

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОСТУПЛЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ С ГЛИЦИННЫМИ ХЕЛАТАМИ В РАЦИОНАХ ПТИЦЫ

С. РОТШТЕЙН, д-р наук, компания Biochem Zusatzstoffe GmbH, Германия

Незаменимые микроэлементы, такие как Zn, Mn, Cu и Fe, участвуют во многих важных физиологических процессах. Достаточный их запас имеет большое значение для различных показателей продуктивности и здоровья животных и птицы. Микроэлементы влияют на иммунный статус, способность к регенерации, фертильность, развитие костей, рост или целостность эпителиальных тканей (например, кожи). На потребность птицы в микроэлементах влияют экологические и другие факторы. Уровень их ввода в рацион зависит от его состава, от источника микроэлементов и варьируется в рамках нормативных актов ЕС по кормам (табл. 1).

Современное птицеводство характеризуется быстрым ростом мясной птицы и высоким яичным производством. Оптимальное развитие скелета птицы необходимо, чтобы избежать проблем с подвижностью у бройлеров и сократить смертность (повысить продолжительность жизни) у кур-несушек и родительского поголовья. В дополнение к макроэлементам кальцию и фосфору некоторые микроэлементы имеют большое значение в обеспечении

здоровья костей. Выполняя роль активатора или являясь составной частью различных ферментов, микроэлементы оказывают значительное влияние на процессы формирования, изменения и разрушения, например, коллагеновых волокон — структурных веществ для костей и хрящей. В случае дефицита микроэлементов развитие и стабильность коллагеновых волокон снижаются, что, соответственно, пагубно влияет на минерализацию костей. Стабильная продуктивность основана на различных функциях микроэлементов. Zn, Mn, Cu и Fe имеют решающее значение для определения нескольких параметров (табл. 2).

Поражения вентральных подушечек лап, дисфункция кожи и проблемы со здоровьем костей (пероз, дисхондроплазия большеберцовой кости) — наиболее распространенные проблемы в производстве мяса птицы. Улучшение перечисленных выше факторов не только повышает темпы роста и общее благосостояние бройлеров, но и улучшает качество тушек и экономические показатели производства. В частности, Zn, Mn и Cu необходимы для оптимального развития и регенерации эпителиальных тканей, они могут влиять на частоту и тяжесть поражений кожи и подушечек лап. От доступности этих микроэлементов зависит гибкость костей, их прочность и рост, особенно при раннем развитии скелета. Известно, что при высоком содержании микроэлементов у птицы улучшается качество кожи, укрепляются стенки кишечника.

Таблица 1. Рекомендации по вводу микроэлементов в корма для птицы, мг/кг корма (88% СВ)

Микроэлемент	Общее потребление из корма/кормовых добавок	МДУ ввода, включая естественное содержание
Железо	70–90	450
Медь	8–15	25
Марганец	90–110	150
Цинк	60–80	120

Таблица 2. Соответствие микроэлементов показателям продуктивности и здоровья бройлеров

Параметр	Железо	Медь	Марганец	Цинк
Показатели роста	x	x	x	x
Иммунный статус/заболеваемость	x	x		x
Развитие скелета/прочность лап		x	x	x
Качество кожных покровов и подушечек лап		x	x	x
Оперение		x		x
Заживление ран/регенеративная способность				x
Качество яичной скорлупы			x	x

ЭФФЕКТИВНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ

Признано, что микроэлементы с высокой абсорбирующей способностью благоприятствуют получению стабильных показателей продуктивности животных и снижают

выведение минеральных веществ с экскрементами в окружающую среду. Согласно исследованиям по замене неорганических микроэлементов органическими формами хелатные соединения Zn, Mn, Cu и Fe обладают более высокой биодоступностью в отличие от сульфатных или оксидных солей. Основное

преимущество хелатных микроэлементов — их стабильность в верхних отделах желудочно-кишечного тракта. Благодаря этому они более устойчивы, чем большинство неорганических солей, к диссоциации в зобе, железистом и мускульном желудках. Это обеспечивает эффективный и «защищенный» транспорт металлов в эпителий кишечника и высокую поглощающую способность. Хелатные формы все чаще используются в птицеводстве.

Однако формы связывания могут различаться по своей эффективности в зависимости от процесса производства, соотношения металл : аминокислота и степени хелатирования. Глицинные хелаты представляют интерес благодаря высокому содержанию металлов, а также из-за необходимости глицина в рационах для бройлеров со сниженным содержанием белка. На практике частичная замена (20–50%) неорганических источников микроэлементов глицинными хелатами или сопоставимыми органическими формами — широко используемая стратегия для повышения безопасной поставки металлов без увеличения уровня микроэлементов в корме. Такой подход особенно рекомендуется в условиях повышенного стресса или в случаях присутствия минеральных антагонистов в рационе.

Наряду с постоянным увеличением потребности высокопродуктивных современных пород и кроссов птицы возникают такие ситуации, как стресс, болезни и снижение потребления корма, которые могут привести к повышенному спросу на микроэлементы. Природное содержание микроэлементов в компонентах кормов очень низкое, чтобы полностью удовлетворить растущую потребность. Хотя незаменимые микроэлементы добавляются в рацион в неорганической форме на практике возникают различные ситуации с несбалансированным кормлением. Вторич-

ный дефицит может быть вызван наличием органических соединений, таких как фитаты, или других минеральных веществ, которые уменьшают поглощение основных микроэлементов (рис. 1).

Форма химического связывания оказывает значительное влияние на восприимчивость к антагонизму и, следовательно, на биодоступность микроэлементов в желудочно-кишечном тракте. Доступность неорганических соединений микроэлементов в рационе ограничена, основные их запасы направлены обычно на удовлетворение потребностей птицы. Кроме того, антагонизмы могут настолько сильно ингибировать абсорбцию, что большое количество ценных микроэлементов выводится из организма с экскрементами, в то время как птица может испытывать в них дефицит.

ОПЫТЫ НА ЦЫПЛЯТАХ-БРОЙЛЕРАХ

Органически связанные микроэлементы, например хелаты глицина **Е.С.О.Trace®**, характеризуются высокой биодоступностью благодаря меньшему образованию комплексов и снижению антагонистическому эффекту при абсорбции. Чтобы сравнить эффективность микроэлементов в поддержании необходимого их уровня у животных, измерение таких параметров как абсорбция и удержание дают наиболее ценную информацию. Глицинные хелаты **Е.С.О.Trace** были протестированы и успешно используются в кормлении высокопродуктивных животных и птицы.

Для проверки влияния источника микроэлементов на его концентрацию в кости в 2010 г. был проведен показательный опыт на цыплятах-бройлерах в сотрудничестве с Университетом прикладных наук города Оснабрюк (Германия). Для исследования 300 цыплят-бройлеров кросса Cobb 500 распределили в три группы и выращивали до

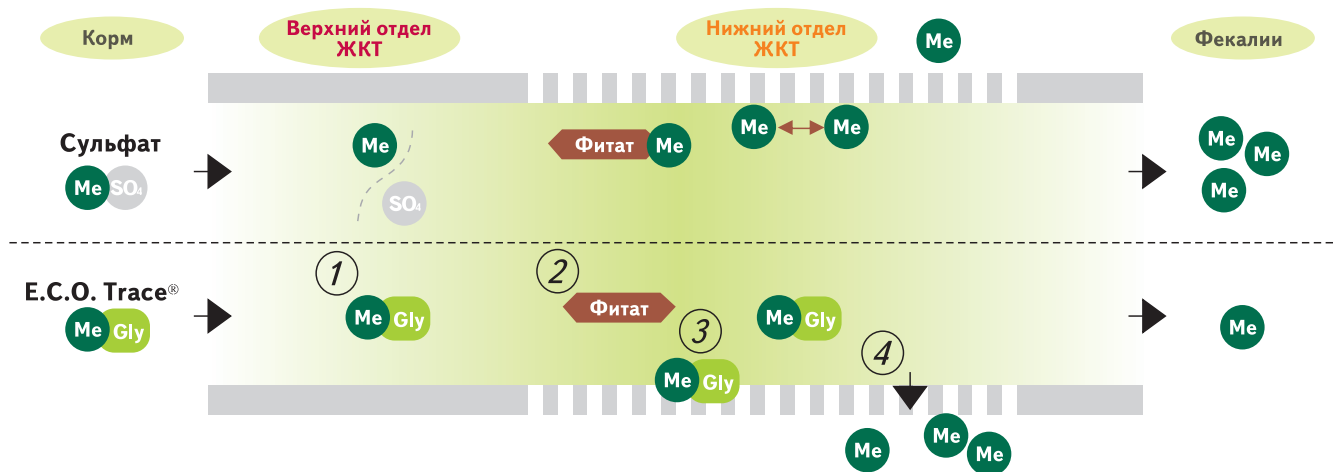


Рис. 1. Различия «в поведении» сульфат-связанных и глицин-связанных металлов в пищеварительном тракте.

Преимущества глицинатов: превосходная стабильность при низких значениях pH в верхней части ЖКТ (1); менее сложные образования между ионами металлов и другими кормовыми компонентами, такими как фитаты (2); снижение антагонизма при абсорбции между ионами металлов (3); эффективный транспорт к стенкам кишечника и благоприятная скорость всасывания микроэлементов (4)

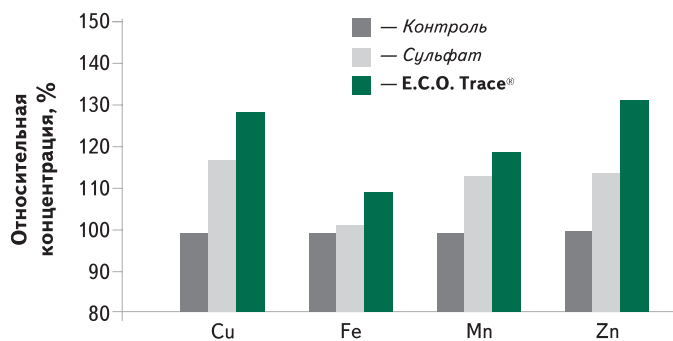


Рис. 2. Содержание микроэлементов в большеберцовой кости цыплят-бройлеров (Университет прикладных наук города Оснабрюк, Германия, 2010)

40-дневного возраста. Базовый рацион кормления был для всех одинаковым. Птица опытных групп дополнительно к нему получала микроэлементы из сульфатов или глицинных хелатов (E.C.O.Trace). При убое извлекалась большеберцовая кость для анализа микроэлементов (рис. 2).

В опытных группах концентрация микроэлементов в большеберцовой кости была более высокая, чем в контрольной группе. Кроме того, использование глицинных хелатов E.C.O.Trace вместо сульфатов больше повышало концентрацию микроэлементов в кости. Результаты данного опыта соответствуют нескольким другим независимым научным исследованиям, показывающим более высокую биодоступность микроэлементов из глицинных хелатов по сравнению с сульфатами.

Аналогичное испытание было проведено с 72-мя одноподневыми цыплятами-бройлерами кросса Cobb 500 в 2017 г. в сотрудничестве с Университетом Берлина. Птица всех групп в течение 14 дней получала базовый рацион с естественным содержанием микроэлементов. В последующие 14 дней рационы двух групп был дополнен либо глицинными, либо сульфатными микроэлементами в соответствии с официальными рекомендациями по кормлению (NRC, 1994). Более высокая усвояемость глицинных хелатов была подтверждена улучшенными зоотехническими показателями прироста живой массы и коэффициента конверсии корма (рис. 3). Кроме того, исследование продемонстрировало более высокое накопление глицинатов в отличие от сульфатной группы (рисунки 4, 5).

Что касается роли микроэлементов в сохранении целостности кожных покровов, иммунной системы и наращивании хрящевой и костной тканей, а также ранее показанных результатов исследований с цыплятами-бройлерами, E.C.O.Trace как источник биодоступных минеральных веществ является подходящим вариантом для поддержания оптимальной продуктивности в птицеводстве.

ВЫВОДЫ

Использование высококачественных хелатов глицина (E.C.O.Trace) обеспечивает более безопасное поступле-

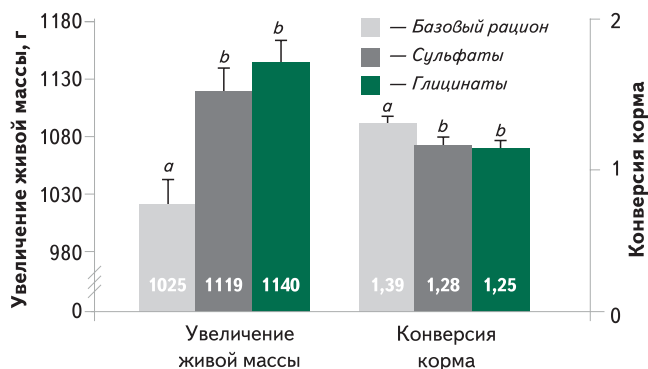


Рис. 3. Зоотехнические результаты опыта на цыплятах-бройлерах (Университет Берлина, 2017)

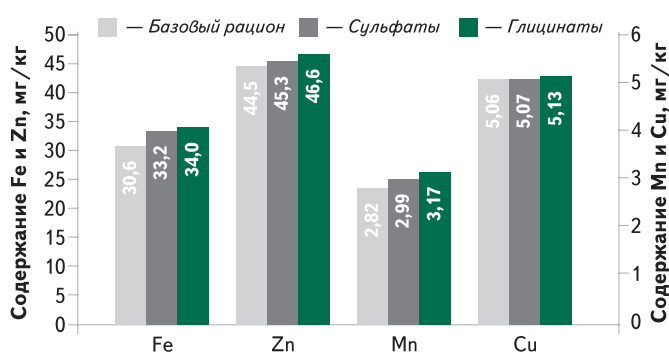


Рис. 4. Концентрация хелатных микроэлементов в коже на 28-й день (среднее значение; \pm SD, $n = 8$) (Университет Берлина, 2017)

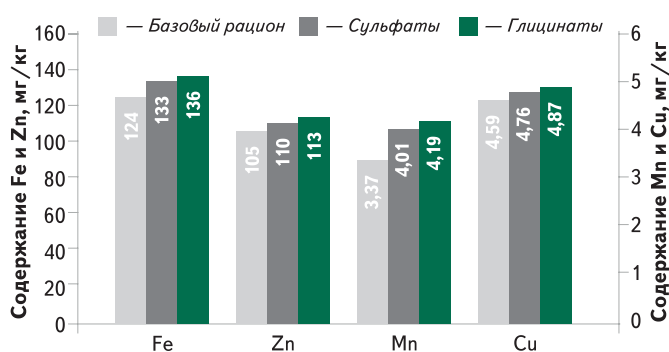


Рис. 5. Концентрация хелатных микроэлементов в большеберцовой кости на 28-й день (среднее; \pm SD, $n = 8$) и значимые различия между группами (тест LSD, $P \leq 0,05$) (Университет Берлина, 2017)

ние и улучшенный статус микроэлементов в современном птицеводстве по сравнению с сульфатами. Безопасное снабжение микроэлементами, особенно в критических ситуациях повышенного спроса, имеет большое значение для снижения риска возникновения симптомов дефицита и для поддержания здоровья, благополучия и продуктивности животных. ■