

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

НОРМЫ КОРМЛЕНИЯ КРАСНОГО БЕЛОРУССКОГО СКОТА В ПЕРИОДЫ СУХОСТОЯ И РАЗДОЯ ПО МАКРОЭЛЕМЕНТАМ

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

Коровы красной молочной породы отличаются высокими показателями продуктивности и улучшенными характеристиками молока, поэтому этой порода востребована в молочном скотоводстве Республики Беларусь. Разработка оптимальных рационов питания для животных данной породы позволит повысить эффективность молочного производства, снизить риски возникновения болезней и увеличить прибыльность предприятий отрасли. Целью работы было комплексное исследование эффективности повышенных уровней минеральных веществ (кальций, фосфор, магний, сера) в кормлении молочных коров красной породы белорусской селекции во время различных физиологических периодов жизни животных (сухостой, раздой) при использовании кормосмесей. В ходе исследований установлено, что применение умеренно повышенных норм потребностей в кальции, фосфоре, магнии и сере от 2 до 5 % в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона способствовало более высокому приросту массы тела животных, получению телят с повышенной энергией роста. Также отмечены рост суточного надоя молока стандартизированной 4%-ной жирности в период раздоя на 3,57 и 6,15 %, больший выход молочного белка и большая устойчивость лактации во времени, что свидетельствует о повышении биологической полноценности рационов.

Ключевые слова: коровы красной породы, рационы, нормы кормления, сухой стойный период, период раздоя, минеральные вещества.

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

FEEDING STANDARDS FOR RED BELARUSIAN CATTLE IN DRY AND INCREASING MILK YIELD PERIODS OF MACROELEMENTS

*Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

Red dairy cows demonstrate high productivity and improved milk characteristics, which is why this breed is in demand in dairy farming in the Republic of Belarus. Developing optimal rations for animals of this breed will increase the efficiency of milk production, reduce the risk of disease, and increase the profitability of enterprises in the industry. The aim of the study was to comprehensively investigate the effectiveness of increased levels of minerals (calcium, phosphorus, magnesium, sulfur) in

the feeding of Red dairy cows of Belarusian selection during various physiological periods of the animals' lives (dry period, increasing the milk yield) using total mixed rations. The studies showed that the use of moderately increased requirements for calcium, phosphorus, magnesium, and sulfur by 2-5% per 1 kg of dry matter of the diet ensured higher body weight gain and the production of calves with increased growth capacity. There was also an increase in daily yield of milk of standardized 4% fat content in milk yield periods by 3.57% and 6.15%, respectively, as well as higher milk protein yield and greater lactation stability over time, indicating an increase in the biological full-value of rations.

Key words: Red dairy cows, rations, feeding standards, dry period, increasing milk yield period, minerals.

Введение. Молочное животноводство является одной из ключевых отраслей сельского хозяйства Беларуси, обеспечивающей население высококачественными продуктами питания. Коровы красных молочных пород отличаются высокими показателями продуктивности и улучшенными характеристиками молока, что делает их востребованными в молочном производстве республики [1, 2].

Правильное сбалансированное питание коров имеет важное значение для улучшения продуктивности и поддержания здоровья животных. Применяемые нормы кормления для разных пород крупного рогатого скота различны и требуют постоянного обновления и адаптации к современным условиям ведения сельскохозяйственного производства. Кроме того, важно учитывать региональные особенности, такие как климатические условия, тип почвы, доступность местных ресурсов, уровень развития инфраструктуры, финансовые возможности производителей и другие факторы, влияющие на выбор технологий и методов выращивания сельскохозяйственных животных. Следовательно, использование зарубежных стандартов кормления и нормирования питания коров красной породы молочного скота не подходит для Беларуси из-за существенных отличий в структуре кормов, технологиях их приготовления и доступности местных продуктов питания, а значит нормы кормления для данных животных нуждаются в совершенствовании.

С учётом вышеизложенного, цель работы заключалась в оптимизации норм потребности в кальции, фосфоре, магнии и сере для коров красной молочной породы белорусской селекции в периоды сухостоя и раздоя.

