УДК 636.2.085:546.76-022.532

СОДЕРЖАНИЕ ХРОМА В КОРМАХ И ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ ХРОМА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ

А. И. Козинец, Т. Г. Козинец, А. В. Кравченко, О. Г. Голушко, М. А. Надаринская, М. С. Гринь, А. В. Соловьев
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222163, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: largo80@yandex.by)

Ключевые слова: *телята, наночастицы хрома, корма, морфо-биохимические показатели крови.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследования эффективности использования наночастиц хрома в рационах телят. Наиболее высокая концентрация хрома установлена в монокальцийфосфате – от 2,97 до 59,3 мг/кг, трепеле кормовом (месторождение «Стальное» Могилевской области) – от 8,42 до 12,87 мг/кг и муке известняковой – 9,36 мг/кг. В основных кормах, используемых в кормлении молодняка крупного рогатого скота, концентрация хрома составляла: в ЗЦМ сухом – 0,181 мг/кг, комбикорме КР-1 – 0,421 мг/кг, комбикорме КР-2 – 0,130 мг/кг, зерне кукурузы – 0,033-0,042 мг/кг, сене злаковом – 0,082 мг/кг, сенаже злаковом – 0,212 мг/кг. Согласно полученным данным, использование в рационах молодняка крупного рогатого скота II и III опытных групп наночастиц хрома в количестве 0,050 и 0,075 мг на 1 кг сухого вещества рациона способствует повышению уровней эритроцитов на 1,1-15,2 %, гематокрита на 3,9-18,3 %, триглицеридов на 30-130 % и снижению количества тромбоцитов на 4,9-34,1 %.*

CHROMIUM CONTENT IN FEED AND THE EFFECT OF CHROMIUM NANOPARTICLES ON THE HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF CALVES BLOOD

A. I. Kozinets, T. G. Kozinets, A. V. Kravchenko, O. G. Golushko, M. A. Nadarinskaya, M. S. Grin, A. V. Soloviev
RUP «Scientific and practical center of the National Academy of Sciences of Belarus on animal husbandry»
Zhodino, Republic of Belarus (Republic of Belarus, 222163, Zhodino, Frunze str., 11; e-mail: largo80@yandex.by)

Key words: *calves, chromium nanoparticles, feed, morpho-biochemical parameters of blood.*

Summary. *The article presents the results of a study of the effectiveness of using chromium nanoparticles in the diets of calves. The highest concentration of chromium is found in monocalcium phosphate – from 2,97 to 59,3 mg / kg, feed*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

trepel (the «Steel» Deposit of the Mogilev region) – from 8,42 to 12,87 mg/kg and limestone flour – 9,36 mg/kg. In the main feeds used in feeding young cattle, the concentration of chromium was: in dry ZCM – 0,181 mg/kg, mixed feed KR-1-0,421 mg/kg, mixed feed KR-2-0,130 mg/kg, corn grain-0.033-0.042 mg/kg, grain hay-0,082 mg/kg, grain haylage-0,212 mg/kg. According to the data obtained, the use in diets of young cattle II and III experimental groups of nanoparticles of chromium in the number and 0,050 0,075 mg per 1 kg of dietary dry matter, contributes to increased levels of red blood cells 1,1-15,2 %, hematocrit – on 3,9-18,3 %, triglycerides – on 30-130 % and reduced platelet count 4,9-34,1 %.

(Поступила в редакцию 28.05.2020 г.)

Введение. Хром входит в состав тканей растений и животных, в организме выполняет множество функций: поддержание нормального уровня глюкозы в крови, участвует в обмене липидов, белков и углеводов, обеспечивает структурную целостность нуклеиновых кислот, нейтрализует и способствует выведению из организма органических токсинов, солей тяжелых металлов, радионуклидов [1-5].

Нанотехнологии находятся в постоянном развитии и имеют высокий потенциал для улучшения эффективности животноводства. Несмотря на то что данная наука стремительно развивается, в животноводстве еще недостаточно проведено исследований по изучению эффективности наноминералов, их биодоступности, влиянию на показатели роста и развития, иммунитет животных.

