления корма
Снижение степени перемешивания пищеварительных ферментов с питательными веществами субстрата	Снижение усвоения питательных веществ
Повышение секреции эндогенных ферментов	Повышение эндогенных потерь
Повышение секреции слизистой оболочки	Снижение абсорбции питательных веществ
Изменения микрофлоры кишечника	Нарушение здоровья кишечника
Увеличение относительной массы пищеварительных органов	Увеличение затрат энергии на поддержание обмена веществ
Влажный помет	Раздражение кожи на скакательном суставе, наминах на груди и снижение качества тушки

тельные факторы в целом можно преодолеть с помощью ввода в рацион фермента фитазы.

### ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР ФЕРМЕНТОВ

Применение эндо-1,4-бета-ксилазазы и фитазы в рационах свиней и птицы на основе пшеницы — широко распространенная практика. Ксилазаза разрушает арабиноксиланы клеточной стенки, высвобождая из нее инкапсулированный крахмал и другие питательные вещества. Она также снижает вязкость химуса, вызываемую растворимой фракцией арабиноксиланов. В результате нормализуется пищеварительная функция и физиологическое состояние животных, улучшается усвоение питательных веществ и продуктивность животных и птицы.

Фитаза эффективно расщепляет фосфатные группы фитиновой кислоты, снижая ее антипитательный эффект и повышая доступность фосфора.

В настоящее время на рынке представлено большое количество ферментов, и в связи с этим возникает резонный вопрос: как выбрать нужный фермент? При выборе кормового фермента, безусловно, следует обращать внимание на такие характеристики, как специфическая активность, термостабильность в процессе производства корма, активность в пределах физиологической величины pH в кишечнике животного и устойчивость к эндогенным протеазам (Selle и Ravindran, 2007). Также важными критериями при выборе фермента являются способность производителя фермента обеспечить его постоянное качество и экспертную поддержку для снижения риска нестабильного результата.

### КАЧЕСТВО ПШЕНИЦЫ И РЕЗУЛЬТАТ ДЕЙСТВИЯ ФЕРМЕНТА

Как уже было сказано выше, вариабельность кормовой ценности пшеницы обусловлена в основном количеством и свойствами содержащихся в ней НПС. При использовании пшеницы в рационах животных важно точнее спрогнозировать ее качество и применить правильную дозировку фермента. В этом случае экономический эффект будет максимальным. А при отсутствии информации о качестве пшеницы производители кормов используют повышенную дозу фермента, увеличивая таким образом стоимость рационов. Но в то же время слишком низкая доза может не оказать оптимального воздействия на физиологическое состояние животных и на показатели продуктивности. В связи с этим для более эффективного применения пшеницы необходимо использовать методы *in vitro*, которые могут предсказать оптимальную дозировку ферментов.

Метод **Avicheck™**, разработанный специалистами компании «Даниско Анимал Н्यूтришн», — это первый метод, предоставивший воз-

можность получить достоверную корреляцию между вязкостью экстракта различных видов зерновых культур *in vitro*, вязкостью содержимого ЖКТ *in vivo* и показателями продуктивности бройлеров. Данная методология применяется при анализе проб пшеницы с 1997 г.

Данные по урожаю 2011 г. для некоторых стран показаны в таблице 2. Значительные вариации вязкости пшеницы в разных странах и в пределах одной страны указывают на возможные вариации ее кормовой ценности вследствие региональных различий в сортах и условиях выращивания.

Посредством измерения вязкости пшеницы *in vitro* технология Avicheck™ позволяет точно определить кормовую ценность пшеницы в рационах птицы, а также оценить зависимость результата применения фермента от дозы конкретной ксилазазы на основании данных о качестве зерна, полученных в исследованиях *in vitro*.

