

А.И. САХАНЧУК, М.Г. КАЛЛАУР, В.А. ДЕДКОВСКИЙ,  
С.А. КИРИКОВИЧ, Т.А. БУРАКЕВИЧ, Е.В. ГОРЯЧЕВА

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ОСНОВНОМ ЦИКЛЕ ЛАКТАЦИИ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству»

**Введение.** Для высокопродуктивных коров после окончания раздоя в период разгара лактации, наряду с энергетическим и протеиновым питанием, особую значимость имеют и вопросы минерального и витаминного питания.

В число нормируемых макроэлементов входят кальций, фосфор, магний, сера и калий. Потребность в них коров и эффективность их использования изменяется в зависимости от живой массы, уровня продуктивности, физиологического состояния и состава рациона. Нормируется также потребление поваренной соли. Известно, что при удое 6 тыс. кг молока за лактацию корова продуцирует с молоком 9 кг кальция и 7 кг фосфора. Продуктивность отдельных коров достигает 15 тыс. кг молока и более, что вызывает чрезмерное напряжение обменных процессов в их организме и предъявляет повышенные требования к организации и минерального питания с учётом интенсивности процесса молокообразования [1, 2].

По мнению академика В.С. Козыря (2000) [3], общий успех в молочном скотоводстве возможен при детализированном, дифференцированном кормлении. Например, для коровы живой массой 650 кг с суточным удоем 45 кг в пик лактации надо энергии в 4 раза больше в начале лактации и в 3 раза больше в конце беременности, протеина – соответственно в 10 и 4 раза, кальция – в 6 и 2 раза, фосфора – в 5 и 1,5 раза.

Следовательно, хотя с повышением интенсивности обмена веществ и наблюдается рост надоев, тем не менее, происходит повышенное вымывание минеральных веществ (кальций и фосфор и других) из костяка животных, что приводит к деминерализации скелета. Если не компенсировать минеральную недостаточность, неизбежно возникают проблемы со здоровьем: происходит расслабление или размягчение копытного рога, ухудшается воспроизводительная функция (увеличивается сервис-период и межотёльный период). Результаты этого – потери продуктивности и увеличение количества бракуемых животных. Не-

дополучение питательных веществ негативно сказывается на развитии плода.

Исследования показывают, что рационы крупного рогатого скота, включающие большое количество растительных кормов, как правило, дефицитны по многим элементам, как минерального, так и витаминного питания. В результате потребности животных в минеральных элементах не удовлетворяются, и их приходится дополнительно вводить в рацион в виде полисолей, минеральных и витаминных добавок и премиксов. Их состав и доза скармливания в разных регионах существенно отличаются. Наряду с этим, дозировка биологически активных веществ в условиях хозяйств затруднена [4, 5].

До настоящего времени за основу потребности в минеральных элементах и биологически активных веществах берутся детализированные нормы ВАСХНИЛ и РАСХН [2, 6].

В последние десятилетия во многих странах с развитым животноводством проводится большая работа по пересмотру и уточнению норм минерального питания животных, изысканию эффективных минеральных добавок и совершенствованию технологии их скармливания. При сравнении норм потребности в минеральном и витаминном питании коров живой массой 600 кг, удое 30 кг молока 4%-ной жирности в расчёте на 1 кг сухого вещества корма ряда стран мира видно, что они по наиболее известным элементам имеют определённые различия [7].

Исходя из известных концентраций минеральных элементов и витаминов (таблица 1), считаем наиболее приемлемыми для испытания увеличенные нормы потребности в рационе коров в период разгара лактации: в фосфоре – на 10 и 15 %, в меди, цинке, марганце – на 15-50%, в витаминах А, D и E – соответственно на 50 и 15 % в расчётах на 1 кг сухого вещества рациона с целью разработки витаминно-минерального премикса, наиболее полно удовлетворяющего потребности животного.