Исследования, проводимые в настоящее время мировой наукой, подтверждают предположение о положительном влиянии ввода наночастиц хрома на организм животных и его биогенном характере, особенно в условиях технологических стрессов и дефиците в кормах.

Цель исследований – определение содержания хрома в компонентах рационов и комбикормов, изучение влияния наночастиц хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота на гематологические показатели крови.

Материал и методика исследований. С целью определения влияния различных дозировок комплексного препарата наночастиц хрома на гематологические показатели телят проводились 2 научно-хозяйственных опыта в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области по схеме, представленной в таблице 1.

Для проведения опытов сформированы 3 группы телят по 12 голов в каждой со средней начальной живой массой 40 кг по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы.

Согласно схеме проведения научно-хозяйственных исследований, I контрольной группе животных вводили в состав рациона молоко цельное, заменитель цельного молока, комбикорма КР-1 и КР-2, зерно

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

кукурузы, сено, сенаж и силос. Телятам II и III опытных групп, помимо основного рациона, вводили комплексный препарат наночастиц хрома в различных дозировках.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных исследований на молодняке крупного рогатого скота

Группа	Кол-во животных	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
Первый научно-хозяйственный опыт			
I контрольная	12	78	ОР (молоко, ЗЦМ, КР-1, КР-2, кукуруза, сено, сенаж, силос)
II опытная	12	78	ОР + 0,050 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона с вводом в молочные корма
III опытная	12	78	ОР + 0,075 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона с вводом в молочные корма
Второй научно-хозяйственный опыт			
I контрольная	12	127	ОР (молоко, ЗЦМ, КР-1, КР-2, кукуруза, шрот, сено, сенаж, силос, зеленая масса)
II опытная	12	127	ОР + 0,1 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона с вводом в молочные корма
III опытная	12	127	ОР + 0,2 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона с вводом в молочные корма

Кормовую добавку в первом научно-хозяйственном опыте скармливали телятам в смеси с молоком во II опытной группе в количестве 0,050 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона, в III опытной группе в количестве 0,075 мг nCr на 1 кг сухого вещества рациона. Телятам I контрольной группы выпаивали молоко без использования кормовой добавки. Продолжительность предварительного периода составила 4 дня, учетного – 78 дней.

Во втором научно-хозяйственном опыте экспериментальную добавку вводили в состав молока телятам с 4-5-дневного возраста в количестве 0,1 мг nCr во II группе, 0,2 мг nCr на 1 кг сухого вещества в рационе в III опытной группе соответственно. Продолжительность скармливания составила 127 дней.

Условия содержания животных были одинаковые: кормление в соответствии с нормами (2003), поение из ведра, содержание беспривязное.

Качество кормов определяли в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». В кормах определяли обменную энергию расчетным путем по формулам, влагу по ГОСТ 27548-97 п.7; клетчатку по ГОСТ 13496.2-91 с применением полуавтоматического анализатора FIWE-6; сырой жир по ГОСТ 13496.15-2016 п.9.1; золу по

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

ГОСТ 26226-95, сухое вещество (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая, 1981; В. Н. Петуха с соавт., 1989).

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований по содержанию хрома в компонентах комбикормов и рационов для молодняка крупного рогатого скота представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Концентрация хрома в кормах, компонентах комбикормов и воде

Корма и компоненты комбикормов	Концентрация хрома, мг/кг
Молоко	≤0,006
ЗЦМ сухой	0,181
Комбикорм КР-1	0,421
Комбикорм КР-2	0,130
Комбикорм СК-26	0,208-0,237
Кукуруза (зерно)	0,033-0,042
Кукуруза влажная консервированная	0,027
Пшеница	0,028
Ячмень	0,008
Тритикале	0,010
Рожь	0,040
Горох	0,057
Горох (сорт Миллениум»)	0,22
Рапс (семена)	0,031
Соевый шрот	0,059
Рапсовый жмых	0,423
Подсолнечный шрот	0,258-0,359
Мясокостная мука	2,07
Рыбная мука	0,53
Сено злаковое	0,082
Солома злаковая	0,079
Сенаж злаковых трав	0,212
Силос кукурузный	0,031
Жом свекловичный консервированный	0,037
Монокальцийфосфат	2,97-59,3
Трепел кормовой	8,42-12,87
Мука известняковая	9,36
Дрожжи кормовые	0,181
Отруби ржаные	0,044
Отруби пшеничные	0,031
Шрот рапсовый	0,252
Мука кормовая из рыбы	0,098
Комбикорм СК-4 (опытный)	0,232
Комбикорм СК-26 («Греск»)	0,222
Комбикорм СК-10 («Греск»)	0,249
Масло соевое	0,016
Масло подсолнечное нерафинированное 1 сорт	0,014
Масло рапсовое	0,023

