

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕТНИХ РАЦИОНОВ КОРОВ

**А. В. МАРТЫНОВ, Г. Г. МЯСНИКОВ, А. Я. РАЙХМАН**

*УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции  
и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,  
г. Горки, Республика Беларусь, 213407*

*(Поступила в редакцию 31.01.2023)*

*Целью исследований являлась оптимизация рационов кормления лактирующих коров в летний пастбищный период в ОАО «Столбунский» Ветковского района. В задачи исследований входило: анализ рационов кормления лактирующих коров, оптимизация рационов кормления коров с учетом кормовой базы предприятия, зоотехническая и экономическая оценка результатов оптимизации рационов.*

*Для решения поставленных задач был предварительно проведен анализ рационов кормления коров ферм хозяйства, составленных специалистами предприятия. Рационы с включением основных видов кормов, заготовленных в хозяйстве, оказались не сбалансированы по отдельным показателям, в частности по углеводам (сырой клетчатке, сахару, крахмалу).*

*Мы составили пакет оптимизированных рационов с использованием кормов, имеющих в хозяйстве, которые имеют минимальную себестоимость и, в целом, соответствуют требованиям по основным показателям питательности. В набор кормов входят в определенном соотношении грубые, сочные концентрированные корма. Соблюдены определенные зоотехнически обоснованные границы, в пределах которых структура может изменяться без ущерба для здоровья и продуктивности животных, то есть отклонения от норм находятся в рамках допустимых. Учтены также и границы минимально необходимого и максимально допустимого скармливания некоторых кормов.*

*Внедрение разработанных нами оптимизированных рационов экономически выгодно. Так, расчет экономической эффективности оптимизации рационов кормления коров показывает, что ожидаемое снижение стоимости рационов за летний период по трём молочно-товарным комплексам составляет 30,24 тыс. руб. Производству предлагается использовать в практике кормления коров разработанные проектные рационы. Для устранения дефицита легкоферментируемых углеводов в летних рационах рекомендуется применение кормовой патоки.*

**Ключевые слова:** *оптимизация рационов, кормление коров, пастбищный период, молочная продуктивность, экономическая эффективность.*

*The aim of the research was to optimize the feeding rations of lactating cows during the summer grazing period in JSC Stolbunsky, Vetka district. The objectives of the research included: analysis of the feeding rations of lactating cows, optimization of the feeding rations of cows, taking into account the forage base of the enterprise, zootechnical and economic evaluation of the results of ration optimization.*

*To solve the tasks, a preliminary analysis of the feeding rations of the cows of the farms of the company, compiled by the specialists of the enterprise, was carried out. Rations with the inclusion of the main types of feed prepared on the farm turned out to be unbalanced in terms of individual indicators, in particular, in terms of carbohydrates (crude fiber, sugar, starch).*

*We have compiled a package of optimized rations using feed available on the farm, which have a minimum cost and generally meet the requirements for key nutritional indicators. The*

*set of feeds includes coarse, juicy concentrated feeds in a certain ratio. Certain zootechnically justified boundaries are observed, within which the structure can be changed without compromising the health and productivity of animals, that is, deviations from the norms are within acceptable limits. The boundaries of the minimum required and maximum allowable feeding of some feeds were also taken into account. Implementation of the optimized rations developed by us is cost-effective. Thus, the calculation of the economic efficiency of optimizing cows' rations shows that the expected reduction in the cost of rations over the summer period for three dairy complexes is 30.24 thousand rubles.*

*It is proposed to the production to use the developed design rations in the practice of feeding cows. To eliminate the deficiency of easily fermentable carbohydrates in summer rations, the use of fodder molasses is recommended.*

**Key words:** ration optimization, cow feeding, grazing period, milk productivity, economic efficiency.

**Введение.** Организация кормления молочных коров – это одна из ключевых задач в скотоводстве, решение которой направлено на максимальное проявление наследственно обусловленной продуктивности животных. Для того, чтобы наилучшим образом использовать корма и добиться их наивысшей окупаемости, рационы должны быть сбалансированы по ингредиентам питания, соотношению различных групп и видов кормов и питательных веществ и одновременно иметь минимальную себестоимость [1]. Решение данной задачи позволит определить эффективные изменения в структуре кормового рациона, степень дефицитности отдельных питательных веществ, получить оптимальные рационы кормления коров при их минимальной себестоимости.

