

В.А. ДЕДКОВСКИЙ, А.И. САХАНЧУК, И.И. ГОРЯЧЕВ,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, Т.Б. ДАРГЕЛЬ, Е.В. ГОРЯЧЕВА

ВЛИЯНИЕ СТРУКТУРЫ РАЦИОНА НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СТЕЛЬНЫХ СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

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

Введение. Усвоение питательных веществ кормов и обмен веществ животных зависят от систематического поступления энергии с кормами. В то же время в ряде опытов установлено, что при одном и том же уровне кормления можно получить различную продуктивность [1, 2]. Это связано, прежде всего, с концентрацией в сухом веществе доступной энергии.

Установлено, что для получения высоких удоев коров в период раздоя необходимо кормить обильно, поскольку при снижении уровня кормления даже на незначительный срок удои снижаются, а при возобновлении обильного кормления их первоначальная величина не восстанавливается. Кроме того, следует учитывать, что коровы с годовым удоем 5000 кг молока в первые 30 суток после отёла при высокой питательности основного рациона недополучают около 1,5 к. ед. в сутки, а на пике лактации – 0,5 к. ед., поэтому вынуждены расходовать на синтез молока резервы организма. Для восполнения недостающей энергии коровы ежедневно расходуют от 1 до 2 кг живой массы. При этом 1 кг живой массы, затраченный на молоко, эквивалентен 28 МДж обменной энергии рациона, в то время как для получения 1 кг прироста живой массы требуется дополнительное поступление энергии с кормом в количестве 34 МДж обменной энергии [3].

Поэтому в период подготовки коров к отёлу необходимо так организовывать кормление, чтобы в их организме создать резерв питательных веществ для последующей лактации. Считается, что в период сухостоя потребность коровы в энергии для поддержания жизни, прироста живой массы и развития плода удовлетворяется полностью, если она в течение последних 8-12 недель лактационного цикла прибавляет в живой массе 0,75 кг в сутки [4].

Исследования, проведённые в ВИЖе, показали, что повышение в рационе стельных сухостойных коров уровня энергии на 23 % и в первые 100 дней лактации на 22 % способствовало увеличению их живой

массы на 18 кг и молочной продуктивности за лактацию – на 443 кг [5].

Оптимальное количество расщепляемого протеина в рационе коров (в % от сырого) в первые 100 дней лактации должно быть 60-65, от 100 до 200 дней – 65-70 и в заключительную треть – 70 % и более [7].

Для эффективного усваивания расщеплённого в рубце протеина корма первостепенное значение имеет соотношение уровня потребляемого протеина и доступной обменной энергии. Дефицит энергии приводит к общему дефициту протеина в связи со снижением синтеза микробного протеина, а увеличение уровня протеина в рационе без повышения уровня энергии – к неэффективному его использованию. Кроме того, в последнем случае нарушается не только азотистый, но и энергетический баланс в организме, поскольку каждый грамм азота, экскретируемый в форме мочевины, сопряжён с потерей 5,45 ккал энергии [6].

Цель исследований – оптимизировать структуру рациона при разных уровнях энергии и протеина в рационах животных.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели в стойловый период 2006 г. в РУСП «Заречье» Смолевичского района Минской области был проведён научно-хозяйственный опыт по схеме, представленной в табл. 1.

Таблица 1

Схема научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество голов	Условия кормления	Уровень энергии	Уровень сырого протеина
I	8	ОР + комбикорм	100	100
II	8	ОР + комбикорм	110	110
III	8	ОР + комбикорм	120	120

Для проведения опыта было подобрано три группы полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы. Животные всех групп находились в одинаковых условиях содержания. Средняя продуктивность за предыдущую лактацию составляла 8300-8600 кг молока с жирностью 3,58-3,76 %, живая масса животных – в среднем 592 кг. Среднее количество лактаций на 1 голову составило 3,6.

В сухостойный период коровам I контрольной группы скармливался основной рацион, состоящий из сена, сенажа, силоса и комбикорма. У животных II опытной группы за счёт увеличения дачи комбикорма уровень энергии и сырого протеина увеличился на 10 %, а III группы – на 20 %.

Структура рационов подопытных животных приведена в табл. 2.

Структура рационов опытных коров, %

Группы	Сено	Сенаж	Силос	Комбикорм
I	20	38	15	27
II	18	35	13	34
III	26	34	-	40

С целью определения последствий увеличения энергетического и протеинового питания, у сухостойных коров изучалась молочная продуктивность в течение 100 дней после отёла по данным контрольных доек один раз в десять дней. В молоке каждой коровы определяли содержание жира, белка, один раз в месяц – содержание макро- и микроэлементов. Учитывали также рост и развитие родившихся телят.

В начале сухостойного периода был проведён химический анализ кормов. В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу; сухое вещество, жир, азот, клетчатку, золу, сахар, кальций, фосфор, магний, калий, серу, железо, цинк, медь, марганец, каротин.

Два раза в месяц определяли поедаемость кормов путём взвешивания количества заданного корма и несъеденных остатков. Концентрированные корма учитывали ежедневно.

Физиологические опыты проводили на 9-ти головах (по 3 коровы со средними показателями продуктивности в группе). Кормили животных так же, как и в научно-хозяйственном опыте. Переваримость питательных веществ рационов и их использование изучали по методике М.Ф. Томмэ и А.В. Модянова [7].

Интенсивность роста, изменение живой массы и среднесуточный прирост определяли путём индивидуального взвешивания животных до кормления в начале и в конце опыта. Экономическую эффективность рассчитывали на основе выхода продукции, производственных затрат, выручки и уровня рентабельности по сравнению с контрольной группой.

Цифровой материал исследований обработан методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [8].

Результаты эксперимента и их обсуждение. В ходе проведения исследований установлено, что переваримость питательных веществ животными (табл. 3) во всех группах была довольно высокая. Коровы II опытной группы превосходили животных I группы по коэффициентам переваримости сухого вещества на 3,0 %, сырого протеина – на 2,2, БЭВ – на 1,0 %.

Таблица 3

Переваримость питательных веществ подопытными животными

Показатели	Принято с кормом, г	Выделено с калом, г	Переварилось, г	Коэффициент переваримости, %
I группа				
Сухое вещество	20,2	6,5	13,7	67,8±2,20
Органическое вещество	18693	5608	13085	70,0±1,94
Сырой протеин	2540	805,2	1734,8	68,3±1,24
Жир	691	303,4	387,6	56,1±2,10
Клетчатка	6739	2042	4697,0	69,7±1,64
БЭВ	8097	2308	5789	71,5±1,66
II группа				
Сухое вещество	22,3	6,5	15,8	70,8±1,82
Органическое вещество	20729	6219	14510	70,0±1,86
Сырой протеин	3046	899	2147	70,5±1,98
Жир	860	375,8	484,2	56,3±2,24
Клетчатка	6835	2058	4777	69,9±1,92
БЭВ	9363	2575	6788	72,5±2,72
III группа				
Сухое вещество	21,3	6,0	15,3	71,8±2,36
Органическое вещество	19779	5934	13845	70,0±1,82
Сырой протеин	2810	756	2054	73,1±2,18
Жир	780	338	442	56,7±3,12
Клетчатка	6800	2006	4794	70,5±2,42
БЭВ	8762	2235	6527	74,5±2,16

Данные табл. 4 свидетельствуют о том, что животные II опытной группы, потреблявшие в структуре рациона 34 % концентратов, с увеличением нормы энергии и протеина на 10 % усваивали азот практически одинаково по сравнению с контрольной группой. Однако с увеличением концентратов в структуре до 40 % и нормы энергии и протеина на 20 % интенсивность усвоения азота снижалась.

Таблица 4

Баланс минеральных веществ в физиологическом опыте

Показатели	Поступило с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Баланс	Усвоено, %
1	2	3	4	5	6
I группа					
Азот, г	380,6	131,8	220,7	28,1	7,4
Кальций, г	180,3	156,9	3,0	20,4	11,3
Фосфор, г	70,4	63,8	2,1	4,5	6,4
Магний, г	217	209,4	1,9	5,7	2,6
Калий, г	200	8,4	118,6	73,0	36,5
Натрий, г	54	24,2	28,0	1,8	3,3
Железо, мг	6080,0	5189,8	51,2	839	13,8
Цинк, мг	895	817,3	13,7	64	7,1
Марганец, мг	2089,2	1960,5	3,7	125	6,0

