

ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОЙ И НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ФОРМ МЕДИ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В. В. ВЕЛИКАНОВ, И. Б. ИЗМАЙЛОВИЧ, М. А. ПАРИЦКАЯ

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь, 213407, e-mail: izmailovichnessa@gmail.com*

(Поступила в редакцию 28.02.2025)

Использование различных кормовых добавок стало неотъемлемой частью технологии производства продукции животноводства. Современная химическая промышленность предлагает всевозможные формы минералов. В кормовых добавках минеральные вещества используют как в неорганической, так и в органической формах. Необходимо отметить, что в последнее время расширяется применение именно органических соединений минералов, в которых биогенные металлы находятся в форме хелатов. Хелатные соединения металлов способны лучше усваиваться в организме животных по сравнению с неорганическими солями. В состав кормовых добавок биогенные металлы включаются в виде хелатных комплексов с аминокислотами, безазотистыми органическими кислотами. Интересен опыт применения хелатных соединений на основе фосфоновых кислот в составе кормовых добавок.

Целью исследований было научно-практическое обоснование влияния органической и неорганической форм меди на гематологические показатели откормочного молодняка крупного рогатого скота.

Для проведения научно-хозяйственного опыта методом пар-аналогов было сформировано две группы клинически здоровых бычков с 5-месячного возраста.

На основании проведенного опыта было установлено, что замена неорганической формы меди на ее органическое соединение при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови подопытных бычков.

Введение органических соединений меди активизирует обменные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом достоверно повышается концентрация гемоглобина на 3,5 %, общего белка – на 6,2 % ($P \leq 0,05$).

Содержание в крови бычков меди и железа было достоверно выше (на 11,8 % и 11,2 % соответственно) по сравнению с уровнем этих показателей в крови сверстников из контрольной группы ($P \leq 0,05$).

Ключевые слова: *молодняк крупного рогатого скота, гематологические показатели, органические и неорганические формы меди.*

The use of various feed additives has become an integral part of livestock production technology. The modern chemical industry offers all kinds of minerals. In feed additives, minerals are used in both inorganic and organic forms. It should be noted that recently the use of organic compounds of minerals in which biogenic metals are in the form of chelates has been expanding. Chelated metal compounds are better absorbed in the body of animals compared to

inorganic salts. Biogenic metals are included in the composition of feed additives in the form of chelate complexes with amino acids, nitrogen-free organic acids. The experience of using chelate compounds based on phosphonic acids in the composition of feed additives is interesting.

The aim of the research was the scientific and practical substantiation of the effect of organic and inorganic forms of copper on the hematological parameters of fattening young cattle.

To conduct a scientific and economic experiment using the pair-analogue method, two groups of clinically healthy bulls from 5 months of age were formed. Based on the conducted experiment, it was established that the replacement of the inorganic form of copper with its organic compound when raising young cattle for meat has a positive effect on feed intake, morpho-biochemical composition of the blood of experimental bulls.

The introduction of organic copper compounds activates metabolic processes in the body of animals, as evidenced by the morpho-biochemical composition of the blood. At the same time, the concentration of hemoglobin reliably increases by 3.5 %, total protein – by 6.2 % ($P \leq 0.05$).

The content of copper and iron in the blood of bulls was reliably higher (by 11.8 % and 11.2 %, respectively) compared to the level of these indicators in the blood of peers from the control group ($P \leq 0.05$).

Key words: *young cattle, hematological indicators, organic and inorganic forms of copper.*

Введение. Для разработки эффективной системы управления минеральным питанием сельскохозяйственных животных, которая учитывает необходимость применения микроэлементов, включая медь, а также гарантирует правильное соотношение компонентов рациона и минимизирует риски от токсичных веществ, следует выяснить идеальный уровень этого микроэлемента в рационе; осуществить рациональное планирование его использования, с учетом взаимосвязей между различными элементами и потенциального влияния одного элемента на усвоение других, для чего необходимо контролировать уровень минералов в организме животных и обнаруживать любые отклонения, связанные с недостатком или избытком определенных элементов; изучить влияние меди на организм молодняка крупного рогатого скота в форме хелатов и ионов, так как именно в этой форме происходит лучшее их усвоение и доступность [2, 4, 6, 7].

