

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИТАМИНА В_с И ХРОМА В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ-МОЛОЧНИКОВ

И. С. СЕРЯКОВ, Ю. А. ГОРЕЛИКОВА

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

А. Н. КОТ

*РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь, 22160*

(Поступила в редакцию 25.03.2025)

В статье анализируются данные, полученные в результате проведения опыта на телятах-молочниках при использовании витамина В_с как в отдельности, так в комплексе с хромом. Установлено, что ввод в рацион телят витамина В_с в дозе 25 мг позволил получить 62,9 кг прироста массы, добавка к основному рациону хрома в дозе 1,8 мг, увеличила прирост массы на 2,8 %, а комплексное использование витамина В_с и хрома увеличился за период исследований массу на 5,8 %. Анализ гематологических показателей свидетельствует, что хром в дозе 18,0 мг на голову в сутки способствовал увеличению общего белка и альбуминов до 75,2 г/л и 42,4 г/л соответственно.

При комплексном использовании витамина В_с и хрома в дозах 25 мг и 1,8 мг содержание белка составило 75,9 г/л, а альбуминов 42,4 г/л. Расчет затрат кормов показал, что в контроле они составили 4,67 кормовых единиц, а во второй – 4,59 и третьей – 4,45 кормовых единицы, что на 1,8 и 4,8 % меньше в опытных группах и получить чистый доход в сумме 4,97 рубля на одного животного.

Ключевые слова: *телята, рацион, приросты массы, гематологические показатели, расход кормов.*

The article analyzes the data obtained as a result of an experiment on dairy calves using vitamin B_c both separately and in combination with chromium. It was found that the introduction of vitamin B_c into the calf diet at a dose of 25 mg allowed to obtain 62.9 kg of weight gain, the addition of chromium to the main diet at a dose of 1.8 mg increased weight gain by 2.8 %, and the combined use of vitamin B_c and chromium increased weight by 5.8 % during the study period. Analysis of hematological parameters indicates that chromium at a dose of 18.0 mg per head per day contributed to an increase in total protein and albumin to 75.2 g / l and 42.4 g / l, respectively.

With the combined use of vitamin B_c and chromium at doses of 25 mg and 1.8 mg, the protein content was 75.9 g / l, and albumin 42.4 g / l. Calculation of feed costs showed that in the control they amounted to 4.67 feed units, and in the second – 4.59 and the third – 4.45 feed units, which is 1.8 and 4.8 % less in the experimental groups, and it allowed us to receive a net income in the amount of 4.97 rubles per animal.

Key words: *calves, diet, weight gain, hematological parameters, feed consumption.*

Введение. Хром – незаменимый элемент для нормального обмена углеводов и жиров, он улучшает функционирование инсулина, усиливая его связи с клетками и с помощью фосфорилизации 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 [1].

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

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 (ОТР). 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 (CrCl_3).

Трехвалентный хром – один из наименее токсичных элементов, его вредное влияние не доказано даже при применении в количестве 1 000 мг в день. 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 воспроизводительность, 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 [2].

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, одновременно влияет на снижение кортизола и увеличение иммунного от-

вета. 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 [2].

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.

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 ОТР-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 во многих системах млекопитающих. Поскольку способность человеческого организма к производству, зависящего от хрома фактор

чувствительности к глюкозе (GTF) зависти 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 обмене 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 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 прироста 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 количе-

ство. 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 [3].

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 [3].

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,

Мп, Си, Fe, Со, Сг, Se. Метионинат хрома повышает рентабельность производства молока и мяса в сельхозпредприятиях, которые в настоящее время либо совсем не используют хром, либо скармливают соли пропионат/пиколонат 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.

Обогащение рационов молодняка крупного рогатого скота хромом: цинком в дозах 1,8 мг и 30 мг на голову в сутки соответственно увеличивало прирост массы на 8,8 % при снижении затрат корма на 4,8 % в сравнении с контролем.

Важным элементом для животного организма является кобальт, который относится к биотическим веществам. Он оказывает многообразное действие на организм животных. Кобальт входит в состав витамина В₁₂, который регулирует гомеостаз, способствует синтезу гемосодержащих белков, влияет на азотный, нуклеиновый, углеводный и минеральный обмен. Имеются данные, что кобальт необходим для процессов кроветворения, активирует ряд ферментов – аргиназу, щелочную фосфатазу, карбоангидразу. Особенно чувствителен к недостатку кобальта крупный рогатый скот, овцы. У животных при недостатке кобальта наблюдается истощение, анемия, гипотония и атония преджелудков, низкая оплодотворяемость и эмбриональная смертность [4].

