

КОРМОВЫЕ ФЕРМЕНТЫ — ОТ АКТИВНОСТИ К ЭФФЕКТИВНОСТИ

С. МОЛОСКИН, канд. техн. наук,
компания «Адиссео Евразия»

ADISSEO
A Bluestar Company

Эффективность использования кормовых ферментов, расщепляющих некрахмалистые полисахариды (НПС), не подвергается сомнению, и по этой причине эти продукты достаточно широко используются в промышленном птицеводстве и свиноводстве. Но часто у зоотехников, технологов, ветеринарных врачей и специалистов лабораторий возникает вопрос: а как сравнить эффективность ферментных препаратов от разных производителей? В статье автором предпринята попытка объяснить возможности сравнительной оценки ферментов от разных производителей.

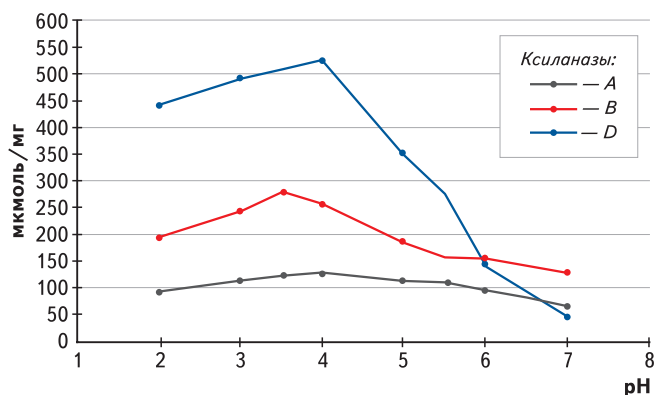
Каждый производитель ферментов для определения активностей предлагает свой метод, поэтому и единицы учета активностей у них разные. Они используют различные субстраты одного и того же фермента, например ксиланазы; проводят анализы в различных условиях (в первую очередь температура и pH); применяют разные принципы учета результатов. И связано это с тем, что сегодня не существует единого или стандартного метода определения активности НПС-ферментов. Этому есть объективные причины.

НПС-ферменты — это совершенно обособленный класс кормовых добавок, их нельзя сравнивать с другими добавками, например с витаминами. Если для витамина А существует понятие активность, выражаемая в международных единицах или в количестве ретинола в единице массы, и на основании анализа возможно сравнивать идентичные продукты разных производителей, то для НПС-ферментов мы предпочитаем использовать понятийную категорию «эффективность». Эффективность фермента выражается его способностью высвободить обменную энергию в организме животных. Наиболее эффективным методом определения эффективности НПС-ферментов были и остаются балансовые опыты на живой птице, если речь идет о птицеводстве. При этом субстратом для воздействия ферментов в разных участках желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) птицы при разных pH являются сложные смеси НПС зерновых и шротов.

Компания «Адиссео» провела уже более 500 экспериментов по изучению эффективности ферментов Ровабио. Есть целая программа face to face («лицом к лицу») по определению сравнительной активности ферментов от разных производителей в условиях *in vivo*. Естественно, эти данные не публикуются, а если и частично раскрываются, то без упоминания названия компании-производителя и ферментного препарата.

Как правило, наиболее эффективными являются комплексные препараты, содержащие набор различных ферментов, дополняющих и усиливающих действие основных. Так, существует по меньшей мере три типа ксиланов, условно обозначим их как А, В и D. Для каждого типа необходим соответствующий вариант ксиланазы. Причем эти варианты проявляют наибольшую эффективность при различных значениях pH. Они «включаются» в работу в разных участках ЖКТ. Понятно, что, определив активность только одного типа ксиланазы, мы не сможем получить достоверное представление о ксиланазной эффективности комплексного фермента.

В качестве примера на рисунке 1 и в таблице 1 показаны активность и характеристики ксиланаз, используемых в составе комплексного фермента Ровабио.



Сотрудничество с Родией (Н. Фиш)
и IFR-Norwich (С. Фурнисс и Ж. Вильямсон).