Научные исследования и практика передовых хозяйств свидетельствуют о том, что скармливание животным рационов, сбалансированных по всему комплексу питательных веществ, обеспечивает повышение продуктивности на 25–30 %, снижение затрат корма по общей питательности на 30–35 %, а в стоимостном выражении – на 20 % на единицу продукции [2].

В летний период не снимается проблема организации полноценного кормления коров с высокой продуктивностью. Среднемесячное производство молока летом увеличивается до 30 % при сокращении затрат кормов до 25 %, при этом себестоимость 1 ц продукции снижается в 1,8–2 раза [3].

Практика передовых предприятий показывает, что высокие надои и одновременно высокий уровень рентабельности обеспечиваются при выполнении ряда правил кормления коров:

– концентрация питательных и биологически активных веществ в рационе и их соотношение (сбалансированность) должны соответствовать требуемому уровню продуктивности, живой массе, ее приросту, условию содержания животных, параметрам окружающей среды и др.

При этом следует помнить: как дефицит, так и избыток питательных веществ снижает продуктивность [4];

- скармливать животным необходимо корма высокого качества [5];
- рационы должны составляться с помощью компьютерных программ, позволяющих минимально снижать стоимость рациона и максимально повышать продуктивность при заданном качестве кормов и продукции скотоводства [6, 7].

Рационы для молочных коров составляют на основе норм кормления и имеющихся кормов с учетом содержания в них питательных веществ. Питательная ценность кормов зависит от содержания в них сухого вещества. Если в рационе отсутствуют сочные корма, то количество сухого вещества не должно превышать 3–3,5 кг на каждые 100 кг живой массы коровы. Если животное получает большие количества сочных кормов, то допускается увеличение этой нормы до 4–4,5 кг на 100 кг массы [8].

Принято считать, что трава пастбищ – это полноценный природный корм для жвачных животных. Однако в траве современных культурных пастбищ нередко наблюдается избыток одних веществ (сырого протеина, каротина, калия) и недостаток других (сырой клетчатки, растворимых углеводов, фосфора, магния, иногда меди и кобальта). Несбалансированность корма приводит к нарушению обмена веществ и возникновению ряда заболеваний (кетоза, гипомагниемии, расстройства желудка-кишечного тракта, осложнений при отелах и т.д.). Устранять эти нежелательные явления необходимо обычным зоотехническим приемом – балансированием рациона. Известно, что рацион, сбалансированный по питательным веществам, макро- и микроэлементам, стимулирует нормальное протекание процессов пищеварения, обеспечивая стабильные условия жизнедеятельности микрофлоры рубца. Однако особенностью пастбищного периода как раз и является то, что по мере роста и развития растений меняется их химический состав, переваримость и питательность [9].

Наукой установлено, что физиологически коровы способны переработать за сутки 3,5 кг (до 4 кг) сухого вещества пастбищной травы в расчете на каждые 100 кг их живой массы. Этот рубеж необходимо положить в основу всей профессиональной и технологической работы на местах для достижения потребления такого уровня сухого вещества. Коровы живой массой 400 кг максимально способны переработать 14 кг сухого вещества пастбищных кормов, коровы живой массой 500 кг – 18, а коровы живой массой 600 кг – 21 кг. Достижение такого уровня потребления коровами сухого вещества пастбищных кормов

снимает проблему концентратов в летний период. При этих условиях потребления сухого вещества они просто не понадобятся [10].

Цель исследований – оптимизация рационов кормления коров в летний пастбищный период в ОАО «Столбунский» Ветковского района.

**Основная часть.** В задачи исследований входил анализ полноценности рационов кормления коров в мае-сентябре на молочно-товарных фермах предприятия, оптимизация рационов кормления коров с учетом кормовой базы, экономическая оценка результатов оптимизации рационов кормления коров. Рационы с включением основных видов кормов, заготовленных в хозяйстве, не были сбалансированы по отдельным показателям, в частности, по углеводам (сырой клетчатке и неструктурным углеводам).