Витамин В_с (фолиевая кислота, фолатин) функционально близок витамину В₁₂. Это – сложное по структуре соединение, в состав которого входит парааминобензойная кислота, последняя относится к паравитаминам. Свое действие витамин осуществляет как кофермент в виде тетрагидрофолиевой (ТГФК) или фолиновой кислоты, синтезируемой в печени. ТГФК катализирует целый ряд реакций переноса одноуглеродных остатков, идущих на синтез таких важных соединений, как пуриновые и пиримидиновые основания нуклеиновых кислот, некоторых аминокислот. Кроме того, этот витамин ограничивает ферментативный распад пуринов [5].

В международной классификации фолиевая кислота называется птероилмоноульотаминовой кислотой. В организме она восстанавливается в тетрагидрофолиевую кислоту (ТГФК) – активную форму витамина В_с. ТГФК дает начало большому количеству активных производных (птеропротеинов), ускоряющих перенос одноуглеродистых остатков муравьи-

ной кислоты, формальдегида и метильной группы (5- формил-ТГФК, 10- метил-ТГФК, 5-метил-ТГФК). Производные ТГФК участвуют в синтезе пуринового и пиримидинового ядра нуклеиновых кислот, метионина и холина, вызывают распад гистидина и образование форменных элементов крови. Антагонисты фолиевой кислоты (аминоптерин, аметоптерин) применяются при лечении лейкозов.

При недостатке в корме фолиевой кислоты в организме нарушается процесс созревания в красном костном мозге форменных элементов крови и развивается анемия. Хорошим источником фолиевой кислоты служат зеленые растения, травяная мука, соевый шрот.

Основная часть. Исследования были проведены на телятах-молочниках черно-пестрой породы в РУСП «Первый Белорусский» Вилейского района. Продолжительность исследований 90 дней.

В таблице 1 представлена схема опыта. Как видно, из нее было сформировано три группы, по 11 животных в каждой. Первая группа служила контрольной и получала рацион, состоящий из цельного молока, ЗЦМ, комбикорма КР-1, сена и сенажа (ОР) и дополнительно 25 мг витамина В_с. Вторая группа была опытной и к основному рациону вводилось 1,8 мг хрома на голову в сутки. Третья получала в комплексе витамина В_с и хрома в указанных выше дозировках.

За период опыта было скормлено 225 кг цельного молока, ЗЦМ – 290 кг, сена – 88,0 кг, сенажа – 40,0 кг и комбикорма КР-1 – 64 кг.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Характеристика кормления (витамин В _с и хром на гол в сутки)
I – контрольная	11	Основной рацион (ОР)+ витамин В _с 25,0 мг
II – опытная	11	ОР + хром 1,8 мг
III – опытная	11	ОР + витамин В _с 25,0 мг + хром 1,8 мг

Индивидуальные взвешивания телят позволяют оценить изменения живой массы за период опыта. Данные отображены в табл. 2.

Таблица 2. Изменение живой массы телят-молочников

Группа	Живая масса, кг					
	начало опыта	первый месяц	второй месяц	третий месяц	прирост поголовья за опыт	% к контрольной
I – контролн.	32,4±0,59	52,7±1,2	73,5±1,4	95,3±1,52	62,9	100,0
II – опытная	32,9±0,74	53,6±0,98	75,2±1,5	97,6±1,47	64,7	102,8
III – опытная	33,3±0,83	54,4±1,1	76,4±1,37	99,4±1,38	66,1	105,8

Как видно из данной таблицы, в начале исследований живая масса подопытного молодняка колебалась от 32,4 до 33,3 кг. За первый ме-

сяц опыта в контроле она увеличилась на 20,3 кг, а в опытных на 20,7 и 21,1 кг соответственно. За второй месяц масса телят составила в первой группе 73,5 кг, а в опытных на 2,3 и 3,9 % больше. За третий месяц опыта живая масса животных контрольной группы достигла 95,3 кг, а во второй на 2,3 и третьей на 4,1 кг выше, чем у их сверстников первой группы. За период опыта прирост массы в контроле составил 62,9 кг, а в опытных 64,7 кг и 66,1 кг. Таким образом за период исследований прирост массы в опытных группах был выше на 2,8 % и 5,8 % в сравнении с первой группой.