Рис. 1. Активность ксиланаз
в составе комплексного фермента Ровабио

Таблица 1. Характеристики основных ксиланаз, синтезируемых штаммом-продуцентом фермента Ровабио

Показатель	Ксиланаза		
	A	B	D
Молекулярный вес, кДа	48	15	36
% в Эксел	3–5	20–25	70–77
Активность ксиланазы, ед/мг			
растворимые пентозаны пшеницы	55	165	188
нерастворимые пентозаны пшеницы	22	88	109
Соотношение	2,5	1,9	1,7

Сотрудничество IFR-Norwich : С. Фурнисс и Ж. Вильямсон.

Известно также, что зерновые культуры содержат ингибиторы ферментов, в частности ксиланаз, поэтому продуцент ферментов (в нашем случае гриб) и выделяет различные типы ксиланаз, чтобы обойти эти препятствия. Схематично это показано в таблице 2.

Таблица 2. Чувствительность ксиланазы Ровабио к ингибиторам

Ксиланаза	Степень ингибирования		
	XIP-I	TAXI I	TAXI II
A	+	++	++
B	–	++	–
D	++	–	–

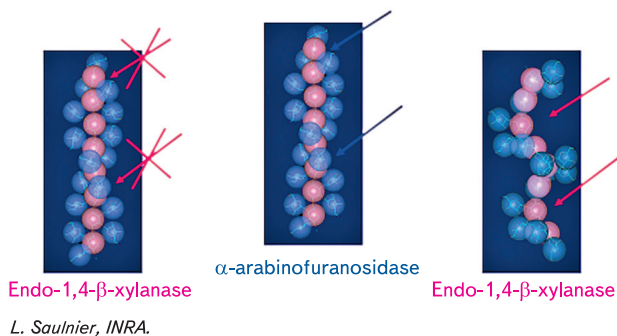
Сотрудничество IFR-Norwich : С. Фурнисс и Ж. Вильямсон, П. Крун.

Кроме того, ксиланы в зерновом сырье, особенно в кукурузе, представлены не в чистом виде, а в виде, например, арабиноксиланов, что имеет принципиальное значение для нашего обсуждения. Дело в том, что кольца арабинозы закрывают доступ ксиланазы к соответствующим связям и ограничивают эффективность ксиланазы. Фермент арабинофуранозидаза, входящая в состав комплексного мультиферментного препарата, отсоединяет

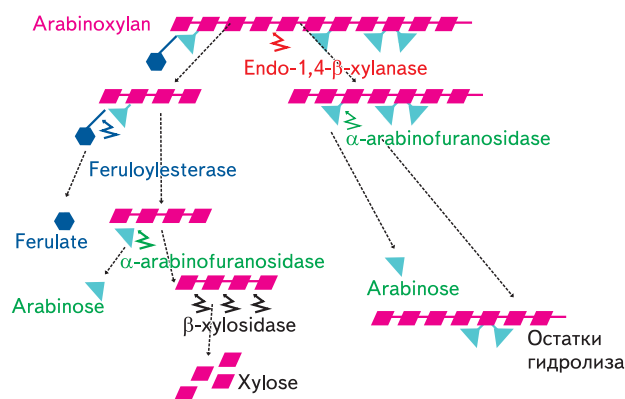
кольца арабинозы и облегчает доступ основного фермента (в нашем примере ксиланазы) к субстрату (рис. 2).

Как известно, один фермент разрушает одну связь, поэтому преимущество имеют мультиферментные препараты, последовательно разрушающие фрагменты НПС различных классов до моносахаров или усвояемых фрагментов.

Эффективность комбинации двух ферментов



Синергизм действия ферментов



Исходя из сказанного выше, становится понятно, что сравнивать различные комбинации ферментных препаратов, присутствующих на российском рынке, от разных производителей по содержанию протеина или по активности ксиланазы и глюканазы не совсем корректно, даже если это методики, изложенные в ГОСТ. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Предприятия, занимающиеся производством кормов, пищевых добавок, ферментных препаратов, лекарственных средств для ветеринарии в сельском хозяйстве, смогут получать господдержку в виде кредитов и прямых бюджетных ассигнований. Такой

законопроект поддержали члены Комитета Госдумы по аграрной политике 29 мая. Инициатива внесена группой парламентариев и получила положительное заключение кабмина. Зампредседателя аграрного Комитета Госдумы Юлия Оглоблина подчеркнут

ла, что законопроект разработан для дальнейшего развития агропромышленного комплекса и достижения технологического суверенитета и продовольственной безопасности России.

*По материалам
pnp.ru /economics /komitet-*