

Когда микроэлементов нужно больше

Преимущества органических форм минералов при повышенной в них потребности

Бастиан ХИЛЬДЕБРЕНД
Biochem (Германия)

Такие важные микроэлементы, как Zn, Mn, Cu и Fe, участвуют в различных физиологических процессах. Хорошо известно, что обеспечение минералами влияет на здоровье животных и показатели продуктивности, включая фертильность, иммунный статус, способность к восстановлению, развитие костей, рост и целостность эпителиальных тканей (кожи и ее производных).

Хотя обычно Zn, Mn, Cu и Fe присутствуют в рационах в рекомендованных дозах, на практике часто возникают ситуации, когда потребность животных в этих микроэлементах повышается.

Дефицит минералов выявить довольно трудно, особенно при неспецифических симптомах. Зачастую ухудшается продуктивность и состояние здоровья, в то время как специфические признаки нехватки микроэлементов проявляются редко. Вместе с тем на фоне постоянного улучшения показателей продуктивности современных пород возрастает потребность в минералах и повышается риск их дефицита у товарных и племенных животных. Так, необходимо больше этих веществ при внутриутробном развитии, восстановлении после родов, в результате потери микроэлементов с молоком или яйцом, при болезнях и ослаблении иммунной системы, в подсосный и лактационный периоды, в условиях стресса (перегруппировка, высокая температура).

Кроме того, важную роль играют факторы кормления. Антагонизм между микроэлементами и органическими соединениями (например, фитатами) или между самими минералами приводит к ухудшению всасывания Zn, Mn, Cu и Fe в кишечнике.

Такой антагонизм особенно выражен при избыточном количестве микроэлементов — при одновременном вводе фармакологических доз Zn и Cu в рационы поросят. Можно предположить, что в корме или воде почти всегда присутствует несколько антагонистов, которые влияют на усвоение минералов. От их химической формы зависит возникновение антагонизма и уровень всасывания в желудочно-кишечном тракте.

Неодинаковая биодоступность различных форм микроэлементов подтверждена *in vivo*. В большинстве случаев оксиды усваиваются хуже, чем сульфаты, а органически связан-

ные формы Zn, Mn, Cu и Fe — лучше, чем неорганические (Ammerman *et al.*, 1995; Jongbloed *et al.*, 2002). Соответственно, наблюдается тенденция частичной или полной замены в рационах неорганических форм микроэлементов органическими.

В последние годы на рынке Европы появилось несколько категорий органических Zn, Mn, Cu и Fe (табл. 1). Хелатные формы имеют одно общее свойство: микроэлемент связан с органическими молекулами (лигандами). Группы аминокислотных хелатов базируются на гидролизованном соевом белке, а специфические аминокислоты или производные молекулы выступают в роли лиганда у других типов хелатов. Химические свойства лигандов определяют физико-химические особенности различных категорий хелатов. Например, глицинаты характеризуются большей концентрацией металла, а значит, меньшим процентом ввода по сравнению с другими формами, так как молекулярная масса глицина является наименьшей среди всех аминокислот. Кроме того, глицинаты хорошо растворяются в воде и имеют одинаковые размеры частиц, что обеспечивает удобное применение. Однако данные о биодоступности микроэлементов, в том числе об адсорбции и полной усвояемости, свидетельствуют о различиях между источниками минералов. Широко используемый метод оценки биодоступности — исследование источников микроэлементов в составе кормов поросят-отъемышей (Schlegel, 2006; Männer, 2008).

Таблица 1
Зарегистрированные формы микроэлементов (Европейский реестр кормовых добавок № 1831/2003; 218-е издание)

Форма микроэлементов	Zn	Cu	Mn	Fe
Ацетаты	+	+		
Аминокислотные хелаты	+	+	+	+
Карбонаты		+		+
Хлориды	+	+	+	+
Хлорид-гидроксиды	+	+		
Фумараты				+
Глицинные хелаты	+	+	+	+
Лизинаты		+		
МНА-хелаты	+	+	+	
Метиониновые хелаты	+			
Оксиды	+	+	+	+
Сульфаты	+	+	+	+

В Свободном университете Берлина (Freie Universität Berlin) было изучено влияние источника микроэлементов на показатели биодоступности. В течение 14 дней после отъема поросята потребляли корм с естественным содержанием минералов (25–38-й дни жизни). В следующем периоде (39–55-й дни жизни) уровень микроэлементного питания изменили согласно немецким стандартам кормления (*German feeding standards*, 2006). Сформировали три опытные группы по 12 поросят. В первой в качестве источника микроэлементов применяли сульфаты, во второй — аминокислотные хелаты, в третьей — ЭкоТрейс (E.C.O.Trace®) глицинат (Biochem). Дозы Zn, Mn, Cu и Fe — 64, 22, 5 и 87 мг/кг соответственно.

Использование аминокислотных хелатов и ЭкоТрейс вместо сульфатов обусловило улучшение конверсии корма на 3,7 и 5,5% (табл. 2). Рост продуктивности можно объяснить высоким уровнем всасывания Zn, Mn, Cu и Fe (рис. 1). Определение усвояемости на 45–47-й дни достоверно показало, что у органически связанных форм микроэлементов коэффициент был значительно больше.

Таблица 2 Показатели продуктивности поросят за опытный период			
Форма микроэлементов	Живая масса, кг	Прирост, г/день	Конверсия корма
Сульфаты	8,95	296	1,49
Аминокислотные хелаты	9,07	297	1,43
E.C.O.Trace®	9,03	313	1,41
<i>p</i>	0,96	0,29	0,11

Пять образцов из различных тканей организма (печень, мышечная ткань, почки, кожа, поджелудочная железа) были отобраны у шести подопытных поросят после девяти дней эксперимента. Отмечено, что концентрация микроэлементов у животных, потреблявших аминокислотные и глицинные хелаты, была соответственно на 7 и 8% выше, чем у молодняка, получавшего сульфаты. Это также подтверждается результатами работы Männer и Hundhausen (2010). Кроме того, взяли пробы крови для определения уровня гемоглобина у поросят, которым скармливали глицинаты ЭкоТрейс (рис. 2).

Перед специалистами стоит нелегкий вопрос: как удовлетворить потребность животных в микроэлементах и в то же

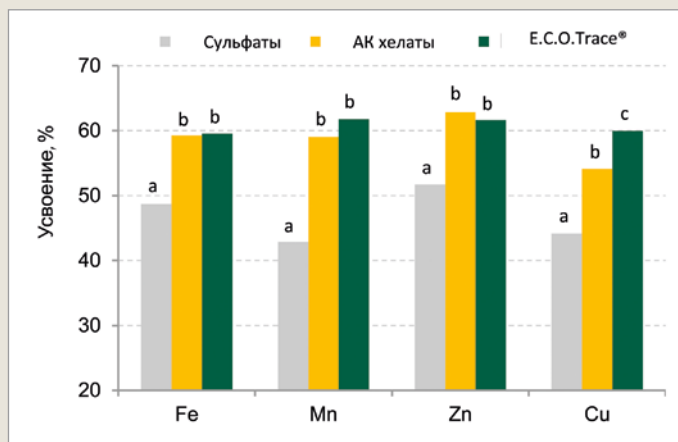


Рис. 1. Усвояемость микроэлементов на 7–9-й дни опыта. А, б, с — достоверная разница между группами ($p < 0,05$)

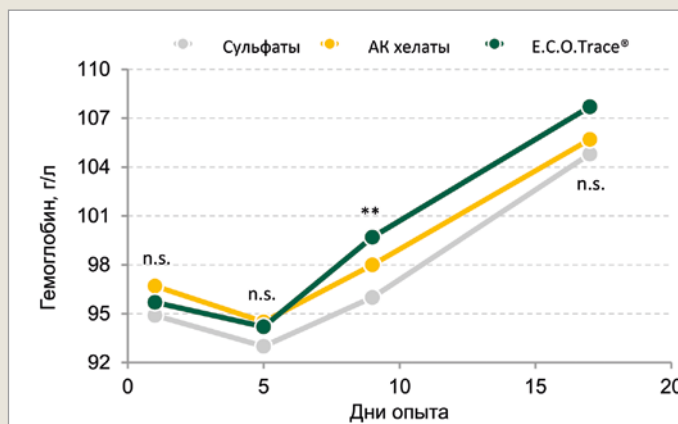


Рис. 2. Уровень гемоглобина при четырехкратном определении в течение 17-дневного опыта. Достоверная разница между показателями групп, получавших E.C.O.Trace® и сульфаты, — $p < 0,01$

время избежать их передозировки? Органически связанные формы Zn, Mn, Cu и Fe усваиваются лучше, чем сульфаты. Это позволяет более эффективно поддерживать функции организма, которые дают сбой при дефиците микроэлементов (например, синтез гемоглобина у молодых животных). Помимо биологической доступности необходимо принимать во внимание разницу в физических и химических свойствах хелатов. **ЖР**

Идет подписка на журнал

**ЖИВОТНОВОДСТВО
РОССИИ 2016**

Индексы в каталоге Роспечати

▶ **79767, 80705**

www.zzr.ru animal@zzr.ru Тел.: (499) 250-89-31, 251-69-73

