

DOI 10.25741 / 2413-287X-2021-03-3-135

УДК 636.084:28.034.084

О СБАЛАНСИРОВАННОСТИ РАЦИОНОВ ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

Н. БУРЯКОВ, д-р биол. наук, **И. ХАРДИК**, канд. биол. наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
E-mail: ih258@mail.ru

Повышение производства продукции животноводства предполагает эффективное использование генетического потенциала животных, которое обеспечивается применением современных научно обоснованных детализированных норм питания животных. На примере одного из ведущих хозяйств Московской области приведена оценка полноценности рационов высокопродуктивных лактирующих коров по трем фазам лактации.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, нормы кормления, рацион, анализ, фаза лактации.

Организация кормления молочных коров — одна из ключевых задач в скотоводстве, решение которой направлено на максимальное проявление наследственно обусловленной продуктивности животных. Известно, что уровень молочной продуктивности на 60% зависит от кормления и на 20% от уровня племенной работы, в остальном определяется условиями содержания [2].

Чтобы обеспечить продовольственную независимость страны, молочное отечественное животноводство на современном этапе развития должно быть рентабельным и конкурентоспособным, следовательно, высокопродуктивным [3]. Но чем выше молочная продуктивность, тем напряженнее и интенсивнее обмен веществ в организме лактирующих коров. С учетом этой особенности руководителям товарных ферм необходимо предъявлять более высокие требования не только к подходу и организации процесса кормления, но и к работе всех служб по уходу, содержанию, лечению, воспроизводству коров, а также к менеджменту в целом.

Одним из главных критериев успешного ведения молочного скотоводства является необходимость точного выполнения правил сбалансированного кормления животных. 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 [1]. Однако опыт кормления высокопродуктивных коров показал, что создание таких рационов

The increase in the animal production requires the effective realization of the genetic productivity potential via application of up-to-date scientifically proven and detailed diets for the animals. The evaluation of the efficiency of nutrition of highly productive dairy cows according to three lactation phases was performed at one of the most successful dairy farms of Moscow Province.

Keywords: highly productive dairy cows, nutritive requirements, