

3. Масалов, В. Эффективность комбикормов в молочном скотоводстве / В. Масалов // Комбикорма. – 2007. – № 2. – С. 56
4. Производственные технологии заготовки и использования кормов : учеб.-метод. пособие / Н. В. Казаровец [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2009. – 120 с.
5. Дмитроченко, А. П. Оценка энергетической и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных / А. П. Дмитроченко // Кормление сельскохозяйственных животных. – Ленинград-Москва, 1960. – С. 329-362.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3 испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.
7. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение) : справочник / В. А. Крохина [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 304 с.
8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 455 с.
9. Технологические основы скотоводства и кормопроизводства : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 336 с.
10. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве : учебное пособие / А. И. Овсянникова. – Москва : Колос, 1976. – 304 с.

Поступила 13.03.2019 г.

УДК 636.2.084.41:[636.4.085.12:546.76-022.532]

А.И. САХАНЧУК, М.Г. КАЛЛАУР, Е.Г. КОТ, А.А. НЕВАР

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОБАВОК ХРОМА В РАЦИОНЫ КОРОВ В ПЕРВУЮ ТРЕТЬ ЛАКТАЦИИ

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь

В статье приводятся результаты изучения эффективности воздействия различных уровней хрома в рационе (100, 115 и 125 % потребности) на продуктивность и качество молока коров, а также на физиологические процессы, протекающие в организме животных. Установлено положительное влияние на изучаемые показатели повышенного на 12,5 % в расчёте на 1 кг сухого вещества уровня Cr, Zn, Mn, Co, I, Se в рационах высокоудойных коров в 1-ю треть лактации с преобладанием в них объёмистых кормов по отношению к концентратам (43,5 : 56,5).

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, рациона, обмен веществ, продуктивность, хром трёхвалентный, качество молока.

A.I. SAKHANCHUK, M.G. KALLAUR, E.G. KOT, A.A. NEVAR

EFFICIENCY OF CHROMIUM ADDITIVES IN DIETS FOR COWS DURING THE FIRST THIRD PERIOD OF LACTATION

Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus

The paper presents results of studying efficiency of various levels of chromium in diet

(100, 115 and 125 %) on performance and quality of cow milk, as well as on physiological processes in animals. Positive effect is determined on studied parameters of increased by 12.5% per 1 kg of dry matter level of the Cr, Zn, Mn, Co, I, Se in diets for high milk yield cows during the 1st third part of lactation with the prevalence of bulky feed in relation to concentrates (43.5:56.5).

Key words: highly productive cows, diet, metabolism, performance, trivalent chromium, milk quality.

Введение. На современном этапе уделяется пристальное внимание роли условно необходимым микроэлементам питания, в том числе и хрому. В растительных и животных организмах хром встречается в следовых количествах. Тем не менее, загрязнение окружающей среды ведёт к увеличению хрома в пищевой цепи «почва-растение-животное-человек».

Известно, что хром трёхвалентный – активный компонент углеводного обмена организма, повышающий проницаемость клеточных мембран для глюкозы, а как кофактор ферментов преумножает действие (течение) метаболических процессов, регулируемых инсулином. В свою очередь для хрома, как и любого другого макро- и микроэлемента, требуется строгий расчёт концентрации при вводе в рацион коров, в особенности во время восстановления после отёла [1, 2].

При недостаточном поступлении хрома с кормом чувствительность рецепторов белков-транспортеров к инсулину снижается, что чревато ростом количества глюкозы в крови, изменением состояния роговицы (она мутнеет), в результате (даже при оптимальной концентрации инсулина и глюкозы в крови) ухудшается перенос глюкозы к клеткам и падает уровень энергии в организме (диабет 2 типа). Дефицит инсулина приводит к нарушению выработки гонадотропин-релизинг-гормонов, а значит к дисбалансу ФСГ и ЛГ. Изменяется функция яичников, у коров регистрируют гипофункцию яичников, кисту, персистентное жёлтое тело.

Введение в рацион небольшого количества хрома способствует восстановлению чувствительности инсулиновых рецепторов. Благодаря активации дополнительных транспортеров поступление глюкозы в клетке организма возрастает в десятки раз [3].

С учётом вышеизложенного, **цель работы** заключалась в изучении влияния различных уровней хрома (100, 115 и 125 % потребности) при одновременном повышенном уровне в рационе опытных групп животных цинка, марганца, кобальта, йода и селена на 112,5 % на продуктивность и качество молока коров, гомеостаз, переваримость органического вещества, использование азота и хрома в организме животных. Работа является продолжением исследований, цель которых – повысить продуктивность коров и биологическую ценность молока на основе оптимизации нормы потребности в хrome применительно к ново-

му варианту типа питания животных.