1	2	3	4	5	6
Медь, мг	169,2	136,6	4,9	27,7	16,4
II группа					
Азот, г	419,7	171	216,7	32,0	7,6
Кальций, г	202,6	174,4	3,1	25,1	12,4
Фосфор, г	81,0	70,6	2,0	8,4	10,4
Магний, г	219	207,2	2,2	9,6	4,4
Калий, г	202,1	2,6	121,3	78,2	38,7
Натрий, г	58	22,2	30,0	5,8	10
Железо, мг	6034,2	5131,1	60,1	843	14,0
Цинк, мг	1121	1039,4	12,9	68,7	6,1
Марганец, мг	2110	1977	4,0	129	6,1
Медь, мг	183,5	144,8	5,2	33,5	18,2
III группа					
Азот, г	453,3	204,9	218,1	30,3	6,7
Кальций, г	304,2	278,6	2,9	22,7	7,5
Фосфор, г	89,9	81,3	1,9	6,7	7,4
Магний, г	220	209,7	1,8	8,5	3,9
Калий, г	210	9,7	124,5	75,8	36,1
Натрий, г	60	27,7	28,3	4,0	6,7
Железо, мг	6015,1	5117,5	56,6	841	14,0
Цинк, мг	1295	1214,8	13,2	67	5,2
Марганец, мг	2150	2019,1	3,9	127	5,9
Медь, мг	200,0	164,5	5,4	30,1	15,0

Анализ степени использования минеральных веществ сухостойными коровами по результатам физиологического опыта показал, что баланс минеральных веществ животных всех групп был положительным. У коров II группы по сравнению с животными контрольной группы кальций усваивался лучше на 1,1 %, фосфор – на 4,0, магний – на 1,8, калий – на 2,2, натрий – на 6,7, медь – на 1,8 %. Животные III опытной группы усваивали минеральные вещества немного хуже (на 0,2-4,9 %) II опытной группы. Полученные данные свидетельствуют о том, что скормливание в составе рациона стельным сухостойным коровам энергии и протеина на 10 % выше нормы способствует лучшему перевариванию органической части и усвоению минеральных веществ рациона.

Анализ полученных данных по изменению живой массы и среднесуточного прироста в течение опытного периода исследований (табл. 5) показал, что рост животных II группы проходил интенсивнее по сравнению с животными контрольной группы. Так, наибольший среднесуточный прирост живой массы установлен у коров II опытной группы – 913 г в сутки, что на 7,2 % выше, чем у коров I группы и на 6,0 % больше, чем у животных III опытной группы.

Таблица 5

Изменение живой массы подопытных коров

Группы	Живая масса, кг		Валовой привес, кг	Среднесуточный прирост, г	% к контролю
	на начало опыта	на конец опыта			
I	595	646,1	51,1	852±16,8	100
II	592	646,8	54,8	913±12,6	107,2
III	598	649,7	51,7	862±14,8	101,2

Изменение структуры рациона, нормы энергии и протеина животным опытных групп оказало положительное влияние на живую массу телят при их рождении (табл. 6). Так, живая масса телят при рождении во II опытной группе составила 31,5 кг, что на 3,3 % выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы, и на 1,6 % выше, чем от коров III группы. Телята II группы по живой массе в месячном возрасте превосходили сверстников I группы на 5,1 %, III группы – на 3,2 %.

Таблица 6

Динамика живой массы и среднесуточного прироста телят месячного возраста

Группы	Масса телят, кг:		Валовой привес, кг	Среднесуточный прирост, г	% к контролю
	при рождении	в месячном возрасте			
I	30,5	49,0	18,5	616±13,6	100
II	31,5	51,5	20,0	667±12,4	108,3
III	31,0	49,9	18,9	630±14,6	102,3

Среднесуточный прирост живой массы у телят, которые родились от коров II группы, за первый месяц жизни составил 667 г, что на 8,3 и 5,9 % выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной и III опытной группы.

Изучение молочной продуктивности коров за первые 92 дня лактации (табл. 7) показало, что надой как натурального, так и 4%-ного молока был выше в опытных группах.

Таблица 7

Молочная продуктивность подопытных коров

Показатели	Группы		
	I	II	III
Валовой надой натурального молока за 92 дня	2893,4	3026,8	2925,6
Валовой надой 4%-ного молока за 92 дня	2778,4	2888,4	2796,8
Среднесуточный удой натурального молока, кг	31,4	32,9	31,8
Среднесуточный удой 4%-ного молока, кг	30,2	31,4	30,4
Жирность молока, %	3,84	3,82	3,83

Так, надой натурального молока у животных II группы составил 32,9 кг, что выше, чем в контрольной на 1,5 кг, или 4,8 %. Коровы III группы также уступали по надоем своим аналогам II группы на 3,5 %. В пересчёте на 4%-ное молоко II группа превосходила контрольную на 4% (31,4 кг против 30,2 кг).