Имея данные о питательности кормов, сложившихся типах кормления, продуктивности животных, фактических рационах, нами составлен пакет оптимизированных рационов с использованием кормов, имеющихся в хозяйстве, для стельных сухостойных и лактирующих коров по отдельным фермам и по отдельным месяцам всего летнего периода (с 15 мая по 15 сентября).

В ОАО «Столбунский» на всех трёх молочно-товарных фермах («Заря», «Столбунский», «Нёмки») применяется стойловая система летнего содержания скота – в стойлах скармливают более 75 % кормов суточного рациона, а пастбище используется в основном для активно-го моциона.

Фермы небольшие, построенные по типовым проектам на 200 голов дойного стада, поэтому всего на трёх фермах содержится 630 голов коров и нетелей белорусской чёрно-пёстрой породы. Средняя масса 1 головы составляет около 500 кг. В связи с небольшим поголовьем отдельные секции не выделяют, кормление не дифференцировано по фазам лактации. Корма выдаются в виде полнорационной кормосмеси. Поскольку поголовье на каждой ферме хорошо выравнено по продуктивности, рационы составляют на среднюю по ферме плановую продуктивность (к фактически достигнутой прибавляют 1–2 кг планового повышения продуктивности).

В качестве примера приводим фактический суточный рацион кормления коровы с суточным удоем 26 кг на ферме «Заря» на период с 15 по 31 мая, который содержал 7,8 кг комбикорма КК-61 П, 10 кг злакового сенажа, 3 кг злакового сена, 12 кг травы ежи сборной, 1 кг пшеничной соломы и 12 кг кукурузного силоса (табл.1).

Таблица 1. Фактический суточный рацион кормления лактирующих коров, живая масса – 500 кг, суточный удой – 26 кг. Ферма «Заря», 15–31 мая

Наименование корма	Количество	Структура, %	Стоимость, руб.				
Комбикорм для коров КК 61-П, кг	7,8	40	9,75				
Сенаж из злаков мн. трав, кг	10	18	2,4				
Сено из злаков мн. трав, кг	3	10	1,05				
Солома пшеничная озимая, кг	1	2	0,01				
Трава ежи сборной, кг	12	14	2,52				
Силос кукурузный., кг	12	17	2,64				
Итого	45,8	100	18,37				
В рационе содержится:							
Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Кормовые ед., кг	18,7	19,0	0,3	Фосфор, г	96	109	13
ЭКЕ, кг	21,3	21,4	0,1	Магний, г	34	37	3
Обмен. энерг. МДж	213	214	1,0	Сера, г	44	46	2
Сухое вещество, кг	21,3	21,7	0,4	Калий, г	139	326	187
Сырой протеин, г	3015	3197	182	Железо, мг	1490	5386	3896
Перевар. протеин, г	2045	2140	95	Медь, мг	190	180	10
Не расщеп. протеин, г	1055	1690	635	Цинк, мг	1215	604	611
Расщеп. протеин, г	1960	1429	-531	Марганец, мг	1215	1619	404
Сырой жир, г	670	771	101	Кобальт, мг	14,9	12,5	2,4
Сырая клетчатка, г	4500	5061	561	Йод, мг	16,8	19,9	3,1
Крахмал, г	2940	2780	-160	Каротин, мг	840	797	43
Сахар, г	1960	970	-990	Вит. D, тыс. МЕ	18,7	25,0	6,3
НДК, г	5960	8880	2920	Вит. Е, мг	745	3224	2479
КДК, г	4260	6096	1836				
Кальций, г	134	167	33				
Показатели соотношения питательных веществ в рационе и его стоимости							
Показатели	Норма	Факт	Показатели	Норма	Факт		
ЭКЕ / СВ, кг	1,0	1,0	Кальций (Са) / Фосфор (Р)	1,4	1,538		
Пер. пр. / ЭКЕ, г	96	100	Сахар / Пер. пр.	1	0,453		
Обмен. энергия / СП, МДж/кг	71	67	Содержание СВ в рационе, %		47,46		
Обмен. энергия / СВ, МДж/кг	10,0	9,9	Сочность рациона, %	40-60	52,54		
Сырой протеин / СВ, г/кг	141	147	Стоимость рациона, руб.		18,37		
Сырая клетчатка / СВ, %	21,0	23,3	Стоимость 1 ЭКЕ, руб.		0,86		
Сырой жир / СВ, %	3,2	3,5	Стоимость к.ед. руб.		0,97		