Материал и методика исследований. Объектом исследований были коровы красной датской породы белорусской селекции в периоды физиологического сухостоя, новотельные животные (14 дней после отёла) и раздоя (15-80 дней после отёла), подобранные в 3 группы (контроль/две опытные) по 8 голов каждой по принципу аналогов с учётом возраста, происхождения, надоя за лактацию и суточного по завершению этого этапа, содержания жира в молоке [4].

Эксперимент проводили в условиях госпредприятия «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» Смолевичского района Минской области в течение 120 дней (январь-июнь 2024 г.) по нижеприведённой схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема введения минеральных элементов в рационы коров по физиологическим циклам

Физиологический цикл	Число коров	Элемент	Группа				
			контроль ная	I (опытная)		II (опытная)	
				Дозы элементов на 1кг сухого вещества			
			количество	кол-во	% к контролю	кол-во	% к контролю
1-я фаза сухостоя (от запуска)	24	Кальций, %	0,873	0,907	103,94	0,952	109,03
		Фосфор, %	0,328	0,338	103,11	0,349	106,42
		Магний, %	0,199	0,204	102,56	0,211	106,08
		Сера, %	0,202	0,207	102,56	0,214	105,87
2-я фаза сухостоя (за 20 дней до отёла)	24	Кальций, %	0,949	0,995	103,79	1,025	106,89
		Фосфор, %	0,444	0,459	103,48	0,473	106,64
		Магний, %	0,237	0,241	102,04	0,245	103,54
		Сера, %	0,198	0,206	103,82	0,211	106,67
Новотельные коровы	24	Кальций, %	0,710	0,75	105,58	0,771	108,64
		Фосфор, %	0,474	0,491	103,56	0,505	106,41
		Магний, %	0,238	0,244	102,53	0,247	103,57
		Сера, %	0,179	0,185	103,51	0,188	14,97
Раздоя	24	Кальций, %	0,764	0,782	102,33	0,811	106,16
		Фосфор, %	0,507	0,520	102,51	0,539	106,19
		Магний, %	0,254	0,261	102,62	0,265	104,21
		Сера, %	0,190	0,197	103,64	0,201	105,85

Условия кормления и содержания животных подопытных групп, за исключением изучаемого фактора, в течение опыта были сходными.

Кормление коров проводилось по рационам с включением в них сенажа из многолетних злаково-бобовых трав, кукурузного силоса, концентратов на основании норм, рекомендованных РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» [2]. Рационы по питательности были сходными для коров всех групп, с той лишь разницей, что животным I и II опытных групп в расчете на 1 кг сухого вещества хозяйственной кормосмеси вышеуказанные компоненты давали в повышенном количестве по сравнению с существующими нормами в контрольной, в частности: в 1-ю фазу сухостойного периода: по кальцию – на 3,94 и 9,03 %, по фосфору – на 3,11 и 6,42, магнию- на 2,56 и 6,08, сере – на 2,56 и 5,87 %; во 2-ю фазу

сухостойного периода: по кальцию – на 3,79 и 6,89 %, по фосфору – на 3,48 и 6,64 %, магнию – на 2,04 и 3,54, сере – на 3,82 и 6,67 %; у новотельных животных: по кальцию – на 5,58 и 8,64 %, по фосфору – на 3,56 и 6,41, магнию – на 2,53 и 3,57, сере – на 3,51 и 4,97 %; на этапе раздоя или в первую треть лактации: по кальцию – на 2,33 и 6,16 %, по фосфору – на 2,51 и 6,19, по магнию – на 2,62 и 4,21, сере – на 3,64 и 5,85 %.

В разработанных рационах для стельных коров в 1-ю фазу сухостойного периода в контрольной и опытных группах от общей питательности приходилось на долю сенажа разнотравного 84,12 %, силоса кукурузного – 9,61, добавка кормовая соответственно «Балансирующая – 2» (энергия) и (белок) – 0,57 и 5,70 %. Во 2-ю фазу сухостойного периода в контрольной и опытных группах в процентах от общей питательности приходилось на долю сенажа разнотравного приходилось 52,10 %, силоса кукурузного – 15,88, концентрированные корма – 26,05, добавка кормовая соответственно «Балансирующая – 2» (энергия) и (белок) – 4,66 и 1,32 %. Также в кормосмеси дополнительно включали добавки соответственно «Витамида – КМК-61ТР» (корм минеральный комплексный) для высокопродуктивных коров, «Балансирующая – 2» (энергия и белок), кормовой монокальцийфосфат, поваренную соль.

В разработанных рационах для коров в послеродовой период в контрольной и опытных группах от общей питательности приходилось на долю концентрированные корма 42,92 %, силоса кукурузного – 27,93, сенажа разнотравного – 23,27, добавка кормовая соответственно «Балансирующая – 2» (энергия) и (белок) – 5,15 и 0,73 %, что обеспечило в суточном рационе общую питательность в 20,70 к. ед. (10,51 МДж обменной энергии и 15,73 % сырого протеина) в 1 кг сухого вещества, необходимые для получения надоя молока не менее 26 кг.

Стельные животные в обе фазы сухостойного периода, а также новотельные и на стадии раздоя содержались в отдельной секции, оборудованной автопоением. Условия обслуживания животных во всех группах идентичные

Биохимические исследования крови проводили в лаборатории РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству».

Полученный материал обработан методом вариационной статистики [5]. Разницу между теми или иными показателями считали достоверной при уровне значимости ($P < 0,05$).

Результаты исследований и их обсуждение. Применение повышенных норм макроэлементов в 1-ю фазу сухостоя обусловило более широкое соотношение кальция и фосфора в рационах коров I и II опытных групп соответственно 2,683 (+0,82 %) и 2,728 (+2,49 %), вместо 2,662 в контрольной.

Применение повышенных норм макроэлементов во 2-ю фазу сухостоя обусловило более широкое соотношение кальция и фосфора в рационах коров I и II опытных групп соответственно 2,169 (+ 0,30 %) и 2,167 (+ 0,23 %) вместо 2,162 в контрольной, которое, по нашему мнению, обусловлено невысоким содержанием фосфора в минеральных добавках.

Применение повышенных норм макроэлементов в кормлении новотельных коров обусловило более широкое соотношение кальция и фосфора в рационах коров I и II опытных групп соответственно 1,526 (+1,94 %) и 1,528 (+2,09 %) вместо 1,497 в контрольной, которое обусловлено невысоким содержанием фосфора в минеральных добавках

Применение повышенных норм макроэлементов на этапе раздоя обусловило более умеренное соотношение кальция и фосфора в рационах коров I и II опытных групп соответственно 1,504 (-0,18 %) и 1,507 (-0,03 %) вместо 1,507 в контрольной.

В ходе исследований установлено, что применение для стельных высокопродуктивных коров красной породы молочного скота новых умеренно повышенных норм потребности в ряде макроэлементов (I опытная группа) по сравнению с существующими в контрольной в период сухостоя, хоть и обусловило незначительное увеличение продолжительности беременности по времени на 0,89 дня (58,11), однако не оказывает отрицательного влияния на течение беременности, так как сопровождается более высоким приростом массы тела коров на 8,01 % (таблица 2).

Новорожденные телята, полученные от коров I опытной группы, превосходили сверстников из контрольной как по живой массе во время рождения на 1,24 %, так и в конце профилакторного периода их выращивания на 4,74 %, при этом затраты корма на 1 кг прироста массы у телят этой опытной группы по сравнению с аналогами контрольной оказались ниже на 4,52 %, благодаря чему окупаемость затраченного корма на прирост массы тела оказалась выше на 2,07 руб. (4,73 %) в ценах 2024 года.

У новотельных коров (через 20 дней после отёла) I опытной группы проявлялась тенденция роста среднесуточного надоя молока натуральной и 4%-ной жирности по сравнению с аналогами из контрольной на 4,22 и 1,99 %, а у аналогов II опытной группы – на 2,88 и 1,61 % соответственно. В то же время содержание белка в молоке коров I опытной группы хотя и было несколько ниже по сравнению с контрольной и II опытной группами на 2,13 и 1,74 %. Тем не менее соотношение между жиром и белком в I опытной группе оказалось более умеренным – 1,2570 против 1,2723 и 1,2593 соответственно в контрольной и II опытной группах.

Таблица 2 – Итоговые данные по коровам в периоды сухостоя и раздой (в среднем на 1 гол.)

Физиологический цикл	Показатели	Группа		
		контр.	I	II
1	2	3	4	5
Сухостой	Живая масса коров, кг:			
	в начале периода	635,7	634,6	627,8
	в конце периода	676,0	678,8	672,4
	Суточный прирост массы тела, г	704,3	760,7	722,0
	Продолжительность сухостойного периода, дн.	57,22	58,11	61,78
	Живая масса телят, кг:			
	при рождении	37,78	38,25	36,11
	через 10 дней	44,96	45,77	43,30
	Суточный прирост за период выращивания, г	718	752	719
	-//- в % к контролю	100,0	104,73	100,14
	Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед.	2,716	2,593	2,712
	-//- в % к контролю	100,0	95,48	99,86
	Стоимость израсходованных кормов, руб.	48,06	48,06	48,06
	Выход продукции в денежном выражении, руб.	43,65	45,72	43,71
-//- в % к контролю	100,0	104,75	100,15	
Раздой	В начале учётного периода:			
	Суточный надой молока, кг:			
	натуральной жирности	20,13	20,61	20,18
	-//- 4%-ной жирности	22,79	22,74	22,71
	-//- в % к контролю	100,0	99,77	99,65
	Содержание белка, %	3,8742	3,7856	3,8556
	-//- в % к контролю	100,0	97,71	99,52
	Через 20 дней:			
	Суточный надой молока, кг:			
	натуральной жирности	26,07	27,17	26,41
	-//- 4%-ной жирности	29,75	30,34	29,86
	-//- в % к контролю	100,00	101,99	100,37
Содержание белка, %	3,8839	3,8012	3,8689	
-//- в % к контролю	100,0	97,87	99,61	

1	2	3	4	5
Раздой	Через 50 дней:			
	Суточный надой молока, кг:			
	натуральной жирности	34,98	37,23	35,82
	-//- 4%-ной жирности	40,33	42,11	40,89
	- // - в % к контролю	100,00	104,41	101,38
	Содержание белка, %	3,894	3,8202	3,8834
	// - в % к контролю	100,00	98,10	99,73
	Через 80 дней:			
	Суточный надой молока, кг:			
	натуральной жирности	35,80	38,12	36,60
	- // - 4%-ной жирности	41,30	43,20	41,92
	- // - в % к контролю	100,00	104,59	101,50
	Содержание белка, %	3,9042	3,8401	3,898
	- // - в % к контролю			
	Выход белка, кг	1,398	1,464	1,429
	-//- в % к контролю	100,00	104,72	102,24
	Увеличение надоя молока в сравнении с исходным, %	81,24	89,99	84,59
	-//- в % к контролю	-	+ 8,75	+ 3,35
	Суточный выход молока базисной жирности (3,6%), кг	49,98	51,77	50,48
	Выход продукции в денежном выражении, руб.	50,58	52,39	51,08
- // - в % к контролю	-	+ 3,59	+ 1,00	
Стоимость израсходованных добавок, руб.	6,83	6,99	7,15	
Выручка с учетом стоимости добавок, руб.	43,74	45,40	43,92	
Разница с контролем, руб.: ±	-	+ 1,66	+ 0,18	
Разница с контролем, %	-	+103,79	+100,42	

На этапе раздоя через 80 дней после отёла у коров I опытной группы сохранялась тенденция роста среднесуточного надоя молока как натуральной, так и 4%-ной жирности относительно аналогов контрольной на 6,47 и 4,59 % и во II опытной группе – на 3,97 и 3,05 % соответственно. В то же время содержание белка в молоке коров I опытной группы хоть и было ниже по сравнению с контрольной и II опытной группами на 1,64 и 1,48 %, однако соотношение между жиром и белком в I опытной группе оказалось более умеренным – 1,2733 против 1,2872 в контрольной.

По выходу молочного белка коровы I опытной группы превосходили аналогов контрольной и II опытной групп на 4,72 и 2,24 % соответственно.

Устойчивость лактации во времени, или увеличение надоя молока по сравнению с исходным, у коров I опытной группы по отношению к контрольной и II опытной группам оказалась выше на 8,75 и 5,40 %.

По суточному выходу молока базисной жирности (3,6 %) коровы I опытной группы также превосходили аналогов в контрольной и II опытной групп, что обеспечило и более высокий выход продукции в денежном выражении, соответственно – на 3,59 и 2,56 %.

