

# КАК ПРАВИЛЬНО ПРОВЕРИТЬ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ФИТАЗЫ

**О. РЕДКОЗУБОВ**, продакт-менеджер по кормовым добавкам, Представительство «Хювефарма» (Болгария) в г. Москва

Фитаза — это энзимная активность, находящаяся в ферментных препаратах. Она добавляется в корм для животных с целью деактивации фитатов (фитиновой кислоты) и высвобождения в первую очередь связанного ими фосфора, а также других питательных веществ. Имеет ограничения по параметрам термообработки при производстве комбикормов.

В недавней отраслевой конференции в одном из докладов прозвучало, что в лабораторных условиях невозможно определить истинную термостабильность фитазы. Это высказывание вызвало довольно активную полемику (именно полемику, а не спор или дискуссию): некоторые слушатели не согласились с такой постановкой вопроса и стали доказывать, что существует несколько способов лабораторного определения термостабильности фитазы, как один из примеров назывался метод проверки на водяной бане.

Конечно, он может применяться для некоторых сравнительных исследований термостабильности ферментов, но никогда не будет показывать истинную термостабильность при производстве гранулированных комбикормов. Исследования по определению и подтверждению термостабильности ферментов проводят на специализированных производственно-исследовательских комбикормовых мини-заводах, оснащенных технологическим оборудованием, которое позволяет произвести полноценный корм малыми партиями в любом виде: россыпь, гранула, крупка.

Такие заводы востребованы также для проверки и сравнения всевозможных технологических процессов при производстве кормов. Например, для установления параметров, влияющих на качество гранул и др. Часть транспортных линий на мини-заводах упрощена, поэтому перемещение сырья и готовой продукции проходит через перевалочный бункер. Главное на этих предприятиях не скорость и объемы, а правильное и корректное проведение каждого этапа технологического процесса и точное фиксирование его параметров. При этом выдерживаются все условия производства: точность дозировок; равномерность смешивания в смесителе партиями от 50 кг до 350 кг; кондиционирование при определенных параметрах пара (температура и давление); гранулирование при строгом соблюдении заданной температуры при опреде-

ленном диаметре отверстий матрицы; охлаждение корма с различной интенсивностью для изучения влияния скорости охлаждения; возможность отбора проб на каждом этапе производства корма.

Правильный и корректный отбор проб важен для достоверного определения активности ферментов, их термостабильности. В процессе производства от каждой партии комбикорма до гранулирования (россыпь после смешивания) и после него (гранулы после охлаждения) отбирают от 5 до 10 проб по 250–500 г. Целесообразно вместе с пробами комбикорма отбирать для анализа пробу ферментов (50–100 г) или премикса с ферментами (100–250 г) — в зависимости от того, что вводится в данный момент в корм. При анализе на содержание фитазы следует учитывать, что в растительных компонентах присутствует нативная (эндогенная) фитаза в различных количествах. В связи с этим для корректного анализа на термостабильность добавленной в корм фитазы необходимо определять уровень активности нативной фитазы до и после гранулирования корма без добавленного фитазного фермента.

## Правильная формула расчета термостабильности фитазы:

$$\text{Термостабильность фитазы (\%)} = \frac{a - b}{c - d} \cdot 100,$$

*a* — активность фитазы в гранулах;

*b* — активность нативной (эндогенной) фитазы в гранулах без фермента;

*c* — активность фитазы в кормовой смеси до гранулирования;

*d* — активность нативной (эндогенной) фитазы в кормовой смеси без фермента до гранулирования.

Определение активности фитазы и других ферментов — это затратная по времени и ресурсам процедура, но она необходима для получения объективных и корректных данных о термостабильности фитазы. Компания «Хювефарма», являясь производителем ферментов и, в частности, новой фитазы **Хостазим Р Плюс**, для подтверждения их термостабильности обращается к независимым производственно-испытательным комбикормовым мини-заводам — IFF (Германия) и Tescalimen (Франция), а также в научно-исследовательские лаборатории при Гентском университете в Бельгии и Датском техническом университете (DTU). Здесь проверяется влияние технологических процессов на качество кормов и возможность их производства с заданными технологическими параметрами. Во всех экспериментах, проведенных в данных исследовательских центрах, новая фитаза Хостазим Р Плюс показала высокую термостабильность — до 95°C в продукте Хостазим Р Плюс СТ и 85°C в продукте Хостазим Р Плюс G.