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Продолжение таблицы 2

Бобы кормовые	0,027
Овес	0,075
Трава пастбищная 70 % злаковых + 30 % клевера красного (сухое вещество 18 %)	0,566
Зеленая масса (клевер + тимофеевка) (сухое вещество 20 %)	0,543
Сенаж разнотравный (сухое вещество 35 %)	2,593
L-валин кормовой	0,462
L-лизин моногидрохлорид кормовой	0,171
L-триптофан кормовой	0,179
L-треонин кормовой	0,005
МетАМИНО (DL-метионин кормовой)	0,013
Соль кормовая	0,066
Мел кормовой	0,983
Дробина пивная	0,367
Сода пищевая	0,428
Вода*	0,0003-0,014

*Примечание – * содержание элемента в мг/л*

Из всех изученных кормов и компонентов комбикормов наиболее высокая концентрация хрома установлена в монокальцийфосфате – от 2,97 до 59,3 мг/кг, трепеле кормовом (месторождение «Стальное» Могилевской области) – от 8,42 до 12,87 мг/кг и муке известняковой – 9,36 мг/кг. В зерновой злаковой группе пределы концентрации хрома составляли 0,008-0,075 мг/кг, в шротах и жмыхах – 0,059-0,423 мг/кг. В основных кормах, используемых в кормлении молодняка крупного рогатого скота, концентрация хрома составляла: в ЗЦМ сухом – 0,181 мг/кг, комбикорме КР-1 – 0,421 мг/кг, комбикорме КР-2 – 0,130 мг/кг, зерне кукурузы – 0,033-0,042 мг/кг, сене злаковом – 0,082 мг/кг, сенаже злаковом – 0,212 мг/кг.

В первом научно-хозяйственном опыте, анализируя кормление телят, следует отметить, что рационы телят состояли из одинакового набора кормов и подопытные животные всех групп поедали практически одинаковое количество кормов. Небольшие межгрупповые различия были в поедаемости молочных кормов, силоса, сенажа, комбикормов, но эта разница почти не отразилась на питательной ценности рационов.

Морфологические показатели крови подопытных животных представлены в таблице 3. Отбор проб проводили от 3-х голов с каждой группы согласно схеме исследований.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Таблица 3 – Морфологические показатели крови телят

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Первый научно-хозяйственный опыт			
Эритроциты,*10^{12}/л	4,48 ± 0,20	5,07 ± 0,21	5,16 ± 0,24
Гемоглобин, г/л	116,7 ± 1,67	127,3 ± 4,67	120,7 ± 0,88
Гематокрит, %	16,9 ± 1,26	19,4 ± 1,12	20,0 ± 1,45
Лейкоциты, 10^9/л	11,1 ± 0,87	9,4 ± 1,50	10,4 ± 0,64
Тромбоциты, 10^9/л	1145,0 ± 163,3	1089,3 ± 426,3	754,3 ± 129,2
Второй научно-хозяйственный опыт			
Эритроциты,*10^{12}/л	5,46 ± 0,12	5,52 ± 0,26	5,08 ± 0,14
Гемоглобин, г/л	129,7 ± 2,03	124,7 ± 4,10	125,3 ± 3,48
Гематокрит, %	20,5 ± 0,66	21,3 ± 1,22	19,0 ± 0,59
Лейкоциты, 10^9/л	11,8 ± 0,58	12,3 ± 1,15	13,7 ± 2,17
Тромбоциты, 10^9/л	762,2 ± 112,6	679,7 ± 5,61	857,0 ± 90,0

В первом научно-хозяйственном опыте во II опытной группе установлена тенденция увеличения количества эритроцитов на 13,2 %, уровня гемоглобина на 9,1 % и гематокрита на 14,8 % и снижения тромбоцитов на 4,9 % за период исследований по сравнению с контрольной группой. Количество эритроцитов в III группе было выше контрольных показателей на 15,2 %, гемоглобина – на 3,4 %, гематокрита – на 18,3 %.