Целью работы стало установление эффективности применения разных доз фосфора, кальция, натрия, меди, цинка, марганца и витаминов А и D в составе хозяйственной кормосмеси для высокопродуктивных коров в основном цикле лактации при зимнем кормлении на поедаемость и усвояемость питательных и минеральных веществ кормов рациона, а также их влияния на молочную продуктивность, биохимические показатели крови животных и оплату корма молоком.

Таблица 1 – Потребность в минеральных элементах коровы живой массой 600 кг и удоем 30 кг молока 4%-ной жирности (в расчёте на 1 кг СВ)

Элемент	США	Ан- глия	Гер- ма- ния	Укра ина	Лат- вия	Рос- сия	Бела ла- рус удой 22- 28 кг
Кальций, г	6,5	5,9	6,6	7,3	6,5	6,5	7,8
Фосфор, г	4,6	3,8	4,7	3,9	4,7	4,7	5,2
Магний, г	1,7	1,5	1,6	2,3	1,6	1,6	1,95
Натрий, г	2,5	1,3	-	1,6	-	2,5	2,4
Калий, г	6,7	-	6,7	7,5	6,6	6,7	-
Сера, г	1,8	-	2,1	-	2	2,1	2,75
Железо, мг	83	50	74	-	70	74	71
Медь, мг	10	10	10	11	11	9,8	12,3
Цинк, мг	49	50	63	38	70	63	71
Марганец, мг	43	50	63	52	70	63	81
Кобальт, мг	0,65	0,1	0,79	0,22	0,9	0,8	1,25
Йод, мг	0,5	0,5	0,88	1,0	1,1	0,9	0,9
Селен, мг	0,15	0,15	-	0,1	0,2	-	0,1
Молибден, мг	0,33	-	-	-	0,37	-	1,5
Каротин, мг	8	6	13	-	-	44	61
Вит. А, тыс. МЕ					-		207,2
Вит. D, тыс. МЕ	0,3	0,3	0,26	-	-	0,9	1,4
Вит. E, мг	30	15	-	-	-	37	61

**Материал и методика исследований.** В РСУП «Племзавод «Кореличи» Кореличского района Гродненской области проведён в течение 113 дней (с 16.01. по 7.05.08 г.) при зимнем кормлении на трёх группах коров-аналогов чёрно-пёстрой породы научно-хозяйственный опыт по изучению влияния уровней минерально-витаминного питания на продуктивность коров с удоем 7-10 тыс. кг и более молока за лактацией по схеме, представленной в таблице 2.

При постановке на опыт коровы находились в среднем на 100 и 103 днях лактации с суточными удоями 29,23-29,86 кг скорректированного 4%-ного молока с годовым удоем 7 тыс. кг молока и более.

Таблица 2 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Число коров	Условия кормления
I контрольная	7	ОР (основной рацион) по нормам ВАСХНИЛ (1985), уровень минеральных веществ и витаминов по нормам ВАСХНИЛ (табл. 1, № 6)
II опытная	7	ОР + уровень фосфора, кальция, натрия, меди, цинка, марганца выше норм соответственно на 10,0 %, 5,42, 26,3 и 16,3 %, витаминов А и D – на 25,0 и 7,5 % по сравнению с нормами ВАСХНИЛ
III опытная	7	ОР + уровень фосфора, кальция, натрия, меди, цинка, марганца выше соответственно на 15,0 %, 8,0, 26,3 и 32,5 %, витаминов А и D – на 50 и 15 %.