Органические микроэлементы – сравнительно новая и достаточно сложная для понимания область в современной науке о кормлении.

В современной науке установлено, что минеральные добавки, которые десятилетиями применялись в животноводстве, имеют серьезные недостатки. Ученые обнаружили, что эти простые минеральные соединения плохо усваиваются организмом животных. Это открытие стало поворотным моментом в развитии науки о питании животных.

Можно выделить две ключевые характеристики органических форм микроэлементов, определяющими эффективность их использования в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы:

- стабильность – способность органических форм достигать мест абсорбции в тонком отделе кишечника в неизменном виде;
- усвояемость – эффективность всасывания органических форм микроэлементов энтероцитами кишечника.

В результате исследований были созданы новые формы микроэлементов, которые получили название «органические микроэлементы». Эти инновационные разработки быстро привлекли внимание производителей кормов, а успешные результаты научных исследований еще больше усилили интерес к этой теме среди ученых. В итоге изучение органических микроэлементов превратилось в самостоятельную область исследования в сфере производства кормов для животных.

Когда обычные минеральные добавки попадают в пищеварительную систему животного, они быстро распадаются на более простые частицы. Эти частицы очень активны и легко вступают в реакции с другими веществами в кишечнике, часто образуя соединения, которые организм не может использовать. Особенно сложно происходит процесс поглощения этих веществ, потому что они взаимодействуют друг с другом – некоторые вещества мешают другим нормально всасываться в стенки кишечника [5, 8].

Такой подход обеспечит создание надежной системы управления минеральным питанием, которая удовлетворяет потребности животных, способствует их здоровью и благополучию, а также увеличению производительности и качества продукции [3, 8].

На основании вышеуказанного, проблема изучения влияния органической и неорганической форм меди на гематологические показатели откормочного молодняка крупного рогатого скота представляется весьма актуальной.

Цель исследований – научно-практическое обоснование влияния органической и неорганической форм меди на гематологические показатели откормочного молодняка крупного рогатого скота.

Основная часть. Исследования проводились на зоотехническом фоне ОАО «Знамя труда» Мстиславского района.

Для проведения научно-хозяйственного опыта методом пар-аналогов было сформировано две группы клинически здоровых животных. Животных подбирали с учетом живой массы, возраста, упи-

танности и одинаковой продуктивности. Условия содержания животных в обеих группах были одинаковыми.

В состав основного рациона бычкам включали: комбикорм собственного приготовления, силос кукурузный и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку 2-й опытной группы вводили органическое соединение меди в состав комбикорма. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 90 дня, начиная с 5-месячного возраста животных.

В исследованиях использовались данные по химическому составу кормов, изучались морфо-биохимические показатели крови подопытных животных.

Научно-хозяйственный эксперимент проводился по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группа	Количество голов	Живая масса в начале опыта	Продолжительность опыта	Особенности кормления
1-я контрольная	15	176,2	90	Основной рацион (ОР): комбикорм собственного приготовления, силос кукурузный и сенаж разнотравный
2-я опытная	15	175,6	90	ОР + с включением премикса с органическим соединением меди

В научно-хозяйственном опыте в состав основного рациона бычкам включали: комбикорм (тритикале, ячмень, отруби пшеничные, пшеница, кукуруза, овес, рожь, шрот подсолнечный, люпин, поваренная соль, мел, фосфат, премикс) собственного приготовления, силос кукурузный и сенаж разнотравный. Различия в кормлении животных состояли в том, что молодняку 2-й опытной группы вводили органическое соединение меди в состав комбикорма. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 90 дня, начиная с 5-месячного возраста животных.

Изучение поедаемости кормов бычками в научно-хозяйственном опыте показало, что включение в состав комбикорма органического соединения меди оказало положительное влияние на потребление кормов (табл. 2).