Во втором научно-хозяйственном опыте выявлено увеличение концентрации эритроцитов во II группе на 1,1 % и уменьшение в III группе на 7,0 % по сравнению со значениями животных контрольной группы.

Уровень гематокрита в крови контрольных телят уступал значению животных II опытной на 3,8 %, но превосходил показатель в III опытной на 7,9 %. Уровень лейкоцитов у телят контрольной группы был ниже значений опытных групп на 4,2-16,1 %. Количество тромбоцитов в контрольной группе было выше на 10,8 %, чем во второй опытной группе, и ниже на 12,4 %, чем в третьей опытной.

Биохимические показатели крови подопытных животных представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Первый научно-хозяйственный опыт			
1	2	3	4
Общий белок, г/л	57,7 ± 3,30	64,1 ± 2,09	61,3 ± 1,66
Альбумины, г/л	35,6 ± 0,69	36,7 ± 0,98	36,8 ± 0,15
Глобулины, г/л	22,1 ± 2,94	27,5 ± 2,80	24,5 ± 1,53
Мочевина, ммоль/л	6,40 ± 0,07	6,38 ± 0,43	6,54 ± 0,52
Креатинин, мкмоль/л	64,7 ± 2,22	57,4 ± 4,47	65,8 ± 0,55
Глюкоза, ммоль/л	3,43 ± 0,19	4,03 ± 0,38	4,20 ± 0,12*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Холестерин, ммоль/л	0,28 ± 0,01	0,30 ± 0,02	0,30 ± 0,03
Триглицериды, ммоль/л	0,24 ± 0,02	0,40 ± 0,03*	0,56 ± 0,03*
Билирубин, мкмоль/л	1,66 ± 0,12	2,69 ± 0,25*	2,33 ± 0,10*
Второй научно-хозяйственный опыт			
Общий белок, г/л	69,9 ± 4,03	60,6 ± 7,01	62,0 ± 4,13
Альбумины, г/л	36,1 ± 0,09	32,2 ± 1,3	35,4 ± 0,52
Глобулины, г/л	33,8 ± 4,02	28,4 ± 6,24	26,6 ± 4,01
Мочевина, ммоль/л	6,02 ± 0,18	5,64 ± 0,26	6,94 ± 0,57
Креатинин, мкмоль/л	77,8 ± 1,95	63,8 ± 3,91	72,2 ± 2,81
Глюкоза, ммоль/л	4,53 ± 0,97	3,33 ± 0,24	4,00 ± 0,15
Холестерин, ммоль/л	0,34 ± 0,01	0,28 ± 0,02*	0,28 ± 0,01
Триглицериды, ммоль/л	0,30 ± 0,09	0,39 ± 0,07	0,32 ± 0,11
Билирубин, мкмоль/л	2,19 ± 0,38	2,17 ± 0,47	1,87 ± 0,21

*Примечание – Здесь и далее: * P < 0,05, ** P < 0,01*

В первом научно-хозяйственном опыте у сверстников II группы содержание общего белка повысилось на 11,1 %. Концентрация альбуминов и глобулинов увеличилась, по сравнению с контрольными показателями, на 3,1 и 24,4 % соответственно. Уровень альбуминов и глобулинов в крови телят III опытной группы повысился на 3,4 и 10,9 % соответственно. Концентрация мочевины и креатинина в крови животных III опытной группы по отношению к контрольным показателям была выше на 2,2 и 1,7 % соответственно.

