

# ПРОТЕАЗА ПОМОГАЕТ СНИЗИТЬ ВЛИЯНИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

А. СМИТ, компания DSM

Протеазы — это ферменты, выделяемые естественным образом в желудочно-кишечном тракте бройлеров и участвующие в расщеплении белков из корма. Однако вследствие недостаточного синтеза данных ферментов в организме птицы часто в корма добавляют микробные протеазы, которые повышают усвоение аминокислот и таким образом снижают влияние бройлерного производства на окружающую среду.

Хотя производство бройлеров считается относительно безопасным для окружающей среды, это не означает, что нужно игнорировать экологические последствия. Важной задачей является усиление контроля за выбросами азотных соединений, таких как аммиак и закись азота, приводящими к глобальному потеплению и нитратному выщелачиванию. Данные выбросы возможны на многих этапах производственной цепочки в птицеводстве (рис. 1). Некоторые из них имеют локальный эффект. Например, аммиак негативно воздействует на микроклимат в птичнике и воздух прилегающей территории, в то время как влияние закиси азота носит более глобальный характер.

## Влияние на окружающую среду

Влияние бройлерного производства на окружающую среду сводится к трем основным факторам: потенциалам глобального потепления, эвтрофикации и закисления.

Потенциал глобального потепления (ПГП) — это предполагаемый уровень влияния выбросов парниковых газов в атмосферу на глобальное потепление. Основными источниками ПГП являются диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) и метан ( $\text{CH}_4$ ). Сумма ПГП на функциональную единицу называется «углеродный след». В птицеводстве  $\text{N}_2\text{O}$  образуется в результате окисления/восстановления азотных соединений в процессе сушки, хранения и компостирования помета.

Потенциал эвтрофикации (ПЭ) используют для оценки избытка питательных компонентов, попадающих в водоемы в результате выщелачивания, стока или осаждения из атмосферы. К основным источникам ПЭ относятся нитраты ( $\text{NO}_3^-$ ) и фосфаты ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), вымываемые в воду, и аммиак ( $\text{NH}_3$ ), выбрасываемый в атмосферу. Производство бройлеров связано с выбросами как  $\text{NO}_3^-$ , так и  $\text{NH}_3$ .

Потенциал закисления (ПЗ) преимущественно используют как индикатор потенциального снижения pH почвы. Основные его источники —  $\text{NH}_3$  и диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ). Сельскохозяйственные выбросы  $\text{NH}_3$  из помета в птичниках или на полях приводят к закислению в результате превращения в атмосфере  $\text{NH}_3$  в азотную кислоту.



Рис. 1. При сельскохозяйственном производстве инертный азот переходит в форму химически активных соединений, опасных для окружающей среды

## Оценка жизненного цикла

Методику, известную как оценка жизненного цикла (ОЖЦ), часто используют для эффективной оценки влияния систем бройлерного производства на окружающую среду. При оценке жизненного цикла учитывают все этапы производственной цепочки, начиная от сырья и заканчивая утилизацией отходов. Собирают данные о каждом процессе, связанном с потреблением ресурсов и образованием потенциально опасных выбросов.

Leinonen и Williams (2015) в исследовании с применением ОЖЦ выполнили количественную оценку общего влияния кормовой добавки **ProAct** компании DSM на окружающую среду при стандартном производстве бройле-

ров. Оценку проводили для обычного рациона на основе сои и без протеазы со стандартным содержанием белков (контрольная группа), который сравнивали с рационом, содержащим ферментную добавку ProAct. Поскольку она способствует повышению усвояемости белков и аминокислот, в рационе был снижен их уровень. В рамках семи независимых исследований авторы оценивали два основных цикла: цепочку производства корма и цепочку производства бройлеров.

Результаты анализа цепочки производства корма свидетельствовали о снижении влияния всех оцениваемых параметров на окружающую среду при применении ProAct (рис. 2). Максимально выраженным оно было для ПГП — до 12% (среднее значение — 5%). Основной причиной такого улучшения стало уменьшение количества сои в рационе. Это привело к сокращению выбросов CO<sub>2</sub>, связанных с изменением использования земельных ресурсов для производства сои и ее транспортирования. Также отмечалось статистически значимые улучшения показателей ПЭ и ПЗ, главным образом когда учитывалась вся производственная цепочка (рис. 3). Максимально ПЗ снизился до 9% (среднее значение — 5%). Это было связано с уменьшением выброса газов из птичников и с пометом, особенно заметным в случае с аммиаком. Протеаза улучшает усвояемость аминокислот из белковых соединений, что способствует снижению содержания азота в помете и, соответственно, выбросов аммиака, влияя в результате как на ПЗ, так и на ПЭ.

В целях практического применения данных оценки жизненного цикла компаниями DSM и Blonk был разработан умный экологический сервис Sustell. Он позволяет представлять данные ОЖЦ в более доступной и удобной для конечного пользователя форме. Этот сервис можно использовать для мониторинга и оценки в режиме реального времени различных стратегий, направленных на устойчивое экологическое развитие и повышение прибыльности животноводческих хозяйств.

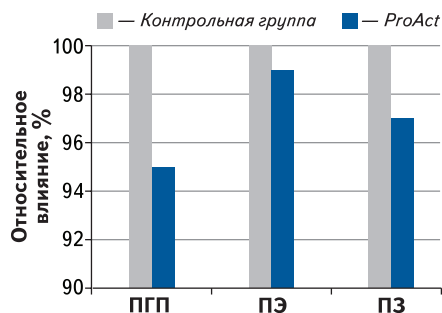


Рис. 2. Влияние ProAct на экологическую нагрузку при производстве корма для бройлеров (на единицу корма)

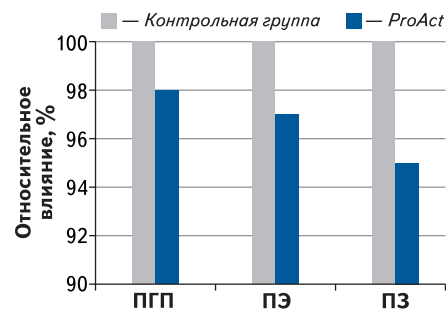


Рис. 3. Влияние ProAct на экологическую нагрузку при производстве бройлеров (на единицу ожидаемой убойной массы)

### Эффективно и практично

Основное отличие между обычным рационом и рационом, содержащим добавку DSM ProAct, — снижение уровня потребления сои. Такой подход позволяет уменьшить влияние на окружающую среду, и это часто оказывается более заметным по сравнению с результатами других исследований, направленных на снижение уровня потребления сои в рационе бройлеров. Например, ввод гороха в адекватном количестве для частичного замещения соевых бобов обеспечил снижение ПГП от производства бройлеров примерно на 4%. При использовании других белковых культур (бобы/подсолнечник) снижение ПГП было менее выраженным или вовсе отсутствовало. В этих исследованиях не обнаружено статистически значимых различий в продуктивности бройлеров. Кроме того, в случае снижения показателей роста (которого можно ожидать при использовании подобных альтернативных кормовых культур) преимущества для окружающей среды будут еще менее значимыми. Добавление протеазы, как отдельно, так и в сочетании с другими изменениями в рационе или условий содержания бройлеров, можно считать одной из наиболее многообещающих стратегий кормления, направленных на улучшение экологических показателей производства бройлеров. Кроме того, эта стратегия не требует изменений в устройстве птичников или других капитальных вложений.

### Совмещенные экологические и экономические преимущества

До сих пор основной мотивацией для использования протеазы в производстве бройлеров было снижение затрат без сопутствующего ухудшения продуктивности. Сейчас становится понятно, что подобные экономические преимущества связаны и со значительным уменьшением влияния на окружающую среду. В некоторых регионах, например в ЕС, где допустимое содержание азотных соединений в почве ограничено законодательством, экономические преимущества могут сочетаться с экологическими. Применение протеаз не только повысит прибыльность производства за счет прямого сокращения расходов на корм, но также позволит производителям увеличивать поголовье выращиваемой птицы на единицу площади земли, не выходя за рамки требований законодательства.

Учитывая указанные выше преимущества, к которым можно добавить улучшение самочувствия бройлеров и качества воздуха, которым дышат они и обслуживающий персонал, можно заключить, что применение протеазы становится важной стратегией кормления, благоприятной для производства бройлеров не только с экономической, но и с экологической точки зрения. ■

Впервые статья была опубликована в журнале Poultry World, №9-2021.