Таблица 2. Состав и питательность рационов животных

Корма и их питательность	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Комбикорм, кг	2,27	2,27
Силос кукурузный, кг	3,0	3,0
Сенаж разнотравный, кг	4,5	4,5
В рационе содержится:		
ЭКЕ	4,9	4,9
ОЭ, МДж	49	49
Сухое вещество, кг	5,5	5,5
Сырой протеин, г	854	854
Переваримый протеин, г	540	540
Сырой жир, г	211	211
Сырая клетчатка, г	1089	1089
Крахмал, г	732	732
Сахар, г	500	500
Кальций, г	39	39
Фосфор, г	24	24
Магний, г	10	10
Калий, г	45	45
Сера, г	19	19
Железо, г	318	318
Медь, г	39	39
Цинк, мг	237	237
Марганец, мг	210	210
Кобальт, мг	2,9	2,9
Йод, мг	1,4	1,4
Каротин, мг	133	133
Витамины: D, тыс. ME	2,8	2,8
E, мг	183	183

Из представленных данных видно, что комбикорма в структуре рационов занимали 50 %, силос кукурузный – 15 %, сенаж разнотравный – 35 % по питательности. Содержание обменной энергии в расчете на 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольной и опытной группах 8,9 МДж.

В расчете на 1 энергетическую кормовую единицу в обеих группах приходилось 110,2 г переваримого протеина. Содержание энергетических кормовых единиц в 1 кг сухого вещества рациона составило в контрольном и опытном варианте 0,9 к. ед., а сырого протеина, соответственно, 155 г. Концентрация клетчатки в сухом веществе рациона находилась на уровне 20,0 процентов. Содержание крахмала и сахара в сухом веществе рациона в контрольной и опытной группах составило 22,4 %.

Уровень крахмала и сахара по отношению к сырому протеину в рационе молодняка обеих групп находился в пределах 1,44. Отношение крахмала к сахару составило в рационах бычков 1,46:1, сахара к протеину – 0,6:1, кальция к фосфору – 1,6:1, что соответствует норме.

Показатели морфо-биохимического состава крови в научно-хозяйственном опыте находились в пределах физиологической нормы.

Было установлено достоверное различие количества общего белка в крови бычков 2 опытной группы на 7,8 %, глюкозы – на 4,7 %, снижение мочевины – на 14,3 % по сравнению с 1 контрольной группой (табл. 3).

Таблица 3. **Морфо-биохимический статус крови подопытных животных**

Показатель	Группа	
	1-я контрольная	2-я опытная
Гемоглобин, г/л	88,0±1,14	91,1±1,02*
Эритроциты, 10 ¹² /л	8,0±0,32	8,3±0,28
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,5±0,31	8,6±0,45
Общий белок, г/л	72,3±1,10	76,8±1,26*
Глюкоза, ммоль/л	72,9±0,49	73,4±0,30
Мочевина, ммоль/л	4,8±0,355	4,7±0,28
Каротин, мкмоль/л	0,017±0,0001	0,018±0,0001

Примечание: P≤0,05.

Введение органических соединений меди активизирует обменные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом достоверно повышается концентрация гемоглобина на 3,5 %, общего белка – на 6,2 %.

Установлена тенденция к повышению уровня эритроцитов – на 3,8 %, лейкоцитов – на 1,2 %, глюкозы – на 0,7 %, каротина – на 5,9 %. Также отмечалось незначительное снижение уровня мочевины (на 2 %).

Скармливание рациона с органическим соединением меди (2-я опытная группа) оказало положительное влияние на минеральный состав крови.

В ходе эксперимента была отмечена тенденция к повышению количества кальция на 10,7 %, фосфора – на 15,3 %, магния – на 10 %, калия – на 1,8 %, натрия – на 2 %, цинка – на 7 %, марганца – на 10,5 % (рис. 1).

