

ХРОМ И ЦИНК В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

И. С. СЕРЯКОВ, В. И. КАРАБА

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407

(Поступила в редакцию 28.01.2022)

В статье приводятся данные по изучению влияния различных дозировок хрома и цинка на организм телят-молочников. Анализируя изменение живой массы и среднесуточных приростов, следует отметить, что животные опытных групп получавших 1,8 мг хрома и 30 мг цинка (вторая группа) и 2,5 мг хрома и 45 мг цинка (третья группа) на голову в сутки и за 60 дней увеличили свою массу на 3,6 и 1,6 кг соответственно в сравнении с контролем, где этот показатель был равен 40,6 кг. Среднесуточные приросты массы в контроле за опыт составили 677г, а в опытных на 8,7 и 3,6 % выше соответственно.

Изучение расхода кормов свидетельствует, что молодняк крупного рогатого скота контрольной группы расходовал кормовых единиц и сырого протеина на 4,8 и 5,3 % больше их сверстников в опытных группах. Изучение гематологических показателей животных свидетельствует, что общего белка, эритроцитов, гемоглобина, резервной щелочности в организме опытных групп было больше, чем в контроле.

Ключевые слова: *приросты массы, телята молочного периода, хром, цинк, дозировки, гематологические показатели.*

The article presents data on the study of the effect of various dosages of chromium and zinc on the body of dairy calves. Analyzing the change in live weight and average daily gains, it should be noted that the animals of the experimental groups receiving 1.8 mg of chromium and 30 mg of zinc (second group) and 2.5 mg of chromium and 45 mg of zinc (third group) per head per day for 60 days increased their weight by 3.6 and 1.6 kg, respectively, in comparison with the control, where this figure was 40.6 kg. The average daily weight gain in the control for the experiment was 677 g, and in the experimental ones it was 8.7 and 3.6 % higher, respectively.

The study of feed consumption shows that young cattle of the control group consumed feed units and crude protein by 4.8 and 5.3 % more than their peers in the experimental groups. The study of hematological parameters of animals shows that the total protein, erythrocytes, hemoglobin, reserve alkalinity in the body of experimental groups was greater than in the control.

Key words: *weight gain, milk period calves, chromium, zinc, dosages, hematological parameters.*

Введение. Хром – классический микроэлемент, основной функцией которого является регуляция углеводного обмена: обеспечение нормального функционирования инсулина, необходимого для метаболизма быстроусвояемых углеводов. При дефиците хрома активность ин-

сулина снижена [1].

Хром – незаменимый элемент для нормального обмена углеводов и жиров, он улучшает функционирование инсулина, усиливая его связи с клетками и с помощью фосфорилиции повышая их чувствительность. В рационе людей и животных хрома часто не хватает. Его недостаточное поступление приводит к повышению риска появления диабета и сердечно-сосудистых болезней, включая повышение инсулина в крови, глюкозы, триглицеридов, общего холестерина, снижения HDL и нарушения работы иммунной системы.

Когда идет речь о хrome, имеется в виду трехвалентный хром. Шестивалентный хром может редуцироваться до трехвалентного, но обратный процесс в живых организмах не возможен.

Считается также, что в трехвалентном виде (Cr⁺³) хром является одним из незаменимых элементов, которые влияют на активизацию известных ферментов и стабилизацию белка и нуклеиновых кислот. Первостепенная его роль состоит в повышении активности инсулина посредством своего присутствия в органической молекуле, которая называется глюкоза толерантный фактор (GTF). Исследования показали, что хром в составе органических комплексов, таких как хром-пиколинат (CrPic), хромникотинат (CrNic), как и в дрожжах, обогащенных хромом, намного лучше абсорбирует, чем в хлориде хрома (CrCl₃).

Трехвалентный хром – один из наименее токсичных элементов, его вредное влияние не доказано даже при применении в количестве 1 000 мг в день.

Влияние хрома на жизнедеятельность людей и животных. Различные неблагоприятные факторы, которые часто появляются на фермах, такие как условия содержания, кормление, стрессы, связанные внешними влияниями и обменными процессами (раннее отлучение, интенсивный рост, перевозка, высокая производительность, беременность и др.) снижают природные защитные механизмы животного и ускоряют развитие нарушений обменного и инфекционного характера.

Доказано, что вышеперечисленные проблемы можно предотвратить, если включить в рацион органически связанный хром. Так, например, в серии исследований выяснилось, что добавление органического хрома в рацион больных телят значительно ускоряет их прирост и снижает появление респираторных болезней, как и необходимость антибиотикотерапии.

Ученые Ченг (Chang) и Мовт (Mowat) показали, что добавление 0,4 ppm дрожжей, обогащенных хромом, увеличивает дневной прирост и усвояемость корма у телят, у которых наблюдаются стрессы, одно-

временно влияет на снижение кортизола и увеличение иммунного ответа. В одном исследовании, проведенном в Канаде, смертность находящихся в стрессовых условиях, но получавших хром телят снизилась на треть в сравнении с контрольной группой. Улучшение показателей у телят проявляется в том, что они легче переносят стресс переезда. Еще не вошло в практику, но предположительно в скором времени хром начнут добавлять в соль как незаменимый элемент.

Биологическая ценность хрома, содержащегося в коммерческих кормах, все еще недостаточно исследована. Нужно прилагать дальнейшие усилия для установления содержания хрома в кормах и его биологической ценности, на основании чего можно было бы давать конкретные рекомендации по кормлению скота. В специальной литературе нет единственного мнения о том, какое количество хрома нужно включить в выпускаемые корма. Но существует общее мнение о том, что следует найти его коммерческое применение в самом начале откармливания животных, а также применять для первотелок и в течение переходного периода.

Добавление хрома в корм телят уменьшает потребность в антибиотиках, однако существенно то, что добавление хрома не эффективно в случаях, когда телят уже лечили антибиотиками. Известно, что в колоструме содержится значительное количество хрома, которое в течение лактации уменьшается. Хром в молоке связан с его жировыми составляющими. По этой причине молочные продукты из молока с пониженным содержанием жира меньше богаты хромом, чем жирное молоко, масло или сыр.

Среднее содержание хрома в молоке – около 0,015 ppm. Такая низкая концентрация объясняется тем фактом, что молочная железа играет роль эффективного фильтра, который ограничивает попадание элемента из крови в секрет молочной железы, т.е. молоко. Сходная ситуация и с человеческим молоком. Доказано, кроме того, что добавление органического хрома повышает удои, улучшает иммунитет и физическое состояние, улучшает репродуктивные способности и снижает проявление кетоза. Большое открытие было сделано в 1957 году, когда авторы Шварц и Мерц впервые показали, что дрожжи содержат вещество, способное увеличивать поступление глюкозы и по необходимости повышать эффективность действия инсулина. Это вещество было названо GTF-фактором (зависящий от хрома фактор чувствительности к глюкозе). Те же исследователи выяснили активную роль хрома в GTF-факторе [2].

Обогащенные хромом дрожжи могут обеспечить использование трехвалентного хрома в регуляции глюкозного обмена и обмена аминокислот.

кислот во многих системах млекопитающих. Поскольку способность человеческого организма к производству зависящего от хрома фактор чувствительности к глюкозе (GTF) зависит от возраста, хорошо известно, что метод улучшения энергетического обмена у животных с помощью использования обогащенных хромом дрожжей может иметь применение и в питании людей, в том числе для профилактики диабета. Органически связанный хром может также влиять на депонирование жиров и обмен энергии в организме человека. Не подлежит сомнению то, что дефицит хрома у людей, а также и у животных, приводит к иммунодефициту, а потребности в хrome увеличиваются при усталости, травмах, беременности, рационе с высоким содержанием глюкозы, а также при всех видах стресса (на физическом, эмоциональном и обменном уровнях). При стрессе повышается выработка кортизола, который реагирует как антагонист инсулина, повышая концентрацию глюкозы в плазме и уменьшая ее использование в периферийных тканях, а также и жиров. Все факторы, стимулирующие повышение глюкозы или инсулина в крови, вызывают мобилизацию резерва хрома, который тогда выводится с мочой, что вызывает его дефицит в организме.

Существуют многочисленные исследования, подтверждающие высокую эффективность кормовых добавок с высоким содержанием хрома в рационах молодняка: наблюдалось увеличение среднесуточного привеса в течение первого месяца применения до 30 % в сравнении с контролем. Также дополнительное количество легкоусвояемого хрома снижает заболеваемость телят. Введение хрома в рацион позволяет снизить заболеваемость телят. Опыты показывают укрепление иммунитета животных за счет повышения уровня неспецифической резистентности животных. Наблюдается рост концентрации гемоглобина и эритроцитов в крови, что свидетельствует об интенсификации обменных процессов в организме. В тоже время количество лейкоцитов снижается, показывая уменьшение общего уровня воспалительных процессов.

Содержание хрома в различных кормовых продуктах сильно варьируется. Кроме того, его анализ в рационе сложно проводить с технической точки зрения, так как в низких концентрациях он всегда присутствует в корме, и часто в процессе переработки сырья, отбора проб и лабораторного анализа можно столкнуться с мизерным присутствием хрома. Обычно фураж и побочные продукты содержат больше хрома, чем зерновые. Немногочисленная информация о биодоступности микроэлемента в кормах для крупного рогатого скота свидетельствует о его низкой усвояемости. Принято считать, что его органические формы обладают намного большей биодоступностью по сравнению с

неорганическими. Есть данные, что в рубце всасывается лишь ничтожное его количество. Преимущественно он усваивается в тонком кишечнике, на что оказывают влияние несколько факторов. Причины, которые обуславливают низкую биодоступность неорганического хрома, связаны с образованием нерастворимого оксида хрома в процессе пищеварения, взаимодействием с ионами других минералов, связыванием хрома до естественных форм комплексного соединения, низкой скоростью перехода микроэлемента из неорганической в биоактивную форму и/или с недостаточным содержанием некоторых аминокислот. Более высокая биодоступность органического хрома обуславливается специфическим хелатированием минерала органическими кислотами, метионином и другими компонентами [1].

Отъем, плохой уход, транспортировка, скученность, изменения в окружающей среде и акклиматизация в загоне для откорма могут привести к психологическому и физическому стрессу животных, вызывая недостаток хрома. Добавление органического хрома в периоды повышенного воздействия стресса положительно сказывается на продуктивности скота, в частности, благодаря улучшению резистентности, ускорению восстановления после стресса и укреплению иммунной системы. Хром также может усиливать и другие аспекты иммунной системы, в том числе ответ на вакцинацию. Сокращение падежа и снижение случаев рецидива респираторных болезней у крупного рогатого скота позволяют существенно увеличить рентабельность предприятия. Ввод органических форм хрома способствует увеличению приростов живой массы бычков на откорме даже в тех случаях, когда они подверглись стрессу или перенесли заболевание. По данным 5-летнего исследования (1989–1993 гг.), добавление органического хрома в корма переведенного на откорм молодняка увеличило прирост за 21–28 дней, причем наибольший результат наблюдался у трети животных с наихудшими показателями.

Органические источники хрома имеют различия между собой. Использовать нужно только ту продукцию, результативность которой научно доказана, и убедиться в том, что проведенных исследований достаточно много для достоверности данных. Эффективность Авайла-Хром (хром-метионин) подтверждена научными исследованиями, техническими знаниями и опытом Zinpro – мирового лидера в научных исследованиях и разработке передовых органических форм микроэлементов для промышленного животноводства вот уже на протяжении 50 лет. Хром-метионин был разработан с применением той же запатентованной технологии, которая использовалась для создания хорошо зарекомендовавших себя продуктов, таких как цинк-метионин, 1:1

(Zinpro) и новое поколение микроэлементов линейки Авайла – Zn, Mn, Si, Fe, Co, Cr, Se. Метионинат хрома повышает рентабельность производства молока и мяса в сельхозпредприятиях, которые в настоящее время либо совсем не используют хром, либо скармливают соли пропионат/пиколинат хрома. Простая, очень стабильная структура молекулы хром-метионина предполагает легкую абсорбцию и активное участие в процессах обмена веществ в пищеварительной системе. Всесторонние лабораторные испытания и широкое использование хром-метионина в мире подтверждают, что продукт безопасен, предсказуем и экономически высокоэффективен.

Цинк является одним из важных микроэлементов для животного организма так как имеет непосредственное отношение к процессам дыхания, участвует в качестве катализатора окислительно-восстановительного процесса, активирует витамины и многие ферменты. Велика его роль в обмене нуклеиновых кислот и синтезе белков. Оказывает свое влияние на кроветворение, размножение, рост и развитие организма, обмен углеводов и энергетический обмен. Особенно опасен недостаток цинка для молодняка животных в том числе и телят. Явным признаком его недостатка является задержка в росте, так как плохо используются корма проявление на носовом зеркале, копытах и т. д. [3].

Считается для крупного рогатого скота достаточно цинка в 50–60 мг/ кг сухого вещества рациона.

В. И. Георгиевский с соавторами [4] отмечает, что цинк образует комплексы 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 [5] доля всасываемого цинка зависит от таких факторов: возраста животных, содержания в его рационе и типа рациона.

Цель работы – определить эффективность обогащения рационов телят молочного периода хромом и цинком.

Основная часть. Исследования были проведены на телятах черно-пестрой породы в ОАО «Знамя труда» Мстиславского района, по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество животных	Характеристика кормления (хром и цинк на голову в сутки)
I контрольная	12	Сено, сенаж, комбикорм КР-1, молоко (ОР)
II опытная	12	ОР+1,8 мг хрома+30 мг цинка
III опытная	12	ОР+2,5мг хрома+45 мг цинка

Для исследования было сформировано три группы животных с учетом возраста и живой массы. Первая группа получала основной рацион, состоящий из молока, комбикорма КР-1, сена и сенажа. Вторая группа получала основной рацион и дополнительно 1,8 мг хрома и 30 мг цинка на голову в сутки. Третья, кроме основного рациона, 2,5 мг хрома и 45 мг цинка в сутки на голову. Молодняк взвешивался индивидуально. Опыт длился 60 дней.

Использование хрома и цинка не одинаково влияло на изменение живой массы табл. 2.

Таблица 2. Изменение живой массы телят

Группа	Живая масса				% к контролю
	Начало опыта	I месяц	II месяц	Прирост за опыт	
I контрольная	33,1±0,9	52,3±1,2	73,7±1,4	40,6	100
II опытная	33,2±1,1	53,6±1,0	77,4±1,6	44,2	108,8
III опытная	33,4±0,85	53,2±1,3	75,6±1,1	42,2	103,9

Полученные данные свидетельствуют о том, что молодняк животных рос достаточно интенсивно, но более высокие прироста массы оказались у телят, получавших хром и цинк дополнительно к рациону. Так, за первые 30 дней в контроле масса увеличилась в среднем на 19,2 кг, то в опытных – на 20, 4 и 19,7 кг (во второй и третьей группах). За второй месяц исследований наблюдается дальнейший рост массы во всех группах: в первой на 21,4 кг, во второй на 23,8 кг и третьей на 22,4 кг. К концу исследований живая масса в первой группе достигла 73,7, во второй – 77,4 и третьей – 75,6 кг, что на 8,8 и 3,9 % выше контроля. Данные о изменении среднесуточных приростов представлены в табл. 3.

Таблица 3. Изменение среднесуточных приростов животных

Группа	Среднесуточный прирост			
	I месяц	II месяц	за опыт	% к контролю
I контрольная	642±20,4	713±29,6	677	100,0
II опытная	679±23,4	794±35,5	736	108,7
III опытная	658±25,7	745±30,12	701	103,6

Анализ данных об изменении среднесуточных приростов массы позволяет сделать следующее заключение: в первый месяц увеличивали свою массу в сутки животные в контрольной группе на 642 г, животные второй опытной группы в первом месяце опыта прирастали на 5,8 %, а в третьей – на 2,9 % больше своих сверстников в контроле. За второй месяц исследований среднесуточные приросты в первой группе достигли 731 г, а во второй и третьей 794 и 745 г соответственно.

В целом же за опыт среднесуточные приросты массы в контроле составили 677 г, а в опытных соответственно 736 и 701 г.

Исследования гематологических показателей свидетельствует, что в организме молодняка животных групп больше содержалось общего белка, эритроцитов, резервной щелочности и гемоглобина в сравнении с контролем, что способствовало более интенсивно расти животным.

Учет расхода кормов (кормовых единиц и сырого протеина) телятами на прирост массы показывает, что в первой группе этот показатель был на 4,8 и 5,3 % выше, чем в опытных.

Расчет экономической эффективности обогащения рационов молодняка крупного рогатого скота хромом и цинком, в указанных ранее дозировках, позволяет получить дополнительный доход во второй группе в сумме 8,5 руб., а в третьей – 5,4.

Заключение. Проведенные исследования по использованию хрома и цинка в рационах телят-молочников позволяют прийти к выводу, что лучшие результаты можно иметь от дозировки хрома в количестве 1,8 мг и цинка – 30 мг на голову в сутки, что позволяет увеличить прирост массы на 8,8 %, получить дополнительно доход в сумме 8,5 рублей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырокатова, Т. Е. Оптимизация уровня хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста: автореферат кандидата с.-х. наук: 06.02.02 / Т. Е. Сырокатова: Мордовский гос. университет им. Н. И. Огорева – Саранск, 2003. – С. 18.
2. Федаев, А. Н. Оптимизация хромового питания крупного рогатого скота: автореферат диссертации доктора с.-х. наук: 06.02.02 / А. Н. Федаев; Мордовский гос. университет им. Н. И. Огорева. – Саранск, 2003. – 47 с.
3. Пономаренко, Ю. А. Корма, биологически активные вещества, безопасность: практ. пособие / Ю. А. Пономаренко, В. И. Фисинин, И. А. Егоров. – Минск: Белстан, 2013. – 872 с.
4. Георгиевский, В. И. Минеральное питание животных / В. И. Георгиевский, В. Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
5. Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных / А. Хенниг; под ред. А. Л. Падучивой, Ю. И. Раецкой. – М.: Колос, 1976. – 558 с.