

# КАК УЛУЧШИТЬ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ БРОЙЛЕРОВ НА ОТКОРМЕ

**К. ИВАНС**, д-р биол. наук, компания «Даниско Анимал Н्यूтришн»

В предыдущем номере журнала автором рассматривалась роль кормления бройлеров в первую неделю их жизни, выражающаяся в увеличении убойной массы птицы на 60% в сравнении с 1960-ми годами. В настоящей статье предлагаются способы максимального возврата инвестиций в корма и минимизации проблем, возникающих со второй недели жизни бройлеров и до достижения ими необходимого убойной массы.

Как известно, пищеварительная система бройлера созревает ко второй неделе, когда перестают поступать питательные вещества из желтка, которые составляли до 30% всех питательных веществ, расходуемых на рост и поддержание жизнедеятельности организма в первые дни после вывода. С этого момента соотношение белков, жиров и углеводов в рационе, а также их усвояемость будут влиять на развитие скелета, а в конце откорма — на морфологический и химический состав тушки. По мере взросления птицы содержание белка в корме обычно снижается, а энергии — возрастает. Изменение рациона в сочетании с другими неблагоприятными факторами, например с производственным стрессом, могут также быть причиной ухудшения здоровья пищеварительной системы. В итоге замедляется скорость роста, снижается показатель сохранности.

## **Влияние фитазы на минерализацию костей и конверсию корма**

Ежегодные потери в мясном птицеводстве от заболеваний опорно-двигательной системы составляют 2–6%. Вылупляется цыпленок массой 36–40 г, а спустя 5–6 недель достигает 2 кг, увеличив свою живую массу в 50–55 раз. Скорость роста его скелета высока, длина большой берцовой и бедренной костей увеличивается в 4 раза. Селекция, направленная на увеличение в тушке грудных мышц, привела к изменению стáтей тела. Центр тяжести переместился вперед, что вызвало увеличение не только затрат энергии на передвижение, но и нагрузки на несформировавшийся скелет птицы. Интенсивный рост костей происходит у цыпленка в возрасте 4–18 дней, а минерализация заканчивается на неделю раньше — в 11 дней. При этом практически отсутствует эффект последствия стартерного кормления на состав костей, поскольку вследствие быстрого роста опорно-двигательный аппарат, сформировавшийся в стартерный период, к окончанию откорма полностью обновляется.

По мере роста особи в ее костях все больше накапливается Са и Р, поэтому должно увеличиваться и содержание золы. Однако кортикальный слой кости у современных

цыплят-бройлеров менее минерализован, чем у цыплят, не подвергавшихся селекции, и даже в эмбриональном периоде их кости менее плотные. В период роста при недостаточном поступлении питательных веществ в наибольшей степени страдает большая берцовая кость, особенно ее эпифизы.

Известно, что на долю Са и Р приходится более половины всей потребности птицы в минеральных веществах. Недостаток кальция или нарушение соотношения кальция к усвояемому фосфору приводят к нарушению минерализации костей, например к дисхондроплазии большой берцовой кости, которая составляет 60% от общего количества заболеваний опорно-двигательной системы. При этой болезни происходит неполное окостенение хряща, возникают на нем опухоли; у конечности замедляется рост и она деформируется. Как следствие — хромота, птица не может пройти до кормушки и поилки, теряет живую массу и ее выбраковывают. В два раза реже встречается в стаде остеопороз, который также вызывает деформацию конечностей. Кроме того, пористость чревата возникновением переломов при переработке тушки, что ухудшает качество мяса, возникает синдром черной кости. Костный мозг при заморозке расширяется и проникает сквозь поры кости, мясо при приготовлении окрашивается в черный цвет. Хотя само по себе это нарушение безопасно для потребителей, тем не менее оно отрицательно сказывается на репутации брендов производителей и торговых сетей. Заболевания опорно-двигательного аппарата ведут к экономическим потерям: увеличивается смертность по стаду, ухудшается качество тушек (их относят к низшей ценовой категории).

В самых последних исследованиях было продемонстрировано, что наибольшую угрозу для здоровья и продуктивности бройлеров представляет высокий уровень фитата. В кормах для птицы его содержание составляет 2,5–4,0 г/кг. В теории, фитат является ценным источником фосфора, но этот фосфор остается недоступным для птицы, поскольку ее собственные ферменты неспособны эффективно гидролизировать фитат. Даже умеренное количество фитата негативно сказывается на потреблении

корма, при этом замедляется скорость роста, ухудшается доступность незаменимых минеральных веществ и аминокислот, поголовье недополучает энергию.

Современная стратегия кормления заключена в использовании фитазы, разрушающей фитат и способствующей улучшению доступности минеральных веществ и аминокислот, что впоследствии положительно влияет на продуктивность бройлеров, а также позволяет значительно сократить производственные затраты.

На рынке присутствует множество продуктов на основе фитазы, активность которых в кишечнике бройлеров зависит от кислотности среды. Первая фитаза, продуцируемая *E. coli*, появилась на рынке в 2003 г., ее эффективность была на 20% выше, чем у традиционных грибковых. Другая новейшая фитаза, продуцируемая *Buttiauxella*, обладает еще большей эффективностью, поскольку демонстрирует высокую активность на более ранних этапах пищеварения. Она начинает свою работу в железистом и мышечном желудках бройлера, где pH 2,5. Активность фитазы, продуцируемой *Buttiauxella*, при pH 4,0 почти в два раза выше, чем при кислотности 5,5. Такая активность, как показали исследования, позволяет добиться более полного и быстрого разрушения фитиновой кислоты в сравнении с фитазами, продуцируемыми *E. coli*, при их дозировке 500 FTU/кг корма.

Еще один фактор, влияющий на разрушение фитата, — дозировка фитазы. Она должна определяться при помощи научно обоснованных матриц, значения в которых варьируют в зависимости от нескольких факторов, например от возраста птицы (в старшем возрасте лучше использует фитатный фосфор), от содержания фитата и усвояемых питательных веществ рациона, а также от состояния здоровья.

Хотя степень гидролиза фитата при применении усовершенствованных фитаз, продуцируемых *Buttiauxella*, всегда выше, в опытах установлено, что при более высоких дозировках, например при 1000 FTU/кг, повышается эффективность как фитаз, продуцируемых *E. coli*, так и фитаз, продуцируемых *Buttiauxella*, при этом улучшаются минерализация костей и конверсия корма (рис. 1). Опыт был проведен на петухах бройлеров кросса Росс 308 в возрасте 5–20 дней. В группе положительного контроля содержание доступного фосфора было понижено на 0,15% (Schothorst Feed Research, 2014). Также наблюдалось уменьшение эффекта от применения высоких доз кальция при использовании фитазы *Buttiauxella*, поскольку она способна быстро разрушать ИФБ в кислой среде желудка, что приводит к более стабильному гидролизу фитата (рис. 2; Tamin, Angel и Christman, 2004).

#### Улучшение прироста при дозировке 1000 FTU/кг

При гидролизе фитата высвобождается не только фосфор, но и другие питательные вещества, например аминокислоты и энергия.

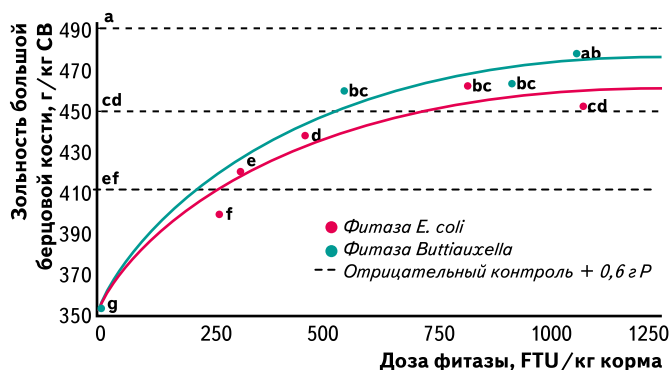


Рис. 1. Минерализация костей при повышенных дозировках фитаз, продуцируемых *E. coli* и *Buttiauxella*

Shan и Davis (1994), Cabahug и соавт. (1999), Sands и соавт. (2004) и Woyengo и соавт. (2012) продемонстрировали, что при высоком содержании в рационе фитатного фосфора у бройлеров снижается потребление корма и скорость роста. В десяти опытах, в которых использовалась фитаза *Buttiauxella*, наблюдалась выраженная корреляция между содержанием в рационе фитата и повышением перевариваемости аминокислот. Plumstead и соавт. (2013) доказали, что улучшение перевариваемости аминокислот при скормлении той же фитазы *Buttiauxella* зависело как от дозировки фитазы, так и от содержания фитата в рационе.

Кроме того, установлено, что применение наиболее эффективных фитаз, продуцируемых *E. coli*, и бактериальных фитаз в дозировках, превышающих 500 FTU/кг, повысило питательность рационов. Было проведено 9 опытов на бройлерах, которые получали корм с фитазами *Buttiauxella* и *E. coli* в дозировках 1000 и 500 FTU/кг. Содержание фитата в корме составляло 0,26%. Улучшение прироста живой массы показала дозировка 1000 FTU/кг (DuPont, 2014).

По результатам последних исследований ученые сделали выводы, что потери аминокислот и энергии вызваны нарушением баланса натрия, снижением активности амилазы и повышением секреции муцина. В этих опытах, проведенных на бройлерах в возрасте 7–21 дня, уделялось внимание перевариванию и абсорбции натрия в четырех отделах тонкого кишечника для дальнейшего транспорта и котранспорта глюкозы и белка, что позитивно сказывалось на скорости роста поголовья.

#### Влияние ферментов и антибиотиков-стимуляторов роста (АСР) на некротический энтерит

По мере роста птицы созревает микробиота кишечника и развивается флора слепых кишок. Для поддержания высокой продуктивности важно обеспечить правильный баланс микроорганизмов в кишечнике. Вязкость его содержимого, особенно тонкого отдела, играет важную роль в развитии популяций микроорганизмов. Попадающие в задние

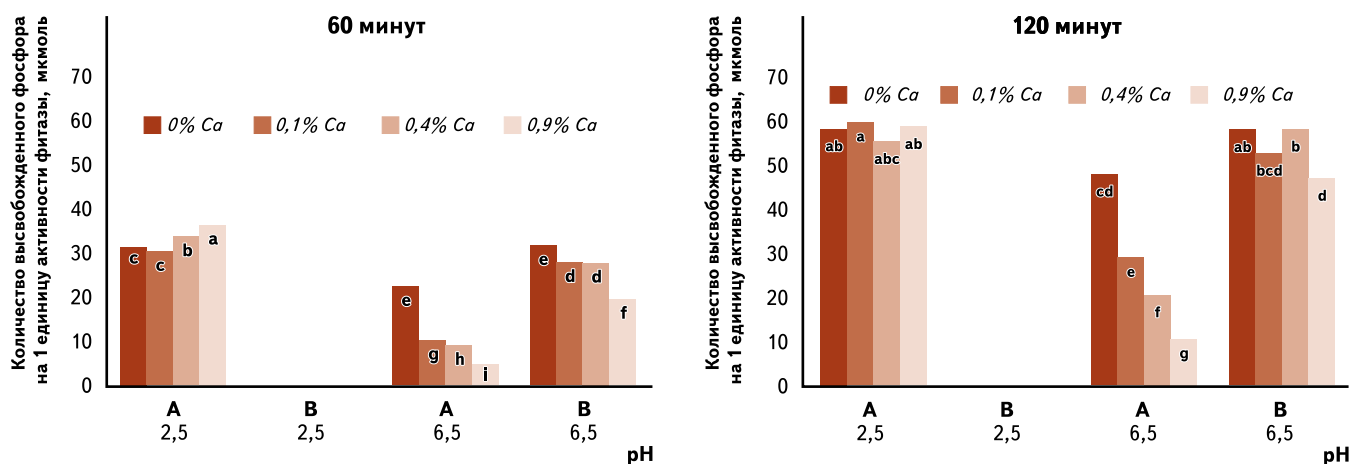


Рис. 2. Активность некоторых фитаз при различных концентрациях кальция (опыты *in vitro*)

отделы кишечника непереваженные питательные вещества приводят к замещению полезных бактерий патогенными или условно-патогенными, что нарушает динамическое равновесие между слизистым слоем, эпителиальными и иммунными клетками.

Нарушение естественной микрофлоры (дисбактериоз) часто наблюдается у птицы в возрасте 20–30 дней. В результате могут развиваться кокцидиоз и некротический энтерит, приводящие к ухудшению усвоения корма, развитию диареи и повреждению кишечника. Вследствие этого замедляются рост и развитие птицы, нарушается однородность стада, повышается смертность.

На крупных птицеводческих комплексах, где еженедельно подлежат убою несколько миллионов голов птицы, обеспечение защиты стада от нежелательных бактерий может быть непростой задачей. Например, клостридии способны образовывать споры и длительно сохраняться в подстилке даже при использовании дезинфектантов, заражая впоследствии цыплят с низким иммунитетом. В последние годы из-за отказа ввода в комбикорма АСР, нейтрализующих клостридии, существует высокий риск возникновения некротического энтерита, вызываемого грамположительной бактерией *Clostridium perfringens*. Также есть сложности с диагностикой микробного баланса. А вовремя не обнаруженные клостридии приводят к возникновению некротического энтерита. В США потери из-за неэффективной профилактики кокцидиоза достигают до 0,07 долл. на голову.

Чтобы рассмотреть вопрос о том, возможна ли в данной ситуации замена АСР, следует разобраться в их механизме действия, а также в механизме действия возможных альтернативных вариантов.

В опытах было продемонстрировано, что кормовые ферменты, например ксиланаза, амилаза и протеаза, как и АСР, способны предотвращать чрезмерное размножение микробов в тонком кишечнике. В отличие от АСР, действие которых направлено на уничтожение микробов, эти кормовые ферменты улучшают здоровье и продуктивность птицы путем повышения усвояемости полисахаридов, крахмала и белка.

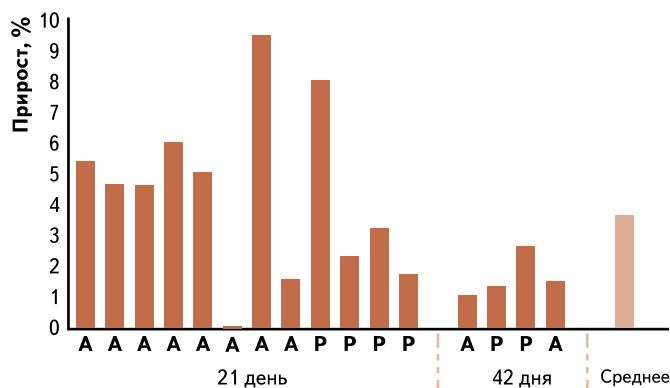


Рис. 3. Улучшение прироста живой массы бройлеров при использовании *Buttiauxella* и *E. coli* в дозировках 1000 и 500 FTU/кг

Помимо кормовых ферментов этому способствуют пробиотики — кормовые добавки на основе живых микробов, оказывающие положительное влияние на организм благодаря улучшению микробного баланса в кишечнике. В отличие от ферментов, их действие направлено на установление и поддержание разнообразной и стабильной популяции полезных бактерий в кишечнике птицы. При этом снижается вероятность колонизации кишечника патогенной микрофлорой.

Спорообразующие пробиотики, например *Bacillus spp.*, лучше всего подходят для ввода в корма, поскольку обладают высокой эффективностью. Они дополняют механизм действия ферментов, изменяя среду кишечника таким образом, чтобы затруднить его колонизацию микроорганизмами, например сальмонеллами, кишечной палочкой, кампилобактерами и клостридиями. В США был проведен ряд экспериментов. Сочетание трех штаммов *Bacillus spp.* с ксиланазой, амилазой и протеазой позволило снизить затраты на единицу прироста на 14% при заражении птицы некротическим энтеритом (рис. 4). В этих опытах наблюдался возврат инвестиций в соотношении три к одному в результате значительного улучшения пищеварения при низкой интенсивности заболевания птицы (Mathis, 2013). В другом опыте изучалась обоснованность

распространенного мнения о том, что при использовании кормовых добавок затраты на их приобретение выше, чем при использовании АСР. Однако установлено увеличение валовой прибыли на 2,5% при добавлении фитазы к комбинации ферментов и пробиотика.

Как показал опыт, отдельные особи внутри группы различаются между собой по характеристикам микробных сообществ, то есть организм птицы одного возраста и одной породы заселен различными популяциями микробов. Более того, разнообразие микрофлоры кишечника, особенно в слепой кишке, расширяется с возрастом. В связи с этим при использовании пробиотиков или их сочетания с ферментами важно, чтобы производитель пробиотиков смог провести большое количество исследований на вашей птицефабрике, подверг химическому анализу желудочно-кишечный тракт птицы. Это позволит создать комбикорма, улучшающие их функциональность, направленную на повышение иммунитета и сохранности стада.

Наука и дальше будет помогать производителям получать более крупное, более здоровое и однородное поголовье за меньшее время и с меньшими затратами при

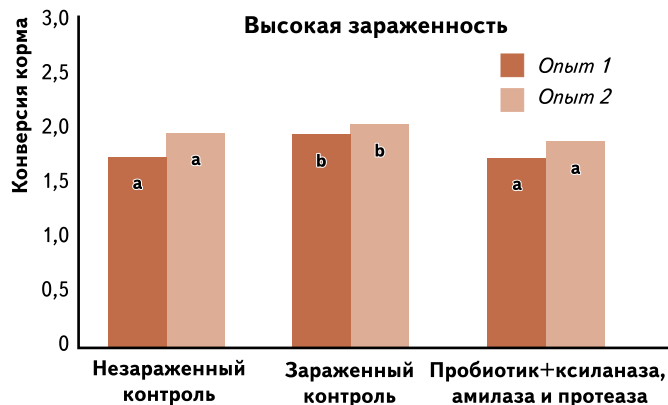


Рис. 4. Сохранение конверсии корма (скорректирована на 3 пункта по разнице в массе относительно контроля) у зараженной некротическим энтеритом птицы

помощи выведения новых кроссов и включения в рацион кормовых добавок. На конкурентном рынке важно, чтобы эффективность предлагаемых продуктов была доказана лабораторными исследованиями в условиях, близких к производственным. ■

## ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Термины, используемые в различной отраслевой литературе, редко разъясняются, что затрудняет восприятие текста, вызывает неоднозначное его толкование. В связи с этим мы решили возобновить публикацию понятий (определений) некоторых терминов, принятых в области производства комбикормов, их качества и безопасности, кормления, ветеринарии, генетики, селекции, содержания животных и птицы и др., обратившись к специальным изданиям. Публикацию начинаем с терминологического словаря-справочника по птицеводству, составленного доктором биологических наук Г.А. Тардатьяном (г. Сергиев Посад, Московская область, 2006).

**А** *Абдоминальный* — брюшной, относящийся к животу.  
*Абдоминальный жир* — то же, что внутрибрюшной жир.

*Абиотиноз* — авитаминоз Н (входит в состав коферментов, которые принимают участие в окислительных процессах и др.).

*Абсолютная влажность воздуха* — количество (масса) водяных паров в 1 м<sup>3</sup> воздуха; при оценке микроклимата в птицеводческих помещениях более употребим показатель «относительная влажность воздуха».

*Абсолютный прирост живой массы* — расчетный показатель, характеризующий интенсивность роста молодняка; определяется по разности

живой массы в конечный и начальный периоды.

*Авенин* — алкалоид, содержащийся в овсе.

*Авитаминозы* — болезни, обусловленные отсутствием либо дефицитом того или иного витамина в корме; например, авитаминоз А, авитаминоз Е (по развернутому названию витамина — арибофлавиноз, атокоферолоз) и т.д.

*Авициды* — химические средства борьбы с вредными птицами.

*Автоклав* — устройство для стерилизации содержимого паром под давлением.

*Автолиз* — саморастворение тканей и клеток под действием их собственных гидролитических ферментов; А. освобождает организм от омертвевших тканей; А. является одной из

причин порчи мяса при неправильном хранении.

*Автомутагены* — мутагены, возникающие в организме в процессе обмена веществ.

*Агар, агар-агар* — смесь двух кислых полисахаридов, содержащихся в клеточных стенках красных водорослей; растворяется в горячей воде, при охлаждении образует плотный студень; применяется как основа питательной среды для выращивания микроорганизмов.

*Агглютинация* — склеивание и выпадение в осадок из однородной взвеси бактерий, эритроцитов и других клеток в результате взаимодействия антител с антигенами; А. в птицеводстве используется для диагностики пуллороза-тифа.