Наибольшая выручка от реализации молока условной базисной жирности получена от реализации опытной группы, которая с учётом стоимости израсходованных балансирующих энергетических и белково-витаминно-минеральных добавок составила на этапе раздоя 45,50 руб. и была выше по сравнению с аналогами контрольной и II опытной группами соответственно на 1,66 и 1,47 руб. или на 3,79 и 3,336 % в ценах 2024 года.

Оптимизация типа кормления, а также норм потребности в вышеназванных минеральных элементах для коров I опытной группы сопровождалась тенденцией улучшения состава и свойств крови в период сухостоя: так, насыщенность эритроцитов гемоглобином выше на 5,17 %, уровень гематокрита – на 8,34, содержание общего белка – на 4,89 %, в котором выявлена достоверная разница по концентрации глобулиновой фракции по сравнению с II опытной на 12,70 % ($P < 0,05$), уровень креатинина в крови коров был выше на 14,89 %, активность фермента амилазы – на 45,62 %, физиологическое соотношение между фосфором и кальцием больше на 0,712 против 0,679 и 0,678. В то же время уровень цинка не превышал порога минимального референсного значения, тем не менее в I опытной группе оказался выше на 7,88 %.

У новотельных коров уровень эритроцитов был выше на 9,63 % и их насыщенность гемоглобином – на 8,51 %, число тромбоцитов – на 24,52 % и имело тенденцию к достоверности ($P < 0,1$), содержание общего белка и его глобулиновой фракции по отношению ко II опытной группе оказались достоверными ($P < 0,05$). Следует отметить повышенную концентрацию билирубина и холестерина, невысокую активность ферментов амилазы, АЛТ, АСТ, ЛДГ, а также недостаточное количество цинка, что отражает напряжённость энергетического обмена в начальный период лактации.

На этапе раздоя: более высокие уровни эритроцитов на 2,93%, и их насыщенность гемоглобином – на 2,31%.

Отмечен невысокий уровень гематокрита в крови коров подопытных групп, который не превышал порога минимального референсного значения, а также как повышенную концентрацию билирубина и в особенности холестерина, так и невысокую активность ферментов амилазы, АЛТ, АСТ, ЛДГ, недостаточность цинка относительно границы

минимального референсного значения, отражающих напряженность энергетического обмена в первую треть лактации.

Заключение. Таким образом, применение умеренно повышенных норм потребностей в кальции, фосфоре, магнии и сере от 2 до 5 % в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона свидетельствует об оптимальном их уровне для высокопродуктивных коров красной датской породы белорусской селекции по физиологическим циклам, так как обуславливает в период сухостоя увеличение продолжительности беременности по времени на 0,89 дня, более высокий прирост массы тела животных – на 8,01 %, получение телят, у которых в профилакторный период выращивания, проявлялась повышенная энергия роста на 4,74 %, рост суточного надоя молока стандартизированной 4%-ной жирности как в новотельных животных, так и раздое на 3,57 и 6,15 %, больший выход молочного белка на 1,98 и 4,22 %, большую устойчивость лактации во времени на 8,98 %, активизацию функции кроветворных органов и может стать одним из факторов по повышению биологической полноценности рационов.

Литература

1. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021-2025 годы : Указ Президента Республики Беларусь № 156 от 7 мая 2020 г. – URL: https://president.gov.by/fp/v1/870/document-thumb_16870__original/16870.1588846151.2aea89000d.pdf (дата доступа: 12.04.2025 г.)
2. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
3. Влияние энерго-протеиновых добавок разного состава на продуктивность молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот [и др.] // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы междунар. науч.-практ. конф., Персиановский, 28-29 нояб. 2017 г. / Донской ГАУ. – пос. Персиановский, 2017. – С. 98-105.
4. Методические рекомендации по совершенствованию норм кормления, разработке и оценке рецептов комбикормов, добавок и премиксов для сельскохозяйственных животных / М. Ф. Томмэ, Н. И. Денисов, А. В. Модянов [и др.]; ВАСХНИЛ, ВИЖ. – Дубровицы, 1977. – 68 с.
5. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.

Поступила 31.03.2025 г.