Использование тех или иных биологических добавок в кормлении сельскохозяйственных животных тогда оправдано, если они увеличивают прирост.

Таблица 3. Изменение среднесуточных приростов

Группа	Среднесуточные приросты массы, г				
	первый месяц	второй месяц	третий месяц	за опыт	% к контрольной группе
I – контрольная	675±25,0	693±33,1	727±23,0	698,0	100,0
II – опытная	689±24,7	719±29,5	748±24,7	718,0	102,8
III – опытная	704±24,0	732±31,4	765±30,4	733,0	105,8

Анализ материалов таблицы свидетельствует, что за первый месяц опыта в контроле прирост среднесуточный составил 675,0 г, а в опытных 689,0 и 704,0 г соответственно. За второй месяц анализируемый показатель в контроле был равен 693,0 г, а в опытных – на 26,0 и 39,0 г выше. За третий месяц опыта прирост в контроле достиг 727,0 г, а в опытных 748,0 и 765,0 г соответственно. Среднесуточный прирост в первой группе за опыт составил 698,0 г, а во второй и третьей 718 и 733,0 г, что на 2,8 и 5,8 % выше контроля.

В конце опыта была взята кровь из яремной вены у 4 телят.

Таблица 4. Гематологические показатели

Показатели	Группа		
	I – контрольная	II – опытная	III – опытная
Общий белок, г/л	74,8±3,12	75,2±1,4	75,9±1,18
Альбумины, г/л	41,3±0,62	42,4±0,56	43,8±0,87
Глобулины, г/л	33,5±1,6	32,8±1,71	32,1±2,7
Мочевина, ммоль/л	2,9±0,46	2,87±0,18	2,80±0,22
Глюкоза, ммоль/л	3,73±0,39	3,95±0,40	4,12±0,56
Холестерин, ммоль/л	3,14±0,08	3,10±0,12	3,0±0,24

При обогащении рационов телят первой группы витамином В_с в дозе 25 мг на голову в сутки общий белок составил 74,8 г/л. Белковые фракции находились на уровне: альбумины 41,3 г/л; глобулины 33,5 г/л; мочевина

2,9 ммоль/л; глюкоза 3,73 ммоль/л и холестерин 3,14 ммоль/л. Животные второй группы получали с основным рационом 1,8 мг хрома на голову в сутки. При этом в крови содержалось 75,2 г/л белка, в т. ч. альбуминов 42,4 г/л, глобулинов – 32,8 г/л, мочевины 2,87 ммоль/л, глюкоза 2,87 ммоль/л, холестерина 3,10 ммоль/л. Молочники третьей группы к основному рациону получали витамин Вс – 25,0 мг и 1,8 мг хрома. В крови их содержалось 75,9 г/л белка, альбуминов 43,8 г/л, глобулинов 32,1 г/л, мочевины 2,8 ммоль/л, глюкозы 4,12 ммоль/л и холестерина 3,0 ммоль/л.

Расчет затрат кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг прироста массы составил в контроле 4,67 кормовых единиц, а в опытных – на 1,8 и 4,8 % меньше. Аналогичная картина и по расходу сырого протеина. Комплексное использование витамина Вс и хрома позволяют получить дополнительный доход в сумме 4,97 рубля на одну голову.

Заключение. Анализ проведенных исследований показал, что при совместном использовании витамина Вс и хрома можно получить среднесуточный прирост массы в 733 г и дополнительный доход в 4,97 рубля на голову.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сырокатова, Т. Е. Оптимизация уровня хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота до 6-го возраста: автореферат, кандидат с.-х. наук 06.02.02/ Т. Е. Сырокатова: Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева. – Саранск, 2003 – С. 18.
2. Федаев, А. И. Оптимизация хромового питания крупного рогатого скота: автореферат диссертации доктора с.-х. наук 06.02.02./ А. Н. Федаев: Мордовский госуниверситет им. Н. П. Огарева. – Саранск, 2003 – С. 47.
3. Касевницкий, Б. М. Минеральные вещества в кормлении животных / Б. М. Касевницкий. – Л: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
4. Кормление с.-х. животных / В. К. Пестис, Н. А. Шарейко [и др.]. – Минск, 2010. – 540 с.
5. Серяков, И. С. Эффективность обогащения рационов телят-молочников витамином Вс / И. С. Серяков, В. Ф. Радчиков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – 2024 – Ч. 1. – С. 92–101.