Коровы подопытных групп содержались в 4-рядном типовом помещении на цепной привязи, оборудованном автопоением. Кормление и доение было трёхкратное, согласно схеме и периодам опыта. Кормовые рационы составляли по детализированным нормам с включением в них сена многолетних злаково-бобовых трав, злаково-бобового сенажа, силоса из кукурузы, патоки свекловичной, зерносмеси для высокопродуктивных коров хозяйственного изготовления, содержащей комплексную минерально-витаминную добавку, которая, в свою очередь, состояла из «Витамида-В 61С» (ОДО «ТОСА», г. Осиповичи), монокальцийфосфата кормового, поваренной соли, витаминных концентратов и были сходными по питательности для всех групп, но с той лишь разницей, что коровам II и III опытных групп в составе хозяйственной кормосмеси задавали в расчёте на 1 кг сухого вещества рациона согласно норм БелНИИЖ (1992) минеральные элементы и витамины в количестве: фосфора – 5,29 и 5,78 г, кальция – 7,46 и 7,65, магния – 2,15, натрия – 5,59, меди – 12,64 и 13,68 мг, цинка – 77,26 и 88,10, марганца – 77,26 и 88,10, витамина А – 23,74 и 28,5 тыс. МЕ и витамина D – 1,02 и 1,09 тыс. МЕ, или, соответственно, выше в на 10,0-15,0%; 5,42-8,01; по микроэлементам – 16,3-32,5; витамину А – на 25-50 и витамину D – на 7,5 и 15,0 % по сравнению с контрольными.

В ходе научно-хозяйственного опыта были проведены исследования по следующим показателям:

1. Химический состав кормов – по схеме полного зоотехнического анализа с дополнительным определением микро- и макроэлементов,

витаминов. Анализ кормов и их остатков, кала и мочи по общепринятым методикам: азот – по методу Кьельдаля; сырой жир – по Сокслету; клетчатка – по методу Геннеберга – Штомана; кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске-Суббороу; зола – сухим озолением в муфельной печи; магний, натрий, калий, железо, медь, цинк, марганец – спектрофотометрически.

2. Поедаемость кормов – путём проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней.

3. Индивидуальный учёт молочной продуктивности – путём проведения еженедельных контрольных доек. В среднесуточных пробах молока определяли содержание жира, белка, лактозы – на Милкоскане 605; макро-микроэлементы – в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов.

4. Экономическая эффективность определялась по следующим показателям: себестоимость единицы продукции; окупаемость затрат; затраты кормовых единиц на единицу продукции.

Все экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973).

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Контролируемые показатели питательности рационов в основном соответствовали детализированным нормам потребности, за исключением отношения фосфора к кальцию, натрия к калию для коров всех групп, что обусловлено избытком кальция в «Витамид В-61С», а также калия в основном рационе.

Применение лактирующим коровам вышеназванных элементов в испытываемых нормах не оказало отрицательного влияния на аппетит животных, так как поедаемость кормов рациона во всех группах была хорошей. Нарушения пищеварения не наблюдалось.

За учётный период среднесуточный удой молока натуральной жирности во II опытной группе оказался заметно выше – на 5,78 % (31,94 кг), в то время как в III опытной группе – на 3,12 % (31,14 кг) по отношению к контрольной группе. Наряду с этим, удой скорректированного молока 4%-ной жирности у коров II и III опытных групп также был выше – соответственно на 4,70 и 3,78 %, благодаря чему выход молочного жира в валовом надое молока оказался больше на 6,42 и 5,20 кг, или на 4,43 и 3,59 % (таблица 3).

В целом за период опыта увеличение суточного удоя молока 4%-ной жирности у коров II и III опытных групп в сравнении с исходным уровнем составило 12,42 и 9,09 %, в то время как у контрольных – на 7,10 %.

Таким образом, рационы коров во II опытной группе, содержащие повышенные уровни испытываемых минеральных элементов и витами-

нов, и, в частности, фосфора из расчёта 5,29 г на 1 кг сухого вещества, или на 10 % выше от нормы, по сравнению с таковым в III опытной и I контрольной группах (соответственно 5,53 и 4,81 г) оказались более полноценными для лактирующих животных, так как способствовали положительному влиянию на рост их молочной продуктивности.