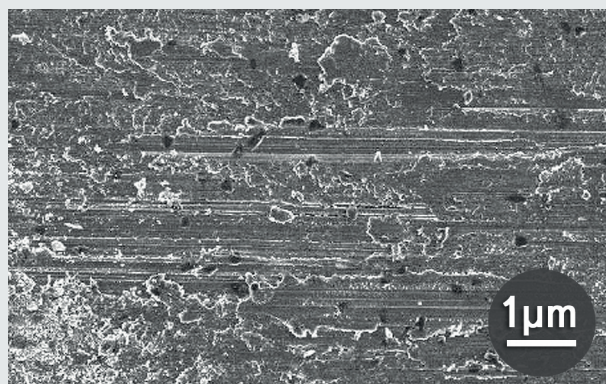
Также было установлено, что на сохранность фитазы при термообработке (гранулировании) кормов могут влиять такие факторы, как параметры кондиционирования, длина и диаметр фильер матрицы, компонентный состав комбикорма, скорость охлаждения гранул. Рассмотрим каждый из них более детально.

**Параметры кондиционирования.** Длительное кондиционирование приводит к большей инактивации фитазы, чем кратковременное. Качество пара, его температура и давление, равномерность подачи на всем протяжении кондиционера могут также влиять на сохранность фитазы. Большое значение при этом имеют температура и влажность пара: сухой пар обладает меньшим инактивирующим эффектом, чем влажный. Пар низкого качества (перенасыщенный, содержащий капли воды) увеличивает влажность корма и тем самым отрицательно влияет на стабильность фитазы и других ферментов.

**Длина и диаметр фильер матрицы.** Продавливание кормовой смеси через отверстия матрицы пресс-гранулятора способствует дополнительному нагреву корма из-за создаваемого трения и, соответственно, дополнительному увеличению температуры термообработки корма на 5–8°C в зависимости от диаметра отверстий. Поэтому надо учитывать, что при производстве гранул диаметром 2 мм сохранность фермента будет ниже, чем при диаметре 5 мм, при одних и тех же температурных параметрах кондиционирования и гранулирования. Нагрев гранул также возрастает с увеличением длины фильеры (канал отверстия), что приводит к большей инактивации фермента. Следовательно, чем меньше диаметр отверстия матрицы и длиннее канал, тем больше продукт будет подвергаться нагреву под действием трения и тем больше будут деактивироваться ферменты.

Кроме того, износ матрицы дает дополнительный нагрев. Это происходит вследствие возрастания трения, вызванного повреждениями поверхности каналов. Поэтому необходимо регулярно следить за состоянием матрицы.

#### Вид поврежденной поверхности внутри канала матрицы



**Компонентный состав комбикорма.** Минеральные компоненты и клетчатка отрицательно влияют на производительность пресс-гранулятора, поскольку увеличивают трение и повышают тем самым температуру дополнительного нагрева гранул. Повышение количества жира в рецепте способствует более высокой производительности гранулятора, так как жир является смазкой даже при 0,5%-ном уровне, и, следовательно, меньшему нагреву от трения. Содержание белка и крахмала в корме оказывает меньшее влияние на производительность пресс-гранулятора и сохранность ферментов, по сравнению с содержанием жира, клетчатки и минеральных веществ.

Специалисты компании «Хювефарма» провели целевое исследование, в котором изучали, как влияет увеличение уровня жира в корме на сохранность фитазного фермента Хостазим Р Плюс при разных параметрах термообработки — температуре и времени, с последующим гранулированием при той же температуре, что и кондиционирование. Результаты исследования представлены на рисунке 1.

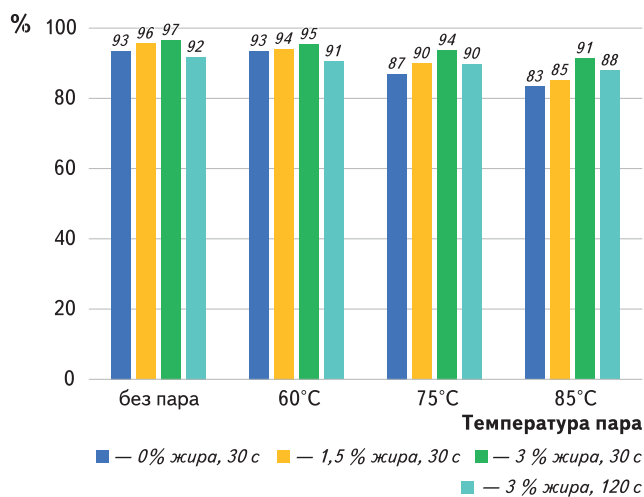
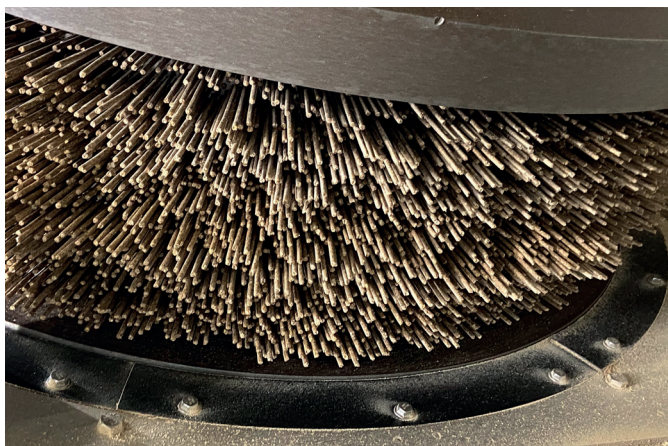