Материал и методика исследований. Объектом исследований были голштинизированные коровы чёрно-пёстрой породы в возрасте 2-6 лет, находившиеся на 1 месяце лактации, подобранные по принципу пар-аналогов в 3 группы (контроль / две опытные) по 8 голов каждой, с учётом надоя как за лактацию (8 тыс. кг молока и более), так и суточного, а также содержания жира в молоке. Эксперимент проводили в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смоленвичского района Минской области в весенне-летний период 2018 года по нижеприведённой схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема и структура рационов для новотельных коров при летне-пастбищном содержании, в % по питательности

Корм	Группы			
	Контрольная		Опытные*	
	структура рациона	натурально-го корма	структура рациона	натурально-го корма
Зелёная масса разнотравная	15,31	12	24,28	19
Сенаж разнотравный	17,22	9	17,25	9
Силос кукурузный	17,62	13	14,94	11
Концентраты	45,07	8	39,51	7
Энергетическая добавка	4,77	0,281	4,01	0,238
Витамин КМК 61ПЗ	-	0,274	-	0,324
Микроэлементы	-	+	-	+
ВитаСтар	-	+	-	+

Примечание: * II и III опытные.

Кормление коров соответствовало нормам РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [4], но с той лишь разницей, что в рационах опытных групп применялось одновременное как снижение нагрузкой концентратами в среднем на животное на 5,56 % (39,51 %) и энергетической жировой добавкой на 0,76 % (4,01 %), так и заметное увеличение количества зелёной массы – на 8,97 % (24,28 %), некоторое снижение уровня кукурузного силоса (на 2,68 %) и сенажа разнотравного (17,25 %), что обусловило соотношение концентрированных и объёмистых кормов 43,53:56,47 вместо 49,85:50,15 в контроле и в целом в суточном рационе обеспечило общую питательность 18,78 к. ед. (11,15 МДж ОЕ и 16,81 % сырого протеина в 1 кг сухого вещества рациона), необходимых для получения надоя молока не менее 30 кг.

Кроме того, коровам опытных групп дополнительно в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона в составе хозяйственной кормосмеси задавались умеренно повышенные нормы микроэлементов (Zn, Mn, Co, I, Se – на 12,5 %, Cr – на 12,5-25,0 % соответственно) (таблица 2).

Таблица 2 – Схема введения микроэлементов в рацион новотельных коров при летнем содержании.

Испытуемый элемент	Вариант				
	I (базовый)	Предлагаемый			
		1-й		2-й	
	Дозы элементов на 1кг сухого вещества				
Количество	Количество	% к контролю	Количество	% к контролю	
Цинк, мг	67,84	76,32	112,5	+	+
Марганец, мг	67,84	76,32	112,5	+	+
Кобальт, мг	1	1,125	112,5	+	+
Йод, мг	1,197	1,347	112,5	+	+
Хром, мг	1,543	1,775	115	1,929	125
Селен, мг	0,481	0,542	112,5	+	+

Дозировки хрома в рационах животных устанавливали с учётом содержания элемента в кормах, рассчитывали на 1 кг сухого вещества рациона согласно рекомендуемым нормам [5]. В качестве хромкомпенсирующей добавки использовали хлорид хрома безводный (III), который представляет собой порошок тёмно-зелёного цвета в виде кристаллов. Содержание хрома в кормах, молоке, крови и экскрементах животных определяли методом атомной абсорбции на спектрометре Avanta (GBC Equipment, Австралия) по ГОСТ 30178-96.

Содержание животных было привязным, условия обслуживания коров во всех группах идентичные.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Под слиянием нового варианта типа кормления с преобладанием объёмистых растительных кормов и применительно к ним умеренно-повышенных норм потребности в Zn, Mn, Co, I, Se и Cr у коров опытных групп прослеживается тенденция к росту суточного надоя молока 4%-ной жирности на 4,89 и выхода молочного белка на 2,98 %, большей на 5,48 % устойчивостью лактации во времени, получение дополнительной выручки от продажи молока «базисной» (3,6%-ной) жирности на 0,58 руб. в расчёте на одну голову (в ценах 2018 г.) (таблица 3).

Нами изучены биохимические показатели крови, согласно которым у коров с умеренно повышенной нормой хрома (12,5 %) прослеживается тенденция более высокого числа эритроцитов – на 3,54 % (4,96, $10^{12}/л$), концентрация в них гемоглобина – на 1,13 % (92,87 г/л), содержание тромбоцитов – на 6,51 % (327, $10^9/л$). Содержание мочевины у коров II группы оказалось ниже на 3,33 % (9,58 ммоль/л) по отношению к контрольной, которое проявлялось при заметно сниженном уровне общего билирубина на 24,5 % (1,51 ммоль/л), общего холестерина на 1,61 % (0,305 ммоль/л) и общего кальция на 1,65 % (2,39 ммоль/л). Повышенное содержание мочевины в крови, по нашему мнению, отражает напряженность азотистого обмена и, вероятно, обу-

словлено недостаточностью энергии (минимальный уровень глюкозы в крови, 1,88 ммоль/л).