Таблица 3 – Молочная продуктивность

Показатели	Группы		
	I	II	III
В начале периода:			
Число коров в группе	7	7	7
Дни лактации	100,6	103,3	102,6
Суточный удой молока натуральной жирности, кг	27,86	28,86	28,29
Процент жира в молоке	4,384	4,106	4,379
Суточный удой молока 4%-ной жирности, кг	29,30	29,23	29,86
в % к I группе	100,0	99,76	101,91
В конце периода:			
Число коров в группе	7	7	7
Дни лактации	212,6	215,3	214,6
Суточный удой на 1 коро- ву, кг	30,20	31,94	31,14
Процент жира в молоке	4,286	4,231	4,306
В надое содержится жира, кг	144,96	151,38	150,16
Надой на 1 корову молока 4%-ной жирности, кг	3515,19	3680,39	3648,29
Суточный удой молока 4%-ной жирности, кг	31,39	32,86	32,57
в % к I группе	100,0	104,7	103,8
Уровень молочной про- дуктивности в сравнении с исходным, %	+7,10	+12,42	+9,09
в % к I группе	-	5,57	0,08

В обмене кальция использование его у коров III группы от принятого с кормом в сравнении с контрольной группой было достоверно выше на 16,7 % ( $P < 0,02$ ), а использование кальция на молоко у коров III группы было незначительно выше по сравнению с контрольной и II группами.

Использование фосфора в обмене у коров II группы от принятого с кормом в сравнении с I группой было выше на 4,29 %, а использование его на молоко у коров III группы от принятого с кормом в сравнении с I и II группами было достоверно ниже на 6,94 и 12,75 % ( $P < 0,05$  и  $0,02$ ).

Повышение уровня магния, калия, натрия, железа, меди, цинка и марганца в рационах дойных коров оказывало заметное влияние на отложение и использование их животными.

Использование магния в обменном процессе у коров II группы от принятого с кормом в сравнении с I группой было выше на 12,29 % и имело тенденцию к достоверности ( $P < 0,1$ ), а у коров III группы эта разница хоть на 8,34 % и ниже, тем не менее достоверная ( $P < 0,02$ ).

Использование калия в обмене у коров подопытных групп, как от принятого с кормом организмом в целом, так и на молоко, не имело заметных различий.

В обмене натрия использование его у коров III группы от принятого с кормом в сравнении с контрольной было заметно выше (на 13,8 %) и имело тенденцию к достоверной разнице ( $P < 0,1$ ).

В обмене железа балансы и использование его у коров подопытных групп, как принятого с кормом организмом, было положительным и без существенной разницы, хотя на молоко выявленная разница у коров II и контрольной групп на 0,34 % имела тенденцию к достоверности ( $P < 0,1$ ).

Использование меди в обмене у коров III групп от принятого с кормом в сравнении с контрольной было выше на 20,2 % и имело тенденцию к достоверной разнице ( $P < 0,1$ ). Её использование на молоко у коров подопытных групп, как от принятой с кормом организмом в целом, так и на молоко, не имело заметных различий.

В обмене цинка использование его всеми группами от принятого с кормом организмом в целом не имело заметных различий, в то время как на молоко этот показатель у коров III группы по сравнению с контрольной был достоверно выше на 0,85 % ( $P < 0,02$ ), а у коров II группы по отношению к III группе эта разница составила 1,61 % и имела тенденцию к достоверной ( $P < 0,1$ ).

В обмене марганца использование его у коров III группы от принятого с кормом в сравнении с контрольной было выше на 11,6 % и имело тенденцию к достоверности ( $P < 0,1$ ). В то же время, использование этого элемента на молоко у коров III группы по сравнению со II группой было существенно ниже в относительном выражении на 27,3 % ( $P < 0,001$ ).

Анализ экономических показателей применения в рационах высокопродуктивных лактирующих коров повышенных уровней макро- и микроэлементов, витаминов А и D показывает (таблица 4), что уме-

ренное повышение уровня нормируемых фосфора, кальция, натрия, меди, цинка, марганца и витаминов А и D во II опытной группе в сравнении с контрольной способствует увеличению выхода «условной» продукции и прибыли от продажи молока базисной жирности (3,4 %) в среднем на одну голову на 1022 руб. (реализационная хозяйственная цена в 2008 г. 674,9 руб.). В то же время, значительное повышение исследуемых факторов питания, в частности, фосфора (на 15 %), в III группе в сравнении со II группой оказалось менее экономически эффективным, так как выход продукции в расчёте на 1 руб. израсходованных добавок был ниже на 261 руб., или на 34,2 %.