Рис. 1. Сохранность фитазы Хостазим Р Плюс при разных температуре и времени термообработки и вводе жира

Как видно из его данных, повышение содержания жира в корме увеличило сохранность Хостазим Р Плюс, поскольку жир выполнял роль смазки, снижающей трение и тем самым уменьшающей нагрев гранул в каналах матрицы. Хостазим Р Плюс демонстрирует высокую термостабильность при различных условиях термообработки, при температуре 85°C.

*Скорость охлаждения гранул.* Очень важно максимально быстро охладить гранулы после прессования. Время пребывания гранул в охладителе зависит от их температуры и исходных параметров нагнетаемого воздуха (температуры и влажности). При охлаждении они также подсушиваются. Конечная температура гранул должна быть ниже 25°C, а содержание в них влаги — ниже 14%.

Важно обеспечить интенсивное охлаждение гранул после гранулирования



Скорость охлаждения гранул играет большую роль в сохранении активности добавленных ферментов, несмотря на то, что процесс активного нагрева и термообработки корма уже позади. При медленном охлаждении возникает эффект «последствия нагрева», при котором остаточное тепло продолжает негативно воздействовать на ферменты. Задача состоит в максимально быстром понижении температуры гранул в охладителе — ниже 70°C.

Конечно, если охладитель перегружен или входящий воздух недостаточно прохладный (например, в летние дни, когда его температура превышает 30°C), охлаждение гранул может занять больше времени, прежде чем они остынут до температуры ниже 70°C.

Исследование показало, что после кондиционирования при различных режимах и последующего гранулирования сохранность фермента Хостазим Р Плюс значительно выше при интенсивном охлаждении гранул (рис. 2).

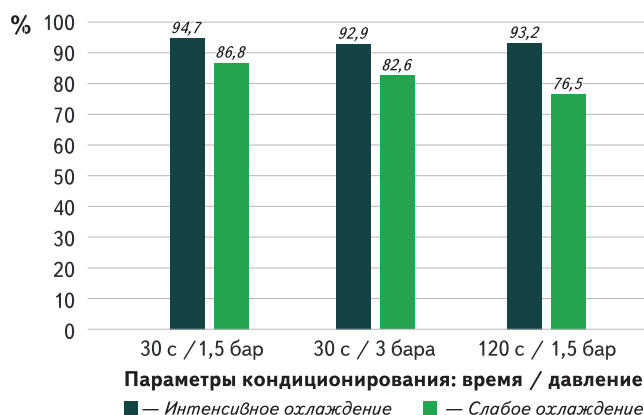


Рис. 2. Сохранность активности фитазы Хостазим Р Плюс СТ в зависимости от параметров термообработки и интенсивности охлаждения после гранулирования

*Выводы.* Корректная проверка ферментов на термостабильность возможна только в условиях моделирования реального производства с фиксацией всех параметров термообработки, в том числе гранулирования, и охлаждения гранул. Настройка каждого технологического этапа при гранулировании влияет на фактическую сохранность ферментов в комбикорме. На их сохранность влияет также состав корма: содержание жира, минеральных компонентов и клетчатки.

Управляя процессами при гранулировании, мы можем влиять на сохранность ферментов в гранулах так, чтобы она оставалась на высоком уровне. ■



## ИНФОРМАЦИЯ

**Под Краснознаменском** разрешили построить новый птицеводческий комплекс. Планируется возвести 35 зданий и сооружений. Также на участке проведут реконструкцию трех птичников. Разрешение на строительство выдало ООО «Гурьевская птицефабрика».

Бройлерную птицефабрику агрохолдинга «ДолговГрупп» под Крас-

нознаменском открыли в 2018 г. Тогда предприятие было рассчитано на 100 тыс. цыплят. К 2022 г. собственники планировали расширить комплекс до 21 птичника, в которых смогут содержаться более 1,4 млн бройлеров. Кроме того, они рассчитывали построить цеха по убою, разделке и упаковке продукции. ООО «Гурьев-

ская птицефабрика» является частью агрохолдинга «ДолговГрупп». В его состав также входят комбикормовые заводы, элеваторы, рапсовый завод, молочная фабрика «Нежинская», мясная фабрика «Роминта», молокозавод «Гусевмолоко».

По материалам  
kgd-ru.turbopages.org