Валовой надой 4%-ного молока у животных II группы составил 2888,4 кг, что на 110 и 92 кг больше, чем у животных контрольной и III группы. Это свидетельствует о том, что включение высокопродуктивным стельным сухостойным коровам в структуру рациона 34 % концентратов с одновременным повышением нормы энергии и протеина на 10 % оказывает благоприятное воздействие на молочную продуктивность.

По данным общего расхода кормов и надоемного молока за 92 дня был произведён расчёт затрат кормов на единицу продукции, представленный в табл. 8.

Таблица 8

Экономические показатели

Показатели	Группы		
	I	II	III
Расход кормов в сутки на 1 голову, к. ед.	21,41	21,41	21,41
Среднесуточный удой, кг:			
натурального молока	31,5	32,9	31,8
4%-ного молока	30,2	31,4	30,4
Кормовые затраты на 1 кг молока, к.ед.:			
натурального молока	0,68	0,65	0,67
4%-ного молока	0,71	0,68	0,70
Разница с контролем, %	100	95,8	98,6
Стоимость рациона, руб	4308	4308	4308
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.:			
натурального молока	137	130,9	135,5
4%-ного молока	142,6	137,2	141,7
Разница с контролем	100	96,2	99,4
Надоем молока базисной жирности за опыт, кг	3266	3398	3290
Разница с контролем, кг	-	132	24
Получен дополнительный доход на 1 голову, руб	-	51084	9288

Расчёты экономической эффективности показали, что затраты кормов на единицу продукции находятся в обратной зависимости от получаемой продукции: при снижении среднесуточного удоя затраты кормов возрастают. Так, затраты кормов на 1 кг натурального и 4%-ного молока в контрольной группе составили 0,68 и 0,71 к. ед., что на 4,6 и 1,5 % и 4,4 и 1,4 %, соответственно, выше, чем у животных II и III групп. Это является подтверждением тому, что опытные животные более рационально использовали питательные вещества корма.

Стоимость производства молока по кормовым затратам в пересчёте на 4%-ное молоко у коров контрольной группы составила 142,6 руб., во II опытной – 137,2 руб. и в III опытной – 141,7 руб. Самая низкая стоимость молока по кормовым затратам оказалась во II группе. В контрольной группе стоимость молока по кормовым затратам была выше на 3,9 %, и в III опытной группе на 3,3 % выше по сравнению со II. Выручено за дополнительную продукцию за 92 дня опыта у животных II группы 51084 руб. на 1 голову, у животных III группы – 9288 руб.

Заключение. В результате проведённых исследований разработана структура рационов для стельных сухостойных коров с повышенным содержанием энергии и протеина.

Включение в структуру рациона высокопродуктивных стельных сухостойных коров II группы концентратов до 34 % и увеличение нормы энергии и протеина на 10 % позволяет повысить переваримость питательных веществ на 0,3-4,4 %, усвояемость минеральных веществ рациона – на 1,1-4,0 %, способствует увеличению среднесуточного прироста животных на 7,4 %, живой массы телят при рождении – на 3,3 % и их среднесуточного прироста за первый месяц жизни – на 8,4% по сравнению с животными контрольной группы.

Литература

1. Дмитроченко, А. П. Оценка энергетической и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных / А. П. Дмитроченко // Кормление с.-х. животных. – Л.-М., 1960. – С. 329-362.
2. Зинченко, Л. И. Прогнозирование потребления сухого вещества корма лактирующими коровами / Л. И. Зинченко // Сельскохозяйственная биология. – 1988. – № 3. – С. 26-29.
3. Забегалова, Н. Н. Методические рекомендации по организации полноценного кормления с уровнем продуктивности 5000-7000 кг молока / Н. Н. Забегалова. – Вологда, 1986. – 36 с.
4. Волтин, В. И. Системы кормления высокопродуктивных коров / В. И. Волтин // Зоотехния. – 2000. – № 8. – С. 16-19.
5. Клеймёнов, Н. И. Влияние уровней кормления в начале лактации коров на обмен веществ и молочную продуктивность / Н. И. Клеймёнов, Н. В. Груздев, П. А. Науменко // Энергетическое питание сельскохозяйственных животных. – М., 1982. – С. 55-62.
6. Шевченко, И. М. Общие вопросы молочного скотоводства / И. М. Шевченко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 5. – С. 11-19.
7. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов. – М., 1969. – 390 с.
8. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн., 1967. – 326 с.