Таблица 4 – Экономическая эффективность

Показатели	Группы		
	I	II	III
Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,4 %), кг	38,07	39,75	39,44
Разница с I группой, ± кг	-	+1,683	+1,371
Выход продукции в денежном выражении, руб.	25695	26829	26620
Разница с I группой, ± руб.	-	+1134	+925
Израсходовано минеральных добавок: гр./гол./дн.	503,7	578,0	607,1
Стоимость израсходованных добавок, руб./гол.	314,38	426,38	478,42
Выход продукции в расчёте на 1 руб. израсходованных добавок, руб.	25381	26403	26142
Разница с I группой, ± кг	-	+1022	+761
Разница с II группой, ± кг	-	-	-261

**Заключение.** 1. Применение умеренно повышенных уровней макро- и микроэлементов, витаминов А и D, в частности, фосфора на 10 % в сравнении с 15 % в рационах высокопродуктивных коров в основном цикле лактации за счёт введения минерально-витаминной добавки «Витамид В-61С», монокальцийфосфата, поваренной соли и витаминных концентратов у коров II и III опытных групп по отношению к контрольной сопровождалось увеличением надоя молока 4%-ной жирности за 112 дней на 4,7 и 3,8 %. В молоке у коров III группы в сравнении со II группой содержание кальция было достоверно выше на 16,7%, в то же время содержания фосфора достоверно ниже на 23,3 %.

2. Экономическая эффективность применения умеренно повышенных уровней нормируемых макро- и микроэлементов, витаминов А и



Д во II опытной группе в сравнении с контрольной выразилось в увеличении выхода «условной» продукции и прибыли от продажи молока базисной жирности (3,4 %) в среднем на одну голову на 1022 руб. (в ценах 2008 г.). В то же время, значительное повышение исследуемых факторов питания, в частности, фосфора (15 %) в III группе в сравнении со II, оказалось менее экономически эффективным, поскольку выход продукции на 1 руб. израсходованных добавок был ниже на 261 руб., или на 34,2 %.

#### Литература

1. Кормление с.-х. животных / Г. А. Богданов [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с.
2. Нормы и рационы кормления с.-х. животных / А. П. Калашников [и др.]. – 3-е изд. перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
3. Козырь, В. С. Организация питания высокопродуктивных коров / В.С. Козырь // Аграрная наука. – 2000. – № 11. – С. 16-17.
4. Лебедев, Н. И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных / Н. И. Лебедев. – Л. : Агропроиздат, 1990. – 96 с.
5. Рекомендации по минеральному питанию телок, нетелей, коров / Б. Д. Кальницкий [и др.] // Зоотехния. – 1991. – № 9. – С. 29-33.
6. Калашников, А.П. и др. Нормы и рационы кормления с.-х. животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Оптимизация минерального питания с.-х. животных / В. А. Кокорев [и др.] // Зоотехния. – 2004. – № 7. – С. 12-16.

(поступила 27.02.2009 г.)

УДК 636.4.085.6

Р.П. СИДОРЕНКО<sup>1</sup>, В.А. СИТЬКО<sup>2</sup>, А.В. КОРНЕЕВ<sup>1</sup>

### УБОЙНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОН КАРНИТИНА

<sup>1</sup>УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»  
<sup>2</sup>ЗАО «Селтик Рус»

**Введение.** В настоящее время конкуренцию на внутреннем и мировом рынке может выдерживать свинина с содержанием постного мяса в туше не менее 58 % при толщине шпика не более 15 мм [1]. Выращивание свиней мясного типа является приоритетным направлением на современном этапе и зависит не только от породных особенностей, но и от условий кормления. В решении проблемы получения качественной постной свинины заслуживает внимания кормовая добавка L-карнитина.