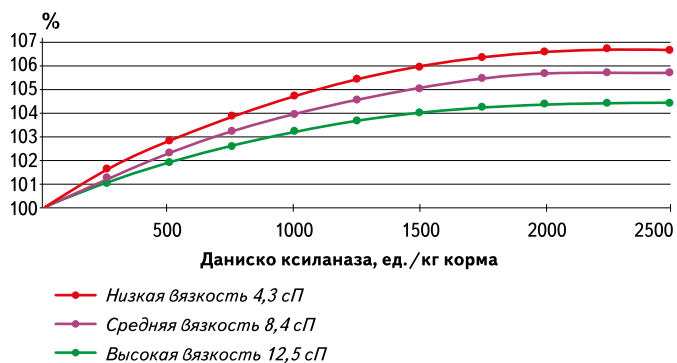
Программа **Porcheck™** с ежегодной базой данных о характеристиках урожая пшеницы — еще одна уникальная услуга «Даниско Анимал Н्यूтришн». Данная программа позволяет специалистам по кормлению при составлении рационов рассчитать максимальный экономический эффект за счет включения в них определенных ферментов ксилазаз. На основании информации об урожае в конкретной стране программа определяет оптимальную дозу конкретной ксилазазы в зависимости от качества и кормовой ценности пшеницы для свиней.

Информация, используемая программой Porcheck™ при расчете оптимальной экономически целесообразной дозы ксилазазы производства «Даниско», формируется на основании анализа проб пшеницы во всем мире. Компания «Даниско» измеряет ключевые параметры, влияющие на эффективность воздействия фермента на пшеницу и, как следствие, на продуктивность свиней. На основании результатов анализа программа Porcheck™ рассчитывает, насколько возможно увеличение значения энергии (ЗУЭ) пшеницы при использовании конкретной ксилазазы (рис. 1). Это позволяет получить максимальную отдачу от фермента.

«Даниско» также проводит мониторинг содержания фитиновой кислоты в сырье, используемом в рационе моногастрических животных. Применение традиционных «фиксированных» матричных значений для фитазы не учитывает ее эффективность в зависимости от содержания фитиновой кислоты в рационе, возраста животного и дозы фитазы. В отличие от них программа Phyccheck™ учитывает все эти факторы и на их основании рассчиты-

Таблица 2. Средняя вязкость (сП) образцов пшеницы и ее вариабельность

Страна	Среднее значение	Диапазон	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %	Количество проб
Аргентина	8,8	5,2–19,9	3,2	36	20
Канада	6,9	3,2–11,9	3,0	43	23
Китай	9,6	5,2–16,6	2,8	29	28
Польша	12,9	6,7–21,9	3,8	29	37

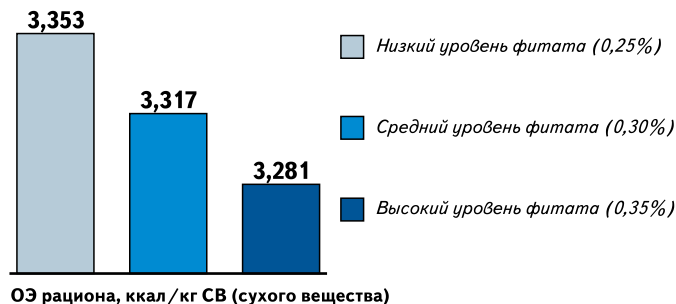


**Рис. 1. Оценка программ Avichек™ ожидаемого увеличения ОЭ пшеницы при применении различных дозировок ксиланазы на основании значений вязкости**

вает количество высвобождаемого фосфора и других питательных веществ.

Фитиновая кислота, как известно, — антипитательное вещество, то есть связывающее питательные вещества и снижающее поступление энергии и аминокислот в организм животного (рис. 2).

Таким образом, фитаза обеспечивает двойное преимущество: снижает стоимость корма и предоставляет воз-



**Рис. 2. Увеличение содержания фитиновой кислоты в рационе снижает его энергетическую ценность (ОЭ)**  
(Ravindran и соавт., 2006)

можность учесть усвоение не только кальция и фосфора в рационе, но и энергии и аминокислот. Применяя научно обоснованные матричные значения программы Phycheck™, специалисты по кормлению могут использовать ферменты оптимальным образом со значительным снижением стоимости корма.

Для получения более подробной информации о продукции компании «Даниско Анимал Н्यूтришн» просьба обращаться к официальному дистрибьютору — ООО «Данзим». ■