

Nutrition. – 1975. – Vol. 105, №. 10. – P. 1311-1317.

8. Сентимахай, И. Ш. Генетические возможности улучшения оплаты корма / И. Ш. Сентимахай, Я. Дохи // Сельское хозяйство за рубежом (животноводство). 1968. – № 12. – С. 15-18.

9. Зеленская, К. Н. Переваримость питательных веществ и обмен азота, кальция и фосфора у племенных свиней крупной белой породы и ландрас / К. Н. Зеленская // Животноводство. – 1966. – № 4. – С. 74-75.

10. Гучь, Ф. А. Генетические предпосылки улучшения оплаты корма у свиней / Ф. А. Гучь, М. Ф. Гуменный, П. Г. Шушков // Генетика и селекция животных в Молдавии. – Кишинёв, 1976. – С. 57-60.

11. ОСТ 10 3-86. Свины. Метод контрольного откорма. – М. : ВО «Агропромиздат», 1988. – 6 с.

12. Справочник по качеству продуктов животноводства / под ред. А. Т. Мысика. – М. : Агропромиздат, 1986. – 240 с.

13. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1963. – 365 с.

14. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 327 с.

15. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

(поступила 28.02.2011 г.)

УДК 636.2.085.12:591.11

А.И. САХАНЧУК<sup>1</sup>, А.Я. РАЙХМАН<sup>2</sup>, Т.Г. КОЗИНЕЦ<sup>1</sup>,  
А.А. КУРЕПИН<sup>1</sup>, Т.Б. ДАРГЕЛЬ<sup>1</sup>, Е.В. ГОРЯЧЕВА<sup>1</sup>

## **МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЦИОНОВ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ВИТАМИНОВ**

<sup>1</sup>РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

<sup>2</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

**Введение.** Одним из основных условий интенсивного ведения животноводства на промышленной основе является обеспечение высокой продуктивности животных. Для проявления генетически обусловленной потенциальной способности организма синтезировать качественную продукцию необходимо создать условия кормления и содержания, обеспечивающие наиболее оптимальное течение процессов обмена веществ в организме животных [1].

Сложнейшим вопросом в обеспечении полноценного кормления высокопродуктивных коров является нормирование минеральных веществ и витаминов. Интенсивное использование животных вызывает

значительное напряжение обменных процессов в их организме. В этих условиях повышаются требования к обеспечению необходимого уровня и полноценного их питания.

Беларусь относится к геобиохимической провинции, в которой выявлен недостаток в почве и кормах таких элементов как фосфор, магний, натрий, сера и ряд микроэлементов. В связи с тем, что корма, используемые в кормлении коров, дефицитны по содержанию витаминов А, D, Е и ряду минеральных веществ, а потребность у высокопродуктивных коров в их использовании высока, ряд авторов рекомендует повышать их уровень в рационах путем введения полисолей, минеральных и витаминных добавок, премиксов [2, 3, 4, 5].

В последние десятилетия в странах с развитым молочным скотоводством проводятся исследования по уточнению и пересмотру норм минерального питания животных, разработке эффективных минеральных добавок и совершенствованию технологии их скармливания.

Целью работы стала оценка эффективности использования повышенного уровня кальция, фосфора, меди, цинка, кобальта, йода и витаминов А и D по сравнению с нормами ВАСХНИЛ (1985) для высокопродуктивных коров в основной период лактации в зимний период, а также их влияние на молочную продуктивность, биохимические показатели крови и оплату корма продукцией.

**Материал и методика исследований.** Для выполнения поставленной цели была проведена производственная проверка в КСУП «Племзавод «Кореличи» Гродненской области на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы в зимне-стойловый период согласно схеме исследований (таблица 1). Для этого были подобраны 2 (I контрольная и II опытная) группы животных по 45 голов в каждой с потенциальным удоем 7000 кг молока и более в основном цикле лактации.

Кормовые рационы составляли по детализированным нормам [6] с включением в них сена и сенажа из многолетних злаково-бобовых трав, кукурузного силоса, патоки свекловичной, зерносмеси хозяйственного изготовления, содержащей комплексную минерально-витаминную добавку, которая, в свою очередь, состояла из кормового мела, монокальцийфосфата, поваренной соли. Рационы по питательности были сходными для всех групп животных, с той лишь разницей, что коровам II опытной группы в составе хозяйственной кормосмеси давали в расчете на 1 кг сухого вещества: кальция и фосфора – на 10,0%, меди и йода – на 16,3, цинка и марганца – на 16,2, кобальта – на 16,1, витаминов А – на 20 и D – на 14,5 % выше по сравнению с контрольными животными.

Таблица 1 – Количество минеральных веществ и витаминов в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона

Элемент	Группы		
	I контрольная	II опытная	% к контролю
	кол-во	кол-во	
Кальций, г	6,55	7,20	110,0
Фосфор, г	4,72	5,19	110,0
Магний, г	1,57	1,57	-
Сера, г	2,1	2,1	-
Калий, г	6,7	6,7	-
Натрий, г	6,6	6,6	-
Медь, мг	9,82	11,42	116,3
Цинк, мг	62,66	72,84	116,2
Марганец, мг	62,66	72,84	116,2
Кобальт, мг	0,79	0,917	116,1
Йод, мг	0,88	1,026	116,3
Витамин А, тыс. МЕ	5,51	6,61	120,0
Витамин D тыс. МЕ	0,926	1,06	114,5
Витамин Е, тыс. МЕ	89,96	89,96	-

В процессе научно-производственной проверки изучена поедаемость кормов путём проведения контрольных кормлений, взвешиваний заданных кормов и их остатков перед утренней раздачей один раз в десять дней за два смежных дня.

Химический анализ кормов проведён в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу, сухое и органическое вещество, жир, протеин, клетчатку, БЭВ, золу, кальций, фосфор и другие макро-и микроэлементы, каротин по общепринятым методикам.

В крови определяли: эритроциты и гемоглобин – фотокалориметрически по методике Воробьёва (в цельной крови), щелочной резерв – по Неводову, общий белок – рефрактометрическим способом, сахар – ортотолуидиновым методом, кальций – комплексометрическим титрованием, фосфор – по Бригсу, мочевины – диацетилмоноаксимным методом, каротин – фотоэлектрокалориметрически (в сыворотке).

Учёт молочной продуктивности проводили на основании данных ежедневого контрольного удоя с определением содержания жира и белка в молоке.

Полученные результаты обработаны методом биометрической статистики [7].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Для получения более полной и точной информации о процессах, происходящих в организме животных, проведены исследования биохимического состава крови (таблица 2). В результате установлено, что все показатели крови находились в пределах физиологической нормы, однако отмечена тенденция увеличения изучаемых показателей крови у животных II опытной группы.

Таблица 2 – Гематологические показатели подопытных животных

Показатель	Период опыта	Группа	
		I	II
1	2	3	4
Гемоглобин, г%	начало	8,92±0,18	9,27±0,27
	конец	9,43±1,48	10,2±0,32
Эритроциты, млн/мм <sup>3</sup>	начало	6,04±0,19	6,21±0,33
	конец	6,63±0,67	6,87±0,60
Лейкоциты, тыс. мм <sup>3</sup>	начало	12,40±4,65	14,15±2,75
	конец	13,53±3,61	12,87±1,60
Кислотная ёмкость, мг%	начало	455±5,00	445±5,00
	конец	467±6,70	460±1,15
Общий белок, г/л	начало	86,0±5,42	85,1±3,00
	конец	89,4±0,58	89,0±0,87
Альбумины, г/л	начало	34,8±3,00	35,7±2,40
	конец	42,0±0,75	40,4±1,11
Глобулины, г/л	начало	65,2±2,00	64,3±1,20
	конец	59,4±0,74	55,7±0,58
Альфа-глобулины, %	начало	10,0±1,72	11,7±2,36
	конец	13,3±8,93	9,50±3,81
Бета-глобулины, %	начало	23,5±3,90	23,1±0,70
	конец	18,4±4,56	21,4±1,39
Гамма-глобулины, %	начало	31,7±6,82	29,5±4,92
	конец	27,7±10,4	24,8±3,43
Мочевина, ммоль/л	начало	3,45±0,25	3,57±0,28
	конец	5,60±0,95	5,20±1,40
Холестерин, ммоль/л	начало	4,17±1,30	4,20±0,70
	конец	3,63±0,23	3,33±0,09
Билирубин, мкмоль/л	начало	3,38±0,17	3,35±0,60
	конец	3,93±0,15	3,90±0,10
Глюкоза, ммоль/л	начало	3,42±0,37	3,32±0,62
	конец	3,63±0,12	3,23±0,09

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Каротин, мг%	начало	0,438±0,65	0,455±0,88
	конец	0,513±0,13	0,572±0,12
Витамин А, мкг%	начало	14,43±0,25	15,28±0,20
	конец	16,94±0,18	17,65±0,31

Содержание гемоглобина во II опытной группе к концу опыта по сравнению с контролем повысилось на 8,2 %, эритроцитов – на 3,6 %. Однако разница между животными контрольной и опытной групп была недостоверной и находилась в пределах среднеарифметической ошибки.

Показатель общего белка на протяжении всего опытного периода во всех группах был высоким – 85,1-89,4 г/л. У животных II опытной группы в конце опыта содержание β-глобулинов увеличилось на 16,3% по сравнению с коровами контрольной группы. Каротина в крови II опытной группы по сравнению с контролем было больше на 11,5 %, витамина А – на 4,2, фосфора – на 3,7 %.

Приведённые данные (таблица 3) по наличию кальция, неорганического фосфора в крови коров показывают, что у подопытных животных заметных отклонений этих показателей от физиологической нормы не наблюдалось.

Таблица 3 – Минеральный состав крови подопытных животных

Показатель	Период опыта	Группа	
		I	II
1	2	3	4
Кальций, ммоль/л	начало	2,12±0,02	2,06±0,03
	конец	2,19±0,03	2,11±0,03
Фосфор, ммоль/л	начало	1,04±0,04	1,14±0,175
	конец	1,61±0,03	1,67±0,06
Магний, мг%	начало	2,60±0,50	2,82±0,40
	конец	3,07±0,36	2,77±0,36
Калий, мг%	начало	47,0±3,00	45,0±1,25
	конец	42,3±0,52	42,7±0,84
Натрий, мг%	начало	258±16,0	267±9,00
	конец	266±4,90	279±2,78
Железо, мкг%	начало	284±27,9	285±28,3
	конец	299±14,2	308±16,2
Медь, мкг%	начало	80,0±4,00	74,7±2,50
	конец	83,5±5,92	85,9±14,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Цинк, мкг%	начало	359±19,0	148±10,0
	конец	367±17,0	362±10,22
Марганец, мкг%	начало	9,00±0,50	8,57±0,25
	конец	9,34±1,59	9,67±0,60

Таким образом, из данных таблицы видно, что в основном периоде лактации в крови коров опытной группы, по сравнению с контролем, было отмечено более низкое содержание лейкоцитов, гамма-глобулинов и мочевины при одновременно более высоком содержании каротина и витамина А, фосфора, натрия и меди, что косвенно указывает на улучшение течения окислительно-восстановительных процессов в организме.

Среднесуточный удой коров (таблица 4) контрольной и опытной групп в учётный период составил 30,6 и 32,0 кг в сутки.

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров в основной период лактации

Показатели	Группы	
	I	II
Среднесуточный удой натурального молока, кг	30,6	32,0
Среднесуточный удой 4%-го молока, кг	30,2	31,4
В % к контролю	100,0	104,0
Валовой надой натурального молока, кг	2754	2880
Валовой надой 4%-го молока, кг	2718	2826
Жир, %	3,95	3,93
Белок, %	2,85	2,87

Новые нормы макро- и микроэлементов и витаминов А и D способствовали повышению продуктивности лактирующих коров в опытной группе на 4,6 %. В пересчёте на 4%-ное молоко разница между опытной и контрольной группами составила 4,0 %.

Расчёты экономической эффективности норм кормления высокопродуктивных коров приведены в таблице 5.

Расчёты экономической эффективности показали, что стоимость суточного рациона в I группе составила 7821 руб., а во II – 7833 руб., что связано со стоимостью большего количества введённых добавок для опытной группы. Затраты кормов на 1 кг натурального молока в опытной группе составили 0,68 к. ед., что на 4,2 % ниже, чем у животных контрольной группы. Дополнительная прибыль на 1 голову за 90 дней опыта составила 112 тыс. руб.

Таблица 5 – Экономические показатели

Показатели	Группы	
	I	II
Расход кормов на 1 гол. в сутки, к. ед.	21,8	21,8
Затраты кормов на 1 кг молока, к. ед.:		
натурального молока	0,71	0,68
4%-ного молока	0,72	0,69
Стоимость суточного рациона, руб.	7821	7833
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.:		
натурального молока	256	245
4%-ного молока	259	249
Суточный удой молока 3,6%-ной жирности, кг	33,6	34,9
Цена реализации 1 кг молока, руб.	960	960
Вырученная сумма за сутки, руб.	32256	33504
Дополнительная прибыль на 1 гол. за день, руб.	-	1248
Дополнительная прибыль на 1 гол. за 90 дней опыта, руб.	-	112320

**Заключение.** Повышение уровней макро- и микроэлементов, витаминов А и D в рационах высокопродуктивных коров положительно влияет на гематологические показатели крови, способствует повышению молочной продуктивности на 4,6 %, снижению затрат кормов на единицу продукции на 4,2 %.

#### Литература

1. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В. Т. Самохин. – М., 1981. – 144 с.
2. Григорьев, Н. Современные требования к энергетической и протеиновой питательности кормов и рационов для высокопродуктивных коров / Н. Григорьев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 19-27.
3. Клеймёнов, Н. И. Организация нормированного кормления сельскохозяйственных животных в условиях их интенсивного использования / Н. И. Клеймёнов // Интенсификация производства молока и мяса. – М. Агропромиздат, 1988. – С. 96-107.
4. Горячев, И. И. Витаминное питание высокопродуктивных животных / И. И. Горячев, Я. Ю. Кажуро // Новое в кормлении высокопродуктивных коров. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 41-44.
5. Кальницкий, Б. Д. Особенности минерального питания высокопродуктивных коров / Б. Д. Кальницкий, О. В. Харитонов, В. Н. Калашник // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 51-59.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, испр. – Мн. : Высшая школа, 1973. – 320 с.

(поступила 28.03.2011 г.)