

# О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ИСТОЧНИКОВ МЕТИОНИНА

А. ЯПОНЦЕВ, ООО «Эвоник Химия»

Метионин — это одна из важных аминокислот в кормлении животных, и ее дефицит в рационе негативно влияет на их продуктивность. При расчете рецептов комбикормов практически никогда не удается набрать из компонентов необходимый уровень первых четырех незаменимых аминокислот. Их недостаток восполняется различными синтетическими источниками. В частности, дефицит метионина восполняют синтетическим DL-метионином или некоторыми аналогами метионина, которые необходимо оценивать по их биологической эффективности.

В настоящее время на российском рынке кормовых добавок представлены следующие источники метионина: кристаллический DL-метионин (DL-Мет), аналоги метионина (МГА-МНА (Eng) — жидкий аналог метионина (МНА-FA — Methionine Hydroxy Analog Free Acid) и его кальциевая соль (МНА- $\text{Ca}^{2+}$ ). Если эффективность использования кристаллического DL-Мет не ставится под сомнение, так как многолетними исследованиями доказана его высокая биологическая эффективность, то вопросом о реальной биологической ценности разных форм МГА задается все большее количество специалистов.

В отличие от DL-метионина его жидкий аналог, который иногда неправильно называют «жидким метионином», не является ни аминокислотой (так как не содержит атомов азота, следовательно, не может быть определен химическим путем как источник сырого протеина), ни химически однородным продуктом. Жидкий аналог метионина — это смесь мономеров, димеров, полимеров DL-2-гидрокси-4-метилтиомасляной кислоты (содержание активного вещества — 88%) и воды (12%). Сухую форму продукта получают в виде кальциевой соли МНА- $\text{Ca}^{2+}$  в результате химической реакции между жидким аналогом метионина (МНА-FA) и дигидроксидом кальция. Продукт содержит не менее 84% активного вещества и 12% кальция, не более 1% воды.

При сопоставлении DL-Мет и его аналогов постоянно употребляется понятие «эквивалентное сравнение», числовой эквивалент которого применяется при расчете рецептов комбикормов. Насколько же оправдано использование рекомендуемых поставщиками гидроксианалогов метионина данных с позиции реального усвоения в процессе пищеварения?

Еще в 90-е годы прошлого века ученые из независимого института Centraal Veevoeder Bureau (CVB, Голландия) обработали результаты примерно 200 опытов, предостав-

ленные компаниями «Авентис Анимал Нутришн» («Рон-Пуленк»), «Новус» и «Эвоник» («Дегусса»), после чего опубликовали официальный отчет, подтверждающий, что относительная биологическая эффективность жидкого аналога метионина по сравнению с чистым DL-метионином составляет примерно 65% (эти данные внесены в официальную базу данных CVB, используемую в популярной программе по расчету рецептов комбикормов). Аналогичные показатели для кальциевой соли МГА также подтверждаются результатами многочисленных исследований в Европе и Америке (немецкий исследовательский центр FeedTest; Roslin Institute; Университеты Иллинойса, Саскачевана, Корнуолла, Юты, Джорджии, Миссисипи, Аризоны и Викосы). Регрессионный анализ многочисленных опытных данных, опубликованных за период с 1965 по 1993 гг. показал, что у бройлеров биологическая эффективность МНА-Са по сравнению с DL-Мет составляет примерно 63,8%. У несушек — около 64% для конверсии корма и для показателя «масса яйца» (Lemte, 2004).

Некоторое время МГА отсутствовал на отечественном рынке и относительно недавно появился вновь. Сегодня фирмы-поставщики МГА рекомендуют использовать более высокие значения относительной биологической ценности продукта. Возникает вопрос: почему спустя более чем полтора десятка лет после опубликования данных научных исследований фирмы-производители гидроксианалогов метионина отказываются от собственных результатов? Использование более низкой цены на МГА в сравнении с рыночной ценой на DL-Мет при применении завышенного коэффициента биологической эффективности (82–84% по отношению к DL-Мет вместо 65%) дает «экономия» на бумаге. В действительности птицефабрики или свиноккомплексы, потребляя корма с МГА, недополучают продукцию или несут необоснованные затраты.

Причины более низкой биологической эффективности гидроксианалогов метионина кроются в биологических процессах усвоения этих веществ, а самыми существенными являются: пониженное отложение в мышцах (рис. 1); более низкий уровень всасывания в тонком отделе кишечника (рис. 2); плохое усвоение ди- и полимерных форм МГА в тонком отделе кишечника (рисунки 3 и 4); потери при микробном разложении в кишечнике (рис. 5); менее эффективный механизм абсорбции на клеточном уровне (рис. 6); потери в процессе биоконверсии в L-форму метионина.



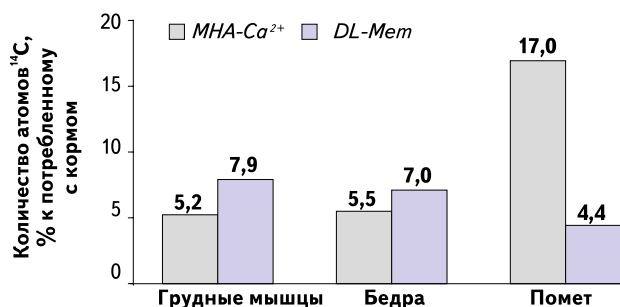


Рис. 1. Уровни усвоения бройлерами до 15-дневного возраста (петушки) источников метионина с изотопами углерода <sup>14</sup>C (Lingens u Molnar, 1996)

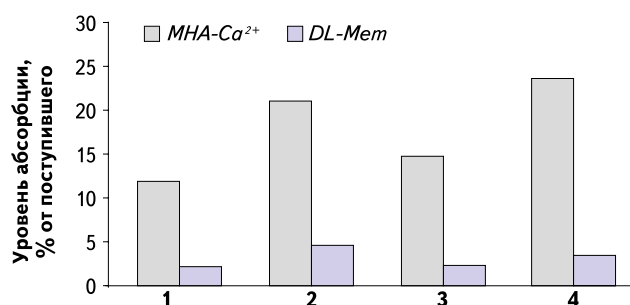


Рис. 2. Показатель абсорбции MHA-Ca<sup>2+</sup> и DL-Met с изотопами углерода <sup>14</sup>C в тонком отделе кишечника бройлеров в четырех экспериментах (Esteve-Garcia, 1988)

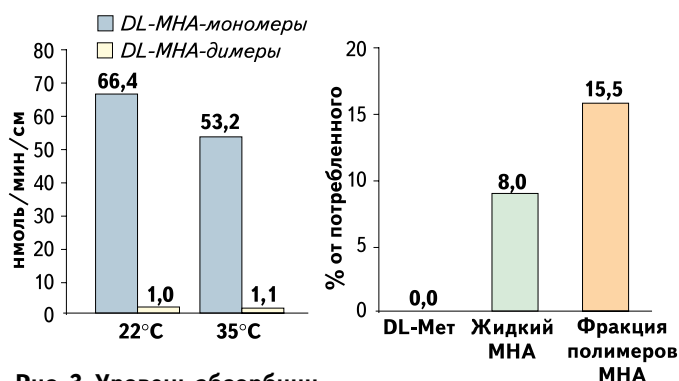


Рис. 3. Уровни абсорбции моно- и димеров MHA в тонком отделе кишечника птицы (Mitchell, 1996)

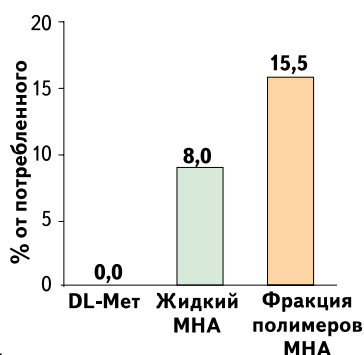


Рис. 4. Выделение источников метионина (Saunderson, 1991)

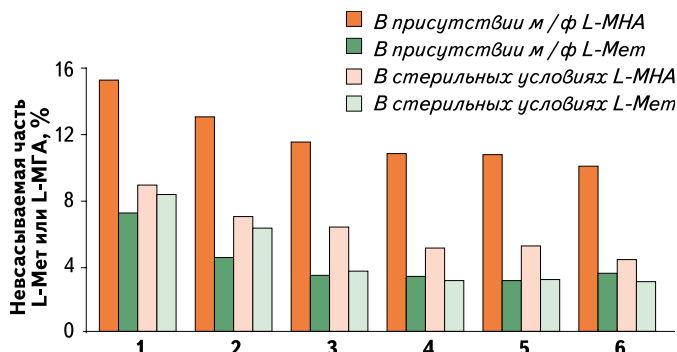


Рис. 5. Результаты шести экспериментов по изучению воздействия кишечной микрофлоры у бройлеров на всасывание L-Мет и L-MHA (Drew u Maenz, 2001)

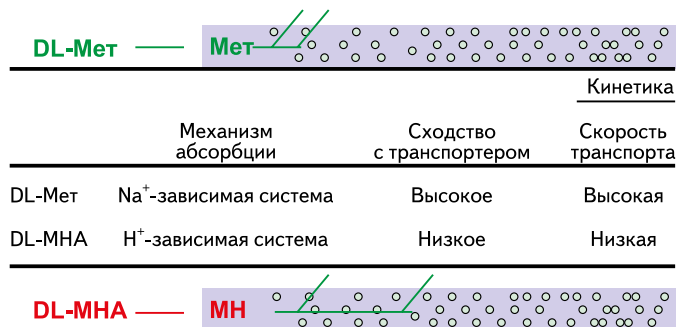


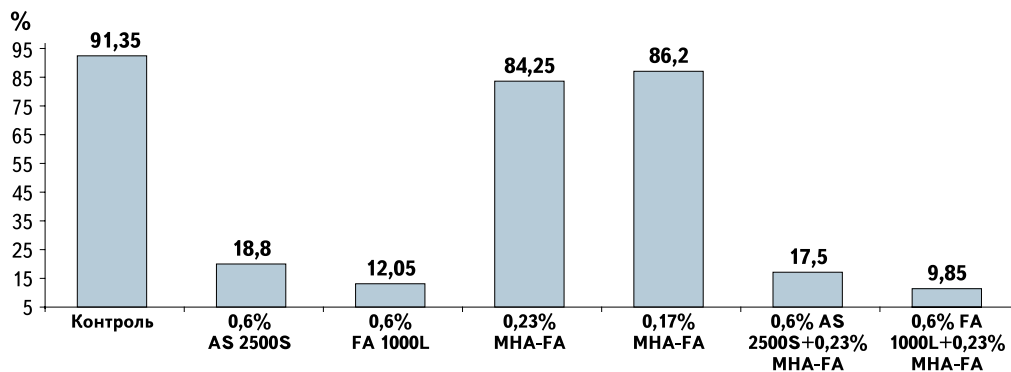
Рис. 6. Сравнение механизмов абсорбции DL-Met и MHA (Maenz u Engele-Schaan, 1996)

Также считается, что в образовании MHA-Ca<sup>2+</sup> принимают участие только молекулы-мономеры, которые, как было сказано выше, и усваиваются. Однако следует обратить внимание на то, что ион кальция соединяется с двумя молекулами-мономерами, и такая молекула уже никак не может считаться мономером. При ее усвоении необходимо разорвать химические связи с ионом Ca, что требует дополнительных затрат энергии.

В настоящее время вряд ли можно говорить об изменении питательной ценности данных продуктов. Результаты лабораторных исследований образцов MHA-Ca<sup>2+</sup> из разных стран показывают достаточно широкий диапазон изменчивости содержания основного вещества и никак не

#### Вариабельность состава MHA-Ca<sup>2+</sup>-солей

Образец	Страна происхождения	Торговое название	МГА, %	Ca, %	Молекулярное соотношение МГА/Ca	pH
E030226	Китай	MHA-80	77,6	15,13	1/0,73	—
E030268	Китай	MHA-Ca	78,5	15,46	1/0,74	12,1
E030292	Индия	Methocare (MHA CaCO <sub>3</sub> )	44,8	21,21	1/1,77	11,8
E030324	Китай	MHA-Ca (MHA-80)	78,5	15,22	1/0,73	12,1
E030453	Венесуэла	MHA-Ca	90,5	6,70	1/0,28	—
E050010	Китай	MHA-Ca	79,4	15,30	1/0,72	12,3
E050450	Мексика	MHA-Ca	86,1	12,40	1/0,47	11,8



**Рис. 7. Степень выживаемости *Salmonella typhimurium* в корме при добавлении препаратов органических кислот отдельно или в сочетании с МНА-FA (выживаемость в дублированном тесте спустя 48 ч после контакта, в среднем)**

свидетельствуют о стабильном качестве этого продукта, а значит, о его стабильной биологической эффективности (см. таблицу).

Еще один спорный аспект — применение МГА в качестве подкислителя и ингибитора патогенной микрофлоры. Жидкая форма МГА имеет pH ниже 7, а у МНА- $\text{Ca}^{2+}$  этот показатель на уровне 11,8–12,3, что абсолютно противоречит тезису об использовании данной соли в качестве

подкислителя. Что касается эффективности воздействия жидкой формы МГА на патогенную микрофлору, то данные по его воздействию на свиней по сравнению со специализированными препаратами (AS 2500S; FA 1000L) наглядно свидетельствуют об обратном (рис. 7). Реальная биоэффективность МГА находится в интервале 63–67%, поэтому при расчете рецептов комбикормов рекомендуется применять ее среднее значение — 65%. Если производитель комбикормов использует МГА и получает удовлетворительные результаты по продуктивности, то при полной замене данного продукта на кристаллический DL-метионин (из расчета, что 1 кг МНА равен 0,65 кг DL-Мет) предприятие гарантированно не теряет продуктивности животных и одновременно снижает затраты на закупку сырья. ■

## ИНФОРМАЦИЯ



**Кормовой кризис в США** прошло-го года, когда весь Средний Запад пострадал от сильнейшей засухи, в общей сложности привел к банкротству 2 тыс. откормочных площадок (общее их число 77 тыс.). Отголоски кризиса фермеры переживают до сих пор — цены на зерно все еще высоки, и многие животноводы не имеют возможности вводить в комбикорма зерно урожая 2013 г., поэтому банкротства продолжаются. Фермеры признают, что если бы не помощь государства, потери могли бы быть намного больше, и речь шла бы не о 2 тыс. компаний, а скорее о 6–7 тыс., как минимум. При этом в ассоциации фермеров отмечают, что, безусловно, рынок покинули наиболее слабые игроки, которые не успели вовремя провести модернизацию производства и приспособиться к новым рыночным условиям. Однако многие из обанкротившихся компаний имели историю деятельности в две сотни лет.

Один из самых сильных ударов принял на себя штат Канзас, традицион-

ный центр скотоводства на Среднем Западе. «Это конец целой эпохи, никто не ожидал, что рынок могут покинуть такие компании. Мы просто даже не могли себе представить, что подобные вещи могут случиться здесь, в США», — говорит один из местных фермеров.

*Wall Street Journal*

\*\*\*

**Виследовании британских генетиков** из университета города Эссекс установлено, что уровень конверсии кормов для свиней на территории Соединенного Королевства за минувшие три года снизился на 0,2 пункта. От своих датских коллег британские свиноводы отстают на 0,3 пункта, а от немецких — на 0,4. Улучшение конверсии корма хотя бы на 0,2 пункта позволило бы свиноводам удвоить прибыль. В корма сегодня закладывается 70% себестоимости продукции животноводства, в связи с чем уровень усвоения основных питательных веществ животными

критически важен как основной индикатор успеха бизнеса. Это особенно актуально в условиях все возрастающих цен на корма, и в частности на зерно — считают ученые. По их мнению, проблема состоит в том, что британские животноводы крайне консервативны в использовании новых кормовых добавок. Однако именно специальные добавки сегодня считаются наиболее действенным способом улучшения конверсии кормов.

\*\*\*

**Использование пробиотиков** на ранней стадии выращивания поросят повышает их иммунитет, что в перспективе позволит им лучше противостоять различным болезням. В свою очередь это может существенно снизить количество антибиотиков в свиноводстве, что отмечается в исследовании группы ученых университетов Китая, в котором использовались два штамма бактерий — *Lactobacillus Plantarum* GF103 и *Bacillus subtilis* B27.

*allaboutfeed.net*