Таблица 3 – Итоговые данные по продуктивности коров по периодам и группам (в расчёте на одну голову)

Физиологический цикл	Показатели	Летний период		
		Группа		
		I	II	III
Новотельный с хромом	В начале учётного периода: суточный надой молока натуральной жирности, кг:	26,22	26,44	26,45
	-//- 4%-ной жирности	25,13	25,33	25,36
	-//- в % к контролю	100,0	100,82	100,93
	В конце учётного периода (45 дн.): суточный надой молока натуральной жирности, кг:	35,04	36,60	35,98
	-//- 4%-ной жирности	34,08	35,75	35,09
	-//- в % к контролю	100,0	104,89	102,95
	Содержание белка, %	3,333	3,345	3,336
	Выход белка, кг	1,021	1,051	1,041
	-//- в % к контролю	100,1	102,98	101,93
	Увеличение надоя в сравнении с исходным, %	135,66	141,14	138,38
	-//- в % к контролю	-	+5,48	+2,72
	Выход молока базисной жирности (3,6 %), кг	32,07	33,13	32,78
	выход продукции в денежном выражении, руб	20,21	20,87	20,65
	Стоимость израсходованных добавок, руб	0,613	0,701	0,719
	Выход продукции с учётом стоимости израсходованных добавок, руб	19,59	20,17	19,93
Разница с контролем, %	100,0	102,93	101,71	

Оптимизация типа кормления, а также норм хрома сопровождалась тенденцией к улучшению переваримости органического вещества рациона в целом на 1,87 %, которая, в свою очередь, проявлялась в более заметной разнице по сырому протеину (на 4,54 %), сырому жиру (на 3,80 %) и сырой клетчатке (на 2,18 %). Использование сырой золы было также выше на 4,33 % по сравнению с таковым в контроле.

В то же время заметное повышение уровня хрома в (на 25,0 %) по сравнению с умеренным в данных условиях оказывало менее выраженное влияние на переваримость органического вещества, за исключением жира.

Использование азота корма на молоко как от принятого в нём в организме коров II и III опытных групп оказалось существенно выше – на 21,69 % ($P < 0,02$) и 16,10 % ($P < 0,05$), так и от переваренного (на 13,90 и 11,79 %) по сравнению с контрольными.

Использование хрома от переваренного в организме коров апробируемой группы протекало несколько выше по сравнению с контрольными (на 1,74 %), в свою очередь, использование хрома на молоко как от принятого с кормом, так и от переваренного у коров апробируемого варианта происходило с меньшей на 24,30 и 22,57 % физиологической нагрузкой по сравнению с контрольными.

Заключение. Следовательно, применение умеренно повышенного уровня Cr, Zn, Mn, Co, I, Se соответственно на 12,5 % в расчёте на 1 кг сухого вещества в рационах высокоудойных коров в 1-ю треть лактации с преобладанием в них объёмистых кормов по отношению к концентратам (43,5: 56,5) обеспечивает повышение суточных надоев молока 4%-ной жирности на 4,89 % (35,75 кг), больший на 2,98 % выход молочного белка, большую на 5,48 % устойчивость лактации, некоторую активизацию функции кроветворных органов и может стать одним из факторов по повышению биологической полноценности рационов.

Литература

1. Буряков, Н. И. Чего же хочет корова: условно необходимые микроэлементы или зеленую массу / Н. И. Буряков // Комбикорма. – 2016. – № 3. – С. 43-44.
2. Хром и его соединения / А. Л. Бандман [и др.] // Вредные химические вещества. – Ленинград : Химия, 1989. – С. 297-313.
3. Редкозубова, Л. Регулируем половой цикл у коров и тёлочек / Л.Редкозубова // Животноводство России. – 2018. – № 12. – С. 52-54.
4. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
5. Межевов, А. Б. Влияние хрома на обмен веществ и молочную продуктивность коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.08 / Межевов А.Б. – Саранск, 2012. – 24 с.

Поступила 21.03.2019 г.

УДК 636.2.087.22:633.49

А.И. САХАНЧУК, Е.Г. КОТ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КАРТОФЕЛЬНОЙ МЕЗГИ В СОСТАВЕ РАЦИОНОВ ДОЙНЫХ КОРОВ

Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

В статье рассматривается возможность использования мезги картофельной в составе комбикорма КК 60-С в зимний рацион при кормлении лактирующих коров в количестве 10 %. Её включение способствует повышению переваримости основных веществ (особенно БЭВ), а также позволяет повысить молочную продуктивность на 4,9 %, содержа-