Тип рациона – концентратный (40 % концентратов). Рацион хорошо сбалансирован по обменной энергии (баланс: +1,04 МДж ОЭ), но

хуже сбалансирован по углеводам: избыток сырой клетчатки составляет 562 г, концентрация сырой клетчатки в сухом веществе составляет 23 % при норме 21 %, а сумма легкоферментируемых углеводов (ЛФУ – крахмала и сахара) – меньше нормы на 1150 г, концентрация ЛФУ в сухом веществе составляет 17,3 % при норме 23,1 %.

Следует учесть, что нормы кормления по сахару могут для высокопродуктивных коров находится на уровне 7 % от сухого вещества (в нашем случае – можно снизить уровень сахара до 1372 г), при соотношении крахмала и сахара 1,5:1 (в нашем случае – можно снизить уровень крахмала до 1960 г), т.е. в целом можно снизить уровень ЛФУ до 3332 г (фактически в рационе содержится 3750 г ЛФУ).

На фоне дефицита сахара нежелателен избыток сырого протеина. (182 г), концентрация сырого протеина в сухом веществе составляет 147 г при норме 141 г, наблюдается значительный дисбаланс сахара и переваримого протеина (соотношение 0,45:1 при нормативном 0,96:1).

Избыток сухого вещества (335 г) вполне допустим, поскольку на практике допускается отклонение по этому показателю до  $\pm 5$  % от нормы, т.е. в нашем случае при норме 21,3 кг сухого вещества – до  $\pm 1$  кг.

Основной задачей балансирования рациона стало снижение содержания клетчатки. В проектном рационе количество комбикорма уменьшено на 0,6 кг, сена – на 0,5 кг, солома исключена, а количество травы увеличено на 4 кг (табл.2).

Таблица 2. Проектный суточный рацион кормления лактирующих коров, живая масса – 500 кг, суточный удой – 26 кг. Ферма «Заря», 15–31 мая

Наименование корма	Количество	Структура, %	Стоимость, руб.
Комбикорм для коров КК 61-П, кг	7,2	37	9
Сенаж из злаков мн. трав 1кл., кг	10	18	2,4
Сено из злаков мн. трав 1 кл., кг	3	10	1,05
Трава ежи сборной, кг	16	19	3,36
Силос кукурузный высш.кл., кг	12	17	2,64
Итого	48,2	100	18,45

В рационе содержится:

Элемент питания	Норма	Факт	$\pm$	Элемент питания	Норма	Факт	$\pm$
1	2	3	4	5	6	7	8
Кормовые ед., кг	18,7	18,9	0,2	Фосфор, г	96	104	8
ЭКЕ, кг	21,3	21,3	-	Магний, г	34	37	3
Обмен. энерг, МДж	213	213	-	Сера, г	44	48	4
Сухое вещество, г	21300	21610	310	Калий, г	139	328	189

1	2	3	4	5	6	7	8
Сырой протеин, г	3015	3194	179	Железо, мг	1490	5341	3851
Перевар. протеин, г	2045	2131	86	Медь, мг	190	177	13
Не расщеп. протеин, г	1055	1603	548	Цинк, мг	1215	598,1	617
Расщеп. протеин, г	1960	1519	-441	Марганец, мг	1215	1635	420
Сырой жир, г	670	785	115	Кобальт, мг	14,9	11,8	2,9
Сырая клетчатка, г	4500	5022	522	Йод, мг	16,8	18,5	1,7
Крахмал, г	2940	2603	-337	Каротин, мг	840	948	108
Сахар, г	1960	977	-983	Вит. D, тыс. МЕ	18,7	23,1	4,1
НДК, г	5960	9136	3176	Вит. E, мг	745	3440	-2695
КДК, г	4260	6192	1932				
Кальций, г	134	180	46				

Показатели соотношения питательных веществ в рационе и его стоимости:

Показатели	Норма	Факт	Показатели	Норма	Факт
ЭКЕ / СВ, кг	1,0	1,0	Кальций (Са) / Фосфор (Р)	1,4	1,73
Пер. пр. / ЭКЕ, г	96	100	Сахар / Пер. пр.	1	0,46
Обмен. энергия / СП, МДж/кг	71	70	Содержание СВ в рационе, %		44,83
Обмен. энергия / СВ, МДж/кг	10,0	9,9	Сочность рациона, %	40–60	55,17
Сырой протеин / СВ, г/кг	141	148	Стоимость рациона, руб.		18,45
Сырая клетчатка / СВ, %	21,0	23,2	Стоимость 1 ЭКЕ, руб.		0,87
Сырой жир / СВ, %	3,2	3,6	Стоимость к.ед, руб.		0,98
Крахмал + Сахар / СВ, %	23,1	16,6			

Основные изменения: уменьшился избыток сухого вещества с 435 г до 310 г и избыток сырой клетчатки с 562 г до 522 г. Уменьшилось содержание ЛФУ в рационе до 3580 г, однако, как было сказано выше, допустимо снизить уровень ЛФУ до 3332 г.

**Заключение.** На основе собранных данных по существующим (применяемым) рационам коров, в результате сравнения и анализа содержания и соотношения питательных веществ рациона, были сформулированы и обоснованы предложения производству по оптимизации рационов коров.

Проектные рационы имеют минимальную себестоимость и соответствуют требованиям по основным показателям питательности. В набор кормов входят в определенном соотношении грубые, сочные

концентрированные корма, при этом соблюдены определенные зоотехнические обоснованные границы, в пределах которых структура может изменяться без ущерба для здоровья и продуктивности животных, учтены границы минимально необходимого и максимально допустимого скармливания некоторых кормов.

Внедрение разработанных нами оптимизированных рационов экономически выгодно. Так, расчет экономической эффективности оптимизации рационов кормления лактирующих коров показывает, что ожидаемое снижение стоимости рационов за летний период по трём молочно-товарным комплексам составляет 30,24 тыс. руб.

Производству предлагается использовать в практике кормления коров разработанные проектные рационы.

#### *ЛИТЕРАТУРА*

1. Оптимизация кормления высокопродуктивных молочных коров // Комбикорма [Электронный ресурс]. – 2012. – №3. – Режим доступа: [https://kombikorma.ru/sites/default/files/2/3\\_12/3-12\\_79-82.pdf](https://kombikorma.ru/sites/default/files/2/3_12/3-12_79-82.pdf) - Дата доступа: 28.02.2022.
2. Шейко, И. П. Интенсификация кормопроизводства в хозяйствах Беларуси / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – №5. – С. 39–43.
3. Попов, В. Балансирование летних рационов молочного скота [электронный ресурс] // Корова-Инфо. – Режим доступа: <https://www.korovainfo.ru/article/balansirovanie-letnih-ratsionov-molochnogo-skota/> – Дата доступа: 9.06.22
4. Разумовский, Н. П. Полноценное кормление высокопродуктивных коров нуждается в контроле / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов // Белорусское сельское хозяйство. – 2005. – №12. – С. 13–16.
5. Буряков, Н. П. Как обеспечить полноценное питание коров [электронный ресурс] / Н. П. Буряков, И. В. Хардик // Сельскохозяйственные вести. Журнал для специалистов агропромышленного комплекса. – Режим доступа: <https://agri-news.ru/zhurnal/2020/42020/kak-obespechit-polnoczennoe-pitanie-korov/> – Дата доступа: 9.06.22.
6. Райхман, А. Я. Моделирование рационов лактирующих коров с использованием злаково-бобовых смесей / А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси. – 2017. – Т. 52(2). – С. 40–48.
7. Райхман, А. Я. Эффективность использования злаково-бобовых смесей в рационах лактирующих коров / А. Я. Райхман // Животноводство и ветеринарная медицина, 2017, № 3(26).
8. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания: рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 80 с.
9. Пахомов, И. Я. Полноценное кормление высокопродуктивных коров: Справочное пособие / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск. – УО ВГАВМ, 2006 – 108 с.
10. Шупик, М. В. Кормление сельскохозяйственных животных. Методика и техника составления рационов для крупного рогатого скота: учебное пособие / М. В. Шупик, А. Я. Райхман. – Горки: БГСХА, 2013. – 123 с.