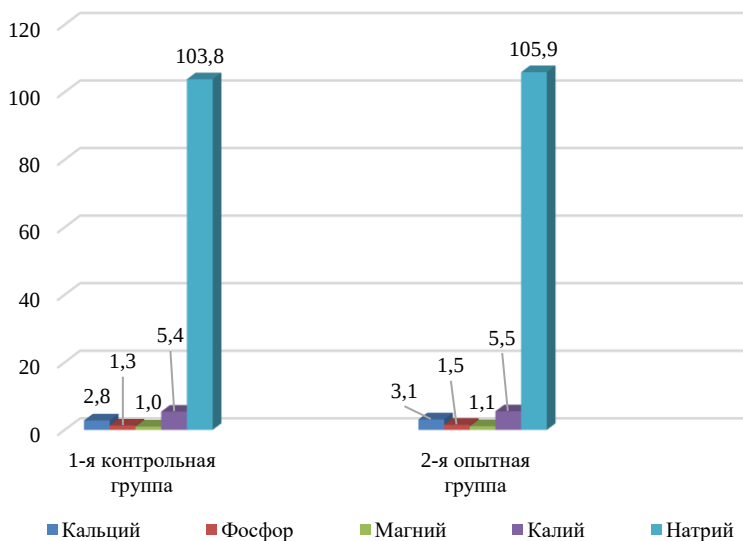


Рис. 1. Минеральный состав крови, ммоль

Содержание в крови бычков меди и железа было достоверно выше по сравнению с уровнем этих показателей в крови сверстников из контрольной группы и составило – 11,8 и 18,8 мкмоль/л соответственно, или выше на 11,8 % и 11,2 % соответственно (рис. 2).

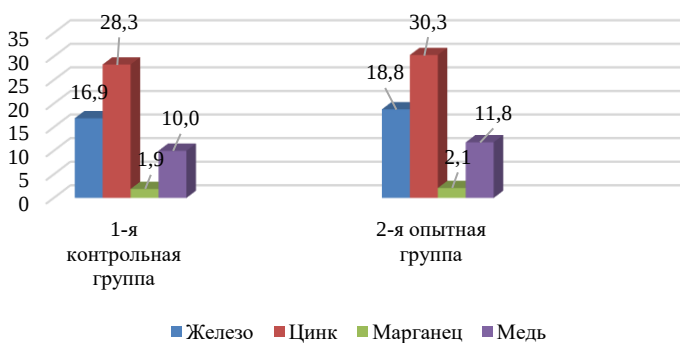


Рис. 2. Уровень некоторых минеральных веществ в крови молодняка крупного рогатого скота, мкмоль

Закключение. Замена неорганической формы меди на ее органическое соединение при выращивании молодняка крупного рогатого скота на мясо оказывает положительное влияние на поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови бычков.

Введение органических соединений меди активизирует обменные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфо-биохимический состав крови. При этом достоверно повышается концентрация гемоглобина на 3,5 %, общего белка – на 6,2 % ($P \leq 0,05$).

Установлена тенденция к повышению уровня эритроцитов – на 3,8 %, лейкоцитов – на 1,2 %, глюкозы – на 0,7 %, каротина – на 5,9 %. Также отмечалось незначительное снижение уровня мочевины (на 2 %).

При изучении минерального состава крови подопытных бычков нами наблюдалась следующая тенденция: повышение количества кальция на 10,7 %, фосфора – на 15,3 %, магния – на 10 %, калия – на 1,8 %, натрия – на 2 %, цинка – на 7 %, марганца – на 10,5 %. Содержание же в крови бычков меди и железа было достоверно выше (на 11,8 % и 11,2 % соответственно) по сравнению с уровнем этих показателей в крови сверстников из контрольной группы ($P \leq 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1986. – 183 с.
2. Менькин, В. К. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Менькин. – Москва: Колос, 1987. – 302 с.
3. Нормы кормления крупного рогатого скота: справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
4. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов / И. П. Шейко [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. – 2016. – № 3. – С. 80–86.
5. Радчиков, В. Ф. Пути и способы повышения эффективности использования кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай. – Минск: Хата, 2002. – 158 с.
6. Чепелев, Н. А. Минеральный обмен у коров при использовании хелатных соединений микроэлементов / Н. А. Чепелев, И. С. Харламов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 9. – С. 64–66.
7. The role of micronutrients and vitamins in the prevention and remote treatment of heart failure / P. Galin [et al.] // Revista Latinoamericana de Hipertension. 2020. – Vol. 15. – № 1. – P. 26–32.
8. Электронный ресурс: <https://prok.ru/info/articles/rol-mikroelementov-v-kormlenii-krupnogo-rogatogo-skota/>. Дата доступа: 26.02.2025.