Во втором научно-хозяйственном опыте во II опытной группе наблюдалось снижение уровня мочевины по отношению к контрольным животным на 6,3 %, а в III опытной группе, наоборот, – повышение на 15,3 %. Содержание в крови триглицеридов во II опытной группе, по сравнению с контрольной группой, увеличилось на 30,0 %, в III опытной группе – на 6,7 %.

Заключение. Наиболее высокая концентрация хрома установлена в монокальцийфосфате – от 2,97 до 59,3 мг/кг, трепеле кормовом (месторождение «Стальное» Могилевской области) – от 8,42 до 12,87 мг/кг и муке известняковой – 9,36 мг/кг. В зерновой злаковой группе пределы концентрации хрома составляли 0,008-0,075 мг/кг, в шротах и жмыхах – 0,059-0,423 мг/кг. В основных кормах, используемых в кормлении молодняка крупного рогатого скота, концентрация хрома составляла: в ЗЦМ сухом – 0,181 мг/кг, комбикорме КР-1 – 0,421 мг/кг, комбикорме КР-2 – 0,130 мг/кг, зерне кукурузы – 0,033-0,042 мг/кг, сене злаковом – 0,082 мг/кг, сенаже злаковом – 0,212 мг/кг.

Изучено влияние использования различных дозировок наночастиц хрома на морфологические и биохимические показатели крови молодняка крупного рогатого скота. Установлены тенденции к повы-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

шению уровней эритроцитов на 1,1-15,2 %, гематокрита на 3,9-18,3 %, триглицеридов на 30-130 % и снижению количества тромбоцитов на 4,9-34,1 % при использовании наночастиц хрома с вводом в молочные корма в количестве 0,050; 0,075 и 0,1 мг на 1 кг сухого вещества рационов молодняка крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Curran, G. L. Effect of certain transition group elements on hepatic synthesis of cholesterol in the rat / G. L. Curran // J. Biol. Chem. – 1954. – № 210. – P. 765-770.
2. Mertz, W. Cromium (III) and the glucose tolerance factor / W. Mertz, K. Schwartz // Arch. Biohem. Biophys. – 1959. – № 85. – P. 292-295.
3. Сыропятова, Т. Е. Оптимизация уровня хрома в рационах молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста: автореф. дис. … канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Т. Е. Сыропятова; Мордовский гос. ун-т им. И. И. Огарева. – Саранск, 2003. – 18 с.
4. Mooney, K. W. Effects of dietary chromium picolinate supplementation on growth, carcass characteristics, and accretion rates of carcass tissues in growing- finishing swine / K. W. Mooney, G. L. Cromwell // Journal of Animal Science. – 1995. – № 73. – P. 3351-3357.
5. Гибалкина, Н. И. Потребность бычков в хроме при сенажном типе кормления: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.02 / Н. И. Гибалкина; Мордовский гос. ун-т им. И. И. Огарева. – Саранск, 1998. – 25 с.

УДК 636.084/.087

ЗАВИСИМОСТЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РУБЦОВОГО ПИЩЕВАРЕНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ РАЗНОЙ КРАТНОСТИ КОРМЛЕНИЯ

А. Н. Кот[1], В. А. Трокоз[2], В. И. Карповский[2], В. А. Томчук[2], В. В. Данчук[2], М. М. Брошков[3], А. В. Данчук[3], С. Г. Зиновьев[4]
[1] – РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»
г. Жодино, Республика Беларусь (Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Фрунзе, 11; e-mail: labkrs@mail.ru);
[2] – Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
г. Киев, Украина (e-mail: labkrs@mail.ru);
[3] – Одесский государственный аграрный университет
г. Одесса, Украина (e-mail: labkrs@mail.ru);
[4] – Институт свиноводства и агропромышленного производства
г. Полтава, Украина (e-mail: labkrs@mail.ru)

Ключевые слова: *бычки, травяные корма, рационы, концентрированные корма, гематологические показатели, рубцовое пищеварение, расщепляемость, продуктивность*

Аннотация. *Установлено положительное влияние 3-разового кормления на физиологическое состояние животных, показатели рубцового пищеварения*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