

УДК 636.237.21:636.084.523

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У КОРОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ПО ПЕРИОДАМ ЛАКТАЦИИ

Б. Р. ОВЩИЦЕР, В. Г. ИВАНОВ, А. Д. КАПСАМУН

(Кафедре кормления с.-х. животных)

Представлены данные о влиянии дифференцированного скармливания объемистых и концентрированных кормов молочным коровам в различные периоды лактации на обменные процессы в организме, молочную продуктивность и качество молока.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства важнейшим фактором, оказывающим влияние на молочную продуктивность коров и обменные процессы в организме, является полноценное кормление с учетом их физиологического состояния. Большое значение для повышения продуктивности молочных коров в различные периоды лактации имеют правильное распределение кормовых ресурсов и рациональное их использование. В связи с этим нами изучалось влияние дифференцированного скармливания объемистых и концентрированных кормов молочным коровам с учетом периода лактации на переваримость питательных веществ, обмен азота и минеральных элементов, качество молока и продуктивность животных.

Методика

На базе ОПХ «Заветы Ленина» Калининского района Калининской области в 1983 г. был проведен научно-производственный опыт на коровах-аналогах черно-пестрой породы в возрасте 4—5 лактаций (22 гол.). Животных разделили на 2 группы, по 11 гол. в каждой. Живая масса коров 1-й группы к началу опыта составляла $530 \pm 10,8$ кг, 2-й — $524 \pm 9,5$ кг, продуктивность за предыдущую лактацию в расчете на 4 %-ное молоко — соответственно $4630 + 258$ и 4606 ± 281 кг.

В межотельный период были выделены сухостойный (1—60 дней), лактационный первый (1—100 дней), второй (101—200 дней) и третий (201—305 дней) периоды, уровень концентрированных кормов в рационе коров 1-й группы составлял соответственно 30, 50, 25, 15 %, 2-й — 30, 30, 30 и 15 % к общей питательности.

В сухостойный период коровы обеих групп получали одинаковые по составу и питательности рационы. В период лактации рационы различались по удельному весу объемистых и концентрированных кормов. Коров кормили по нормам ВИЖ. Суточные рационы были сбалансированы по содержанию основных питательных веществ и витаминов с учетом потребности животных. Все стельные коровы в период сухостоя ежедневно получали 90 тыс. МЕ витамина А и 10 тыс. МЕ витамина Дз во время раздоя (1—100 дней) — соответственно 100 и 10 тыс. МЕ. В течение опыта подопытным животным скармливали

по 120 г диаммонийфосфата в расчете на 1 гол. в сутки и поваренную соль.

Питательность рационов обеих групп в период сухостоя (1—60 дней) составляла 9,0—9,1 корм. ед.; у коров 1-й группы в начале лактации (1—100 дней) — 17,2 корм. ед., в середине (101—200 дней) — 14,0, в конце (201—305 дней) — 11,1 корм. ед. во 2-й группе — соответственно 17,3; 13,2 и 12,0 корм. ед. Летом животных выпасали на злаково-бобовом культурном пастбище.

Коровы обеих групп в дополнение к пастбищной траве получали по 185 г ячменной дерти в расчете на 1 кг молока. Потребление травы животными определяли методом обратного пересчета [1].

В стойловый период рационы коров состояли из сена, силоса, травяных гранул, картофеля, кормовой патоки, кормовых дрожжей. В течение опыта ежедневно учитывали количество потребленных кормов и подекадно продуктивность. Ежемесячно животных взвешивали, один раз в квартал определяли химический состав кормов и молока.

Обмен веществ у коров изучали в балансовых опытах в середине и конце лактации; суточная продуктивность животных в 1-м опыте составляла соответственно 19,2 и 17,9 кг 4 %-ного молока, во 2-м — 13,6 и 12,9 кг. Определяли химический состав кормов, перевариваемость питательных веществ. Данные обрабатывали биометрически.

Результаты

Молочных коров кормили в соответствии со схемой опыта, с учетом их физиологического состояния, продуктивности, живой массы и поедаемости кормов.

В состав рационов стельных сухостойных коров (1—60 дней) входили следующие корма (кг): сено — 3,5, силос — 10,0, травяные гранулы — 3,0, картофель — 6,0, комбикорм — 2,1, кормовая патока — 1,0, кормовые дрожжи — 0,5. Содержание клетчатки в рационе составляло 24,2 % сухого вещества. На 1 корм. ед. приходилось 111 г переваримого протеина при сахаропротеиновом отношении 1,03 : 1. Отношение кальция к фосфору находилось на уровне 1,3:1. В 1 кг сухого вещества содержалось 0,77 корм. ед. При таком кормлении в период сухостоя животные потребляли 2,20 кг сухого вещества в расчете на 100 кг живой массы. За сухостойный период живая масса всех коров увеличилась на 8,5 % при среднесуточных приростах 750 г.

Отел подопытных коров проходил в боксах размером 2,5 × 2,5 м, где телята содержались с матерями до 3 сут. Случаев заболеваний животных не наблюдалось. Средняя живая масса новорожденных телят 36,3 кг.

В первые 12 дней после отела коров кормили умеренно, затем их переводили на полный рацион и начинали раздой при авансированном кормлении. В период раздоя (1—100 дней) животные 1-й и 2-й групп потребляли на 100 кг живой массы соответственно по 3,75 кг и 4,20 кг сухих веществ корма при концентрации энергии в 1 кг сухого вещества 0,88 и 0,83 корм. ед.; в суточном рационе на каждую кормовую единицу приходилось переваримого протеина соответственно 116 и 117 г, сахара — 68 и 76 г. Содержание клетчатки и жира в рационе коров 1-й группы составляло соответственно 19,9 и 3,20 %, 2-й — 22,3 и 3,10 % сухого вещества; отношение кальция к фосфору — 1,39 и 1,70. Содержание цинка в рационах находилось в пределах 28,9—33,6 мг, меди — 4,2—4,3, кобальта — 0,33—0,35, йода — 0,26—0,33 мг на 1 кг сухого вещества.

Несмотря на полноценное кормление, в первый период лактации (100 дней) у подопытных коров наблюдался дефицит энергии, для восполнения которого использовались запасы питательных веществ, отложенные в теле в сухостойный период. Живая масса животных 1-й группы ежедневно снижалась на 243 г, 2-й — на 393 г. За рассматриваемый период лактации живая масса животных 1-й группы уменьшилась на 4,5 %, 2-й — на 7,4 %. В обычных условиях этот показатель составляет 7—10 % [3]. Мы считаем, что повышение в данный период концентрации энергии в 1 кг сухого вещества рациона 1-й группы до 0,88 корм. ед. при содержании клетчатки 19,9 % способствовало лучшему усвоению питательных веществ корма и меньшей потере живой массы.

В середине лактации (101—200 дней) по мере уменьшения удоев кормление коров нормировалось с учетом их продуктивности. По нашему мнению, производство молока в указанный период должно базироваться на скармливании животным повышенного количества объемистых кормов и умеренном расходе концентратов, поэтому удельный вес последних в рационе коров 1-й группы был снижен до 25 %, во 2-й группе составил 30 % к общей питательности. В расчете на 100 кг живой массы животные 1-й группы потребляли 3,3 кг, 2-й — 3,1 кг сухого вещества, при концентрации энергии в 1 кг соответственно 0,80 и 0,82 корм. ед.; на 1 корм. ед. в этот период приходилось соответственно 107 и 100 г переваримого протеина, кальция—6,6 и 6,4 г, фосфора — 4,8 и 4,3 г при сахаропротеиновом отношении 0,70: 1 и 0,72: 1. Уровень клетчатки соответственно достигал 27,9 и 26,3 %, сырого протеина — 14,3 и 13,6, жира — 2,6 и 2,5 % сухого вещества рациона. В 1 кг сухого вещества содержание цинка составляло 28,5 — 46,2 мг, меди — 7,5—10,5, кобальта — 0,29 — 0,40, йода — 0,22 — 0,23 мг. У коров 2-й группы среднесуточные приросты живой массы были значительно выше, чем в 1-й (соответственно 478 и 298 г). На наш взгляд, в середине лактации (101—200 дней)

высокопродуктивным коровам целесообразно скармливать более умеренное количество (25 % к общей питательности рациона) концентратов (1-я группа). При таком кормлении наблюдается меньшее жиросотложение в теле животных и корма в большей степени расходуются на образование молока. В этот период коровам 1-й группы было скармлено на 8,3 % меньше концентратов, чем во 2-й группе.

Последний период (201—305 дней) лактации подопытных коров совпал с пастбищным сезоном. По нашему мнению, в связи со стельностью и резким снижением удоев в конце лактации основу рационов должны составлять объемистые корма при минимальном расходе концентратов. В рационах животных обеих групп долю объемистых кормов увеличили до 85 %, а удельный вес концентратов снизили до 15 % к общей питательности. Потребление сухого вещества рационов в расчете на 100 кг живой массы в среднем составило 2,5 и 2,6 кг; содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества — 140—150 г, клетчатки — 263—258, сахара — 71—73, жира — 24, кальция — 6,6, — 5,6, фосфора — 3,8—3,4 г, цинка — 22,4—24,8 мг, меди — 8,1—8,2, кобальта — 0,39—0,42, йода — 0,18—0,22 мг.

Среднесуточные приросты живой массы коров 1-й группы за последние 105 дней лактации составили 343 г, 2-й — 470 г, т. е. были на 27% больше.

В середине лактации животные 2-й группы лучше переваривали питательные вещества рациона (табл. 1). Наибольшая разница отмечена по переваримости органического вещества—12,06%, клетчатки — 22,18. БЭВ — 10,50 % (разность достоверна, $P < 0,05$), что объясняется увеличением в структуре рациона количества легкопереваримых углеводистых кормов (концентратов). В конце лактации при использовании летних рационов и одинаковых уровнях подкормок концентратами (185 г на 1 кг молока) существенной разницы в переваримости основных питательных веществ между группами не обнаружено.

В середине лактации баланс азота у животных при различной структуре рационов был положительным: в 1-й группе — 2,92 г, во 2-й — 3,81 г (табл. 2). Незначительный баланс азота у коров 1-й и 2-й групп в этот период можно объяснить высокой молочной продуктивностью — соответственно 19,2 и 17,9 кг молока в сутки. Во 2-й группе на образование молока азота использовалось меньше на 13,20 % от принятого и на 14,30 % от переваренного, чем в 1-й группе. В конце лактации при пастбищном содержании коров различия между группами по количеству азота корма, использованного на образование молока и отложенного в теле, практически отсутствовали. В пастбищный период в связи с повышенным содержанием сырого протеина в траве увеличивалось количество азота, выделяемого с мочой. Если в зимний период с мочой выделялось 22,5—26,9 %, то в летний — 31,6—35,1 % от принятого в корме.

Таким образом, умеренное скармливание концентратов в середине лактации (25 % к общей питательности рационов) способствовало лучшему использованию азота корма на образование молока.

Т а б л и ц а 1

Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов в середине и конце лактации у коров 1-й и 2-й групп

Показатель	101 —200 дней		201 —305 дней	
	1	2	1	2
Сухое вещество	57,48±1,33	63,62±0,53	70,13±1,45	70,22±1,10
Органическое вещество	59,57±1,51	66,76±1,95	72,56±1,35	72,61±1,12
Протеин	55,86±0,62	56,23±0,88	58,70±1,33	55,23±1,60
Жир	53,06±2,77	52,07±3,84	66,95±1,68	55,65±5,30
Клетчатка	46,43±2,43	56,73±2,55	70,83±1,39	69,46±1,10
БЭВ	67,66±1,57	74,77±1,81	77,56±2,00	79,26±1,20

Баланс и использование азота корма в середине и конце лактации при различной структуре рационов

Показатель	100 — 200 дней		201—305 дней	
	1	2	1	2
Принято с кормом, г	260,64	256,74	371,14	338,18
Выделено с калом, г	116,99	113,54	153,28	151,20
Переварилось, г	143,65	143,20	217,86	186,98
Коэффициент переваримости, %	55,11	55,77	58,70	55,29
Выделено с мочой, г	58,71	69,27	130,21	106,90
Использовано:				
г	84,94	73,93	87,65	80,08
% к принятому	32,59	28,80	23,62	23,68
% к переваренному	59,13	51,62	40,23	42,83
Выделено с молоком, г	82,02	70,11	69,32	70,48
Использовано на образование молока, %:				
к принятому	31,47	27,31	18,68	20,84
к переваренному	57,10	48,96	31,82	37,69
Баланс, г	2,92	3,82	18,33	9,60
Усвоено к принятому, %	1,12	1,48	4,93	2,84

В связи с тем что в кормах содержалось различное количество минеральных элементов, поступление их с кормом в различные периоды было неодинаковым (табл. 3).

Несмотря на то что в рационах коров на 1 корм. ед. в среднем приходилось 5,78 — 5,56 г кальция и 4,69—4,55 г фосфора, в середине лактации, наблюдался отрицательный баланс кальция. В 1-м и 2-м опытах во всех группах большое количество кальция выделялось с калом (табл. 3).

Многочисленные отечественные и зарубежные исследователи отмечают, что на протяжении почти всей лактации у коров баланс кальция и в значительной мере фосфора остается отрицательным и лишь в конце лактации и в период сухостоя баланс этих элементов становится положительным [3, 4, 6].

В середине лактации отложение фосфора в теле животных 1-й группы достигало 20,52 %, во 2-й — 19,72 %, в конце лактации оно снижалось соответственно до 6,2 и 4,9 % от принятого в рационе. Разница между группами по отложению фосфора в теле в различные физиологические периоды была небольшой ($P > 0,05$).

Баланс микроэлементов в различные периоды лактации оказался положительным. По отложению и использованию элементов в разные периоды лактации наблюдались различия между группами.

Переваримость цинка в середине лактации в 1-й группе составила 33,50 %, во 2-й — 26,70 %, в конце лактации — соответственно 42,60 и 53,40 %. В 1-м опыте с молоком его выделилось 10,43 % (1-я группа) и 11,85 % (2-я группа) к принятому ($P > 0,05$). Полученные данные близки результатам исследований ряда авторов [3, 4].

В середине лактации отложение меди в организме коров 1-й и 2-й

Т а б л и ц а 3

Баланс и использование макро- и микроэлементов в середине и конце лактации (числитель — 1-я группа, знаменатель — 2-я группа)

Показатель	101 — 200 дней		201 — 305 дней	
	поступило	баланс (+)	поступило	баланс (±)
Кальций, г	80,94	—13,84	131,87	—4,04
	73,41	11,92	146,54	6,91
Фосфор, г	65,68	13,48	66,03	4,09
	60,08	11,85	71,94	3,51
Цинк, мг	544,30	88,00	372,72	93,27
	493,90	32,00	369,08	72,74
Медь, мг	126,00	90,20	55,91	18,02
	109,00	60,10	55,65	20,44
Кобальт, мг	7,24	2,04	2,82	1,83
	7,72	2,89	2,77	1,74
Йод, мг	4,43	3,57	2,55	1,72
	4,31	3,15	2,52	1,88

Минеральный состав молока в середине и конце лактации (в 1 л)

Элемент	101—200 дней		201—305 дней	
	1	2	1	2
Кальций, г	1,57±0,20	1,63±0,09	1,76±0,17	1,72±0,28
Фосфор, г	1,03±0,13	0,89±0,08	1,54±0,80	1,38±0,15
Цинк, мг	3,05±0,16	2,85±0,79	4,37±0,39	4,60±2,13
Медь, мг	0,21±0,01	0,20±0,0	0,99±0,02	0,81±0,07
Кобальт, мг	0,06±0,01	0,06±0,01	0,05±0,04	0,02±0,01
Йод, мг	0,02±0,01	0,01±0,02	0,08±0,01	0,02±0,01

групп составило соответственно 1,60 и 55,10 %, в конце лактации — 32,20 и 36,70 % к принятому количеству, на образование молока меди использовалось соответственно 3,09 и 5,07; 19,5 и 14,5 %. В том случае, когда потребление меди было несколько ниже нормы, ее использование повышалось при сбалансированности рационов по содержанию основных питательных веществ.

Переваримость кобальта при его потреблении коровами 1-й группы 7,27 мг, 2-й — 7,72 мг на 1 гол. оказалась значительно ниже, чем цинка и меди; в середине лактации количество переваримого кобальта составило соответственно 36,2 и 41,8 %, с молоком его выделилось; 3,6 и 1,68 % к принятому. Низкая переваримость кобальта отмечена также в работах [3, 4].

В наших исследованиях переваримость йода была высокой, несмотря на его недостаток в рационе. В середине лактации переваримость этого элемента достигла 96 и 97 %, в конце лактации она снизилась до 77,2 и 84,5 % • В первом случае с молоком его выделилось 4,06 и 3,02 %, во втором — 16,34 и 16,82 % к принятому ($P>0,05$).

Содержание минеральных веществ в молоке зависит от обеспеченности животных соответствующими элементами. В середине и конце лактации количество минеральных веществ в молоке подопытных коров находилось в пределах нормы (табл. 4).

При недостатке цинка в рационе его содержание в молоке в конце лактации (табл. 4) несколько превышало физиологическую норму (3 мг/кг). Несмотря на высокое усвоение меди в середине лактации (74,6 и 66,6%), ее количество в молоке составляло 0,21 и 0,20 мг при норме 0,30 мг/кг, содержание кобальта в молоке было в пределах нормы, а йода — в 3—4 раза ниже нормы, что связано с недостатком этого элемента в рационе.

Дифференцированное скормливание объемистых и концентрированных кормов молочным коровам с учетом их физиологического состояния

Таблица 5

Молочная продуктивность коров

Показатель	Период лактации, дней			Итого за 305 дней лактации
	1—100	101—200	201—305	
1-я группа				
Удой, кг	2745±70	1939±90	1057±100	5741 ±237
Жирность молока, %	3,72±0,12	3,91±0,06	4,50 ±0,09	3,91±0,04
Количество 4%-ного молока, кг	2640±94	1895±91	1076± 110	5613±230
Выход молочного жира, кг	102,1 ±6,5	74,6±5,0	47,8±4,1	224,5± 13,0
2-я группа				
Удой, кг	2612±97	1799±94	1049±98	5460±241
Жирность молока, %	3,85±0,11	3,91 ±0,11	4,21±0,08	3,94±0,05
Количество 4%-ного молока, кг	2534±77	1765±91	1086±94	5385±237
Выход молочного жира, кг	100,6±7,5	70,3±5,5	44,2±4,0	315,1±13,0

положительно сказалось на их продуктивности (табл. 5). Удой коров в первые 100 дней лактации (в пересчете на 4 %-ное молоко) в 1-й группе был на 5,1 % больше, чем во 2-й. На 1 кг 4 %-ного молока в 1-й группе затрачено 0,65 корм. ед. и 74,9 г переваримого протеина, во 2-й — соответственно 0,68 корм. ед. и 79,4 г. В середине лактации молочная продуктивность в 1-й группе была на 7,8 % выше, чем во 2-й. На 1 кг 4 %-ного молока в первом случае затрачено 0,73 корм. ед. и 79,0 г переваримого протеина, во втором — 0,74 корм. ед. и 74,9 г ($P > 0,05$). В конце лактации среднесуточный удой молока в обеих группах не превышал 10,1 кг, содержание жира в молоке было высоким — соответственно 4,50 и 4,21 %, что объясняется физиологическим состоянием коров. На 1 кг молока в этот период в первом случае затрачено 1,07 корм. ед. и 110 г переваримого протеина, во втором — 1,15 корм. ед. и 110 г.

В целом за лактацию с учетом сухостойного периода затраты кормов на 1 гол. в 1-й группе составили 48,15 ц корм. ед., в том числе 15,47 ц корм. ед. концентрированных кормов, во 2-й — соответственно 49,31 и 12,37 ц корм. ед.

Молочная продуктивность коров 1-й группы за лактацию возросла с 4729 до 5741 кг, 2-й — с 4565 до 5460 кг, а выход молочного жира — соответственно с 182,5 до 224,5 кг и с, 185,3 до 215,1 кг на 1 гол., затраты питательных веществ на единицу продукции были на уровне 0,86 и 0,92 корм. ед., переваримого протеина — 112 и 110 г.

Расход концентрированных кормов на 1 кг молока с учетом сухостойного периода в 1-й группе составил 278 г, во; 2-й — 234 г, или был на 15,8 % меньше.

Выводы

1. Молочная продуктивность коров при дифференцированном по периодам лактации кормлении объемистыми и концентрированными кормами в 1-й группе при процентном соотношении 50 : 50 (в период раздоя), 75 : 25 (в середине лактации) и 85 : 15 (в конце лактации) была на 4,2 % выше, чем у коров 2-й группы, получавших эти корма в соотношении 70 : 30, 70 : 30 и 85 : 15, а затраты питательных веществ в кормовых единицах на производство 1 кг 4 %-ного молока, на 6,95 % меньше.

2. Дифференцированное кормление коров в условиях промышленной технологии способствует более рациональному использованию кормов и высокой их окупаемости животноводческой продукцией во все периоды лактации.

3. В Калининской области высокопродуктивные коровы испытывают дефицит кобальта и йода, который необходимо восполнять за счет соответствующих подкормок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баканов В. Н. Кормление коров. — М.: Московский рабочий, 1973. — 2. Буткявичене А. А. Кормление высокопродуктивных коров. — Л.: Колос, 1973. — 3. Валуйский П. П., Тобакаев Э. М. Полноценное кормление лактирующих коров. — Микроэлементы в животноводстве и растениеводстве. Фрунзе: Илим, вып. 19, 1981. — 4. Георгиевский В. И. Минеральное питание животных. — М.: Колос, 1979. — 5. Калашников А. П., Клейменов Н. И., Баканов В. Н. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1985. — 6. S t o w e r F. — Hoards Dairymen, 1971, vol. 116, N 13, p. 779.

Статья поступила 23 декабря 1987 г.

SUMMARY

The data on the effect of differentiated feeding dairy cows with bulky and concentrated feed at different periods of lactation on metabolic processes in the body, milk productivity and quality of milk are presented in the paper. Differentiated feeding the cows under commercial technology favours more rational utilization of feeds and better compensation of fodder consumption by livestock production at all periods of lactation.