

# Хром и цинк при выращивании телят

**Иван СЕРЯКОВ**, доктор сельскохозяйственных наук  
**Виктор КАРАБА**, кандидат биологических наук  
**Белорусская ГСХА**

DOI: 10.25701/ZZR.2022.11.11.010

**Основная функция хрома в организме – регуляция углеводного обмена, а именно обеспечение действия инсулина, необходимого для метаболизма быстроусвояемых углеводов. При дефиците хрома активность инсулина снижена.**

**Х**ром — незаменимый элемент в процессе обмена углеводов и жиров. Он усиливает связи инсулина с клетками, повышая их чувствительность путем фосфорилирования. В рационе людей и животных хрома часто не хватает. Его недостаточное поступление с пищей вызывает повышение в крови уровня инсулина, глюкозы, триглицеридов, общего холестерола, снижение содержания HDL (липопротеины высокой плотности) и нарушение работы иммунной системы, что приводит к риску развития диабета и кардиоваскулярных болезней.

Когда идет речь о хроме, обычно имеют в виду трехвалентный хром. Шестивалентный хром может редуцироваться до трехвалентного, но обратный процесс в организме невозможен. Считают, что в трехвалентной форме ( $\text{Cr}^{+3}$ ) хром — один из незаменимых элементов, влияющих на активность ферментов, стабильность белка и нуклеиновых кислот. Первостепенная роль хрома состоит в активизации инсулина посредством своего присутствия в органической молекуле, которая называется глюкозотолерантный фактор (GTF). Исследования показали, что хром в составе органических комплексов, например николината ( $\text{CrPic}$ ) и никотината ( $\text{CrNic}$ ), как и в составе обогащенных им дрожжей, всасывается намного лучше, чем хром в составе хлорида ( $\text{CrCl}_3$ ).

Трехвалентный хром — один из наименее токсичных элементов. Нет данных о его вредном воздействии на ор-

ганизм даже при применении в дозе 1 тыс. мг в день. Различные неблагоприятные факторы, характерные для ферм, такие как неудовлетворительные условия содержания, несбалансированное кормление, стрессы, связанные с внешними воздействиями и обменными процессами (при раннем отлучении, интенсивном росте, высокой продуктивности, стельности, перевозках и др.) приводят к ослаблению природных защитных механизмов в организме животного, развитию нарушений обмена веществ, а также к инфекционным заболеваниям.

Доказано, что перечисленные выше проблемы можно предотвратить, если включить в рацион органический хром. Так, в результате серии исследований установлено, что добавление хрома в рацион больных телят способствует значительному ускорению прироста живой массы, препятствует возникновению респираторных болезней и снижает необходимость в антибиотикотерапии.

Ученые Чэнг (Chang) и Мовт (Mowat) выявили, что ввод в рацион 0,4 ппм дрожжей, обогащенных хромом, помогает увеличить среднесуточный прирост и улучшить усвояемость корма у телят, подверженных стрессу, одновременно снизив уровень кортизола в крови и усилив иммунный ответ. В ходе проведенного в Канаде исследования падёж находящихся в стрессовых условиях, но получавших хром телят уменьшился на треть по сравнению с показателем молодняка контрольной группы. Причина

в том, что при потреблении хрома животные легче переносили транспортировку. Хотя это еще не вошло в практику, можно предположить, что в скором времени хром начнут добавлять в соль как незаменимый элемент.

Биологическая ценность хрома, содержащегося в коммерческих кормах, все еще недостаточно изучена. Нужно продолжать исследования для определения нормы ввода и биологической ценности хрома в кормах, чтобы на основании полученных данных разрабатывать конкретные рекомендации по его включению в рационы скота. В специальной литературе не существует единого взгляда на то, какое количество хрома нужно включать в производимые корма. Но большинство авторов сходятся во мнении, что следует добавлять его в самом начале откорма животных, а также в рационы первотелок и телят в переходный период. Добавление хрома в корм для телят позволяет уменьшить потребность в антибиотиках, однако важно учитывать, что это не даст ожидаемого эффекта, если животные уже перенесли антибиотикотерапию.

В колоструме содержится значительное количество хрома, которое уменьшается в течение лактации. Уровень хрома в молоке связан с его жировыми составляющими. По этой причине продукты из молока невысокой жирности менее богаты хромом, чем жирное молоко, масло или сыр.

Среднее содержание хрома в молоке — около 0,015 ппм. Такая низкая концентрация объясняется тем, что молочная железа играет роль эффективного фильтра, который ограничивает попадание элемента из крови в секрет, то есть в молоко. Доказано, что добав-

ление в рацион органического хрома повышает удои, улучшает иммунитет, физическое состояние, репродуктивную способность животных и уменьшает проявления кетоза. Большое открытие было сделано в 1957 г. Ученые Шварц и Мерц подтвердили: дрожжи содержат вещество, способное увеличивать поступление глюкозы и по необходимости повышать эффективность действия инсулина. Это вещество называли GTF-фактором (зависящий от хрома фактор чувствительности к глюкозе). Те же исследователи выявили активную роль хрома в GTF-факторе.

Обогащенные хромом дрожжи могут обеспечить использование трехвалентного хрома в регуляции углеводного обмена и обмена аминокислот во многих системах организма млекопитающих. Поскольку способность человеческого организма к производству GTF-фактора зависит от возраста, очевидно, что метод улучшения энергетического обмена у животных с помощью обогащенных хромом дрожжей может быть применен и в питании людей, в том числе для профилактики диабета. Органически связанный хром способен также влиять на депонирование жиров и обмен энергии в организме человека. Не подлежит сомнению то, что дефицит хрома у людей и у животных приводит к иммунодефициту, а потребность в этом микроэлементе увеличивается при усталости, травмах, беременности, рационе с высоким содержанием глюкозы и при всех видах стресса (на физическом, эмоциональном и обменном уровнях). При стрессе повышается выработка кортизола, который действует как антагонист инсулина, наращивая концентрацию глюкозы в плазме и уменьшая ее использование в периферийных тканях так же, как и жиров. Все факторы, стимулирующие повышение уровня глюкозы или инсулина в крови, вызывают мобилизацию резерва хрома, который выводится с мочой, что приводит к его дефициту в организме.

Многие исследования подтверждают эффективность ввода в рационы молодняка крупного рогатого скота кормовых добавок с высоким содержанием хрома. В течение первого месяца применения таких продуктов среднесуточные приросты телят увеличивались на 30% по сравнению с показателем сверстников контрольной групп-

ы. Включение хрома в корма позволяет снизить заболеваемость животных. Опыты подтверждают, что их иммунитет становится более крепким благодаря повышению неспецифической резистентности. Растет концентрация гемоглобина и эритроцитов в крови, что свидетельствует об интенсификации обменных процессов в организме. В то же время количество лейкоцитов снижается, а это служит доказательством отсутствия воспалительных процессов.

Содержание хрома в различных кормовых продуктах сильно варьирует. Кроме того, определить его уровень в рационе сложно с технической точки зрения, так как хром всегда в низких концентрациях присутствует в корме. Часто в процессе переработки сырья, отбора проб и лабораторного анализа можно выявить незначительное количество этого микроэлемента. Обычно фураж и побочные продукты переработки зерна содержат больше хрома, чем зерновые корма.

Недостаток информации о биодоступности хрома в кормах для крупного рогатого скота свидетельствует о низкой усвояемости микроэлемента. Принято считать, что органические формы хрома обладают намного большей биодоступностью по сравнению с неорганическими. В рубце всасывается лишь ничтожное его количество, о чем свидетельствуют данные некоторых исследований. Хром усваивается преимущественно в тонком кишечнике.

Низкая биодоступность неорганического хрома связана с образованием нерастворимого оксида хрома в процессе пищеварения, взаимодействием с ионами других минералов, связыванием хрома до естественных форм комплексного соединения, низкой скоростью перехода микроэлемента в биоактивную форму и (или) с недостатком некоторых аминокислот. Более высокая биодоступность органического хрома обусловлена специфическим хелатированием минерала органическими кислотами, метионином и другими компонентами.

Отъем, транспортировка, скученность поголовья, ненадлежащий уход, изменения в окружающей среде и акклиматизация в загоне для откорма вызывают стресс у животных, приводящий к дефициту хрома. Добавление его органической формы в корм в перио-

ды стресса положительно сказывается на продуктивности скота, в частности благодаря улучшению резистентности, ускорению восстановления организма и укреплению иммунной системы. Хром также может усиливать ответ на вакцинацию. За счет сокращения падежа и снижения числа случаев рецидива респираторных болезней у крупного рогатого скота рентабельность предприятия существенно возрастает. Ввод органических форм хрома в рацион животных способствует увеличению приростов живой массы бычков на откорме даже в тех случаях, когда они подверглись стрессу или перенесли заболевание. По данным пятилетнего исследования, добавление органического хрома в корма для молодняка привело к повышению прироста живой массы за 21–28 дней, причем наилучший результат отмечен у трети животных с наихудшими начальными показателями.

Органические источники хрома имеют определенные различия. Использовать нужно только продукцию, эффективность которой научно доказана, убедившись в том, что количество проведенных исследований позволяет говорить о достоверности данных.

Не менее важен для организма животных цинк. Этот микроэлемент участвует в процессе дыхания, выступает в качестве катализатора окислительно-восстановительных реакций, активирует витамины и многие ферменты. Велика роль цинка в обмене нуклеиновых кислот и синтезе белков. Он оказывает влияние на кроветворение, размножение, рост и развитие организма, обмен углеводов и энергии. Особенно опасен недостаток цинка для молодняка животных, в том числе для телят. Явный признак его дефицита — задержка в росте, поражения носового зеркала, копыт и т. д. Считают, что для крупного рогатого скота достаточно 50–60 мг цинка на 1 кг сухого вещества рациона.

В. И. Георгиевский и соавторы отмечают, что цинк образует комплексы с нуклеотидами из разных тканей, но менее прочные, чем с аминокислотами. По всей вероятности, роль цинка заключается в поддержании определенной конфигурации РНК и, следовательно, косвенном влиянии на биосинтез белков и передачу генетической информации. По данным А. Хенига, доля усвоившегося цинка зависит от



Таблица 1

| Схема опыта |                     |   |  |
|-------------|---------------------|---|--|
| Группа      | Количество животных | Особенности кормления                                     |  |
| Контрольная | 12                  | Основной рацион (ОР): сено, сенаж, комбикорм КР-1, молоко |  |
| Опытная:    |                     |   |  |
| первая      | 12                  | ОР + 1,8 мг хрома + 30 мг цинка                           |  |
| вторая      | 12                  | ОР + 2,5 мг хрома + 45 мг цинка                           |  |

Таблица 2

| Группа      | Живая масса телят, кг |              |              |        |  |  |
|-------------|-----------------------|--------------|--------------|--------|--|--|
|             | Начало опыта          | Первый месяц | Второй месяц | Период |  |  |
|             |                       |              |              | кг     | Весь период исследования<br>к показателю контрольной группы, % |  |
| Контрольная | 33,1                  | 52,3         | 73,7         | 40,6   | 100  |  |
| Опытная:    |                       |              |              |        |  |  |
| первая      | 33,2                  | 53,6         | 77,4         | 44,2   | 108,8  |  |
| вторая      | 33,4                  | 53,2         | 75,6         | 42,2   | 103,9  |  |

Таблица 3

| Группа      | Среднесуточные приrostы животных, кг |              |        |  |
|-------------|--------------------------------------|--------------|--------|--|
|             | Первый месяц                         | Второй месяц | Период |  |
|             |                                      |              | кг     | Весь период исследования<br>к показателю контрольной группы, % |
| Контрольная | 642                                  | 713          | 677    | 100  |
| Опытная:    |                                      |              |        |  |
| первая      | 679                                  | 794          | 736    | 108,7  |
| вторая      | 658                                  | 745          | 701    | 103,6  |

таких факторов, как его содержание в рационе, тип рациона и возраст животных.

Цель нашего исследования — определить эффективность обогащения рационов телят в молочный период хромом и цинком. Опыты поставили на животных черно-пестрой породы ОАО «Знамя труда» (Могилевская область). Сформировали три группы телят по 12 голов в каждой с учетом возраста и живой массы. Кормление организовали по схеме, представленной в таблице 1. Поголовье контрольной группы получало только хозяйственный рацион, животным первой опытной группы в него дополнительно вводили 1,8 мг хрома и 30 мг цинка на голову в сутки, второй — 2,5 и 45 мг соответственно.

Использование хрома и цинка неодинаково повлияло на живую массу телят (табл. 2).

Полученные данные свидетельствуют о том, что молодняк рос достаточно интенсивно, но более высокие приросты массы зафиксированы у телят, получавших в дополнение к рациону хром и цинк. Так, за первые 30 дней живая

масса телят контрольной группы увеличилась в среднем на 19,2 кг, первой и второй опытных — на 20,4 и 19,7 кг соответственно. За второй месяц исследования масса животных контрольной группы выросла на 21,4 кг, первой опытной — на 23,8, второй — на 22,4 кг. К концу опыта живая масса молодняка контрольной группы достигла 73,7 кг, первой опытной — 77,4, второй — 75,6 кг, что соответственно на 8,8 и 3,9% больше. Данные по среднесуточным приростам представлены в таблице 3.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что в первый месяц исследования среднесуточный прирост живой массы животных первой и второй опытных групп был соответственно на 5,8 и 2,9% больше среднесуточного прироста живой массы молодняка контрольной группы. По среднесуточным приростам во второй месяц эксперимента, а также за весь его период телята опытных групп тоже превосходили сверстников контрольной группы.

Результаты гематологических исследований свидетельствуют о том, что

уровень общего белка, эритроцитов, резервной щелочности и гемоглобина в крови молодняка опытных групп оказался выше по сравнению с аналогичными параметрами крови телят контрольной группы. Это способствовало более интенсивному росту животных.

Учет расхода кормов (кормовые единицы и сырой протеин) телятами на прирост 1 кг живой массы показывает, что в контрольной группе затраты были на 4,8 и 5,3% больше, чем в опытных.

По данным расчетов экономической эффективности, обогащение рационов молодняка крупного рогатого скота хромом и цинком в испытанных дозировках позволило получить дополнительный доход в сумме 8,5 белорусских руб. на 1 голову в первой опытной группе, 5,4 белорусских руб. — во второй.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для достижения лучших результатов при выращивании телят в молочный период целесообразно вводить в рацион хром и цинк в дозах 1,8 и 30 мг на голову в сутки соответственно.

Республика Беларусь