

ЦИНК В КОРМЛЕНИИ СВИНЕЙ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ФИТАТОМ И ФИТАЗОЙ

Е. ШАСТАК, д-р аграр. наук, компания BASF SE, Германия

Цинк — незаменимый микроэлемент в кормлении животных и птицы, участвующий в бесчисленных метаболических реакциях. К симптомам недостатка цинка у свиней относят снижение потребления корма и продуктивности, иммунной функции, паракератоз, атрофию тимуса и др.

Минимальные нормы ввода цинка в рационы свиней варьируют между 150 и 50 мг/кг комбикорма в зависимости от возраста животного, рекомендаций национальных институтов и авторов научных публикаций в различных странах. Нативное содержание цинка в кормовых компонентах не позволяет обеспечить животных необходимым количеством данного элемента. В 1 кг стандартного рациона, базирующегося на растительных компонентах, содержится 30–40 мг цинка. Соответственно, для покрытия потребности свиней в цинке его вводят в состав растительных рационов в неорганической (оксид, сульфат цинка) и органической формах (глицинат, метионат цинка и др.).

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЦИНКА И ФИТАТА В ЖКТ СВИНЕЙ

Две трети и более потребляемого с кормом цинка не усваиваются свиньями, а выделяются вместе с экскрементами. По данным Захариаса и соавт. (2007), среднее значение абсорбции цинка в ЖКТ свиней составляет 16–26%.

Фитат, присутствующий во всех растительных рационах свиней, является основным фактором, лимитирующим биологическую доступность цинка: он формирует в ЖКТ нерастворимые комплексы с цинком (Шлегель и соавт., 2013). Уже в 70–80-х годах прошлого века (Девис и Олпин, 1979; Лион, 1984) было продемонстрировано, что ввод фитата в минеральный раствор различных солей при нейтральном pH приводит к преципитации 98,0–99,5% цинка. Близкое к нейтральному значению pH в тонком отделе кишечника свиней также способствует формированию нерастворимых комплексов цинка и фитата. При этом фитат не только связывает цинк, поступающий с кормом, но и «забирает» его у различных эндогенных энзимов, в которых цинк является кофактором (щелочная фосфатаза, аминоксипептидазы, карбоксипептидазы и др.), инактивируя тем самым эти ферменты в ЖКТ (Войенго и Найахоти, 2013). В свою очередь фитаза, расщепляющая в желудке фитат и высвобождающая связанные им как фосфор,

так и цинк, препятствует последующему связыванию этого микроэлемента фитатом в тонком отделе кишечника при нейтральном pH. Это возможно благодаря тому, что в желудке при значениях pH менее 4–5 соединения цинка и фитата находятся в растворимом состоянии, поэтому здесь нет препятствия для расщепления фитазой фитата или его растворимых солей.

ВЛИЯНИЕ ФИТАЗЫ НА УСВОЯЕМОСТЬ ЦИНКА

Большинство экспериментов по исследованию влияния фитазы на биологическую доступность цинка были проведены с использованием 3-фитазы, вырабатываемой штаммами грибов *Aspergillus niger* и которую содержит препарат **Натуфос** (EFSA, 2014). Доказана эффективность Натуфоса по высвобождению цинка у бройлеров (Биел и соавт., 1995; Йи и соавт., 1996; Моханна и Нис, 1999; Ёндревиль и соавт., 2007), свиней (Ревии и соавт., 2004; Ёндревиль и соавт., 2005; Ревии и соавт., 2006; Биккер и соавт., 2012; Бланк и соавт., 2012) и рыбы (Ченг и Харди, 2003). Согласно независимому мета-анализу Биккера и соавт. (2012), базирующемуся на 20 экспериментах из 13 научных публикаций и одном эксперименте, проведенном в Вагенингенском университете (Голландия), 500 FTU Натуфоса в среднем сгенерировали у растущих свиней на 1 кг рациона: 0,97 г переваримого фосфора, 0,86 г переваримого кальция, 5,6 мг переваримого цинка и 0,38 мг переваримой меди. При этом эффект на генерирование переваримых фосфора, кальция и цинка был статистически значимым. Таким образом, применение Натуфоса снижает не только содержание неорганического фосфора и кальция в рационах свиней, но и цинка, что в итоге значительно уменьшает выделение последнего с экскрементами.

Основываясь на исследованиях с фитазой, получаемой из *Aspergillus niger*, Европейское агентство по безопасности продуктов питания (European Food Safety Authority/EFSA) рекомендует снижать максимально допустимое содержание цинка в рационах свиней на откорме со 100 до 70 мг, поросят и свиноматок — со 150 до 110 мг на 1 кг комбикорма при использовании фитазы в рационе. При этом не ожидается негативных воздействий на здоровье, благосостояние и продуктивность свиней, поскольку ре-

комендации по содержанию цинка в комбикормах значительно превышают потребность в данном элементе для максимальных роста и продуктивности.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ ДОЗЫ ЦИНКА

В конце 80-х годов прошлого века появились первые данные, что фармакологические дозировки цинка в форме оксида (1500–3000 мг/кг рациона) снижают диарею и улучшают рост поросят-отъемышей (Поулсен, 1989). Эксперименты, проведенные в США, показывают, что фармакологические дозы оксида цинка и антибиотики действуют в организме поросят независимо друг от друга. Так, включение оксида цинка в их рацион, содержащий значительное количество хлортетрациклина, улучшает привесы и конверсию корма.

По данным фирмы «Нутриад» (2015), существуют пять основных механизмов, объясняющих положительный эффект от применения высоких доз оксида цинка у поросят:

- активизация роста путем регулирования секреции специального пептида, стимулирующего потребление корма;
- улучшение барьерной функции тонкого отдела кишечника в результате стимулирования эпителиального роста, регенерации клеток и смягчения негативных последствий отъема на структуру тонкого кишечника;
- иммуномодулирующий эффект за счет уменьшения выделения стимулирующего воспаление гистамина;
- снижение секрета различных ионов в просвет тонкого отдела кишечника, что увеличивает абсорбцию воды и предотвращает диарею;
- стабилизация микрофлоры тонкого кишечника и предотвращение прикрепления патогенных микроорганизмов к ворсинкам на его стенках, что позволяет избежать проблем, связанных с диареей после отъема.

Тем не менее, согласно Ромео (2013), существуют и негативные аспекты применения высоких дозировок цинка для поросят. Серьезной проблемой при этом является загрязнение оксида цинка тяжелыми металлами. Известно, что кадмий — один из самых токсичных металлов, и период вывода его из организма очень длительный. Французскими исследователями установлено, что концентрация кадмия в почках свиней, в рацион которых вводились нормированные дозировки загрязненного оксида цинка,

может превышать допустимый лимит — 1 мг/кг. При использовании фармакологических дозировок цинка даже за короткий период этот показатель может достигать до 2,5 мг/кг, что подтверждено исследованиями в Таиланде, где в отличие от ЕС фармакологические дозировки цинка до сих пор разрешены. В 2003 г. Европейская комиссия снизила максимально разрешенный уровень ввода цинка в рацион свиней до 150 мг/кг.

Токсичность цинка также может проявляться при более длительном использовании высоких дозировок оксида цинка в рационах поросят.

Высокие дозы цинка приводят к перепроизводству металлотионеина, что может вызвать недостаток меди. Кроме того, фармакологические дозы цинка снижают эффективность микробной фитазы и, соответственно, высвобождение связанного фитатом фосфора. В итоге это может привести к недостатку фосфора у растущих животных. Ввод 1500 мг оксида или хлорида цинка на 1 кг рациона снизил на 30% эффективность микробной фитазы в ЖКТ свиней в результате связывания фитатом молекул цинка, препятствуя тем самым гидролизу фитата фитазой (Аугспургер и соавт., 2004).

Интенсивное использование цинка в кормлении свиней способствует развитию бактериальной резистентности к антибиотикам.

Ввод 3000 г оксида цинка на тонну комбикорма в течение первых двух недель после отъема поросят увеличивает почти на 30% общее количество цинка, выделяемого с экскрементами за полный период откорма. В результате могут возникнуть экологические проблемы.

Выводы. Существует антагонистическое взаимодействие цинка с фитатом и фитазой в ЖКТ свиней. Цинк реагируя с фитатом в тонком кишечнике, делает его нерастворимым, а значит, недоступным для расщепления фитазой, что в свою очередь снижает усвояемость фосфора из фитата. И наоборот: фитат связывая цинк, делает последний также менее усвояемым в организме животного. Включение экзогенной фитазы в рацион свиней улучшает биологическую доступность цинка и позволяет снизить уровень включения данного элемента в рацион. Использование фармакологических дозировок цинка в рационах поросят может снижать эффективность микробной фитазы в рационе. ■



ИНФОРМАЦИЯ

Согласно прогнозу Международного совета по зерну (IGC) ситуация с мировым урожаем пшеницы улучшается. В 2015/16 сельскохозяйственном году будет собрано 720,3 млн т пшеницы, что на 10 млн т превысит аналогичный показатель июльского

прогноза. Улучшение оценок произошло на фоне осадков в Австралии, благоприятного состояния посевов на Украине и в России. Урожай кукурузы в мире составит 967,8 млн т, что на 2 млн т больше, чем предсказывалось ранее. Эксперты убеждены, что

урожай основных сельскохозяйственных культур будет достаточным для сохранения давления на цены на продовольственную и комбикормовую продукцию и доминирования тренда на ее удешевление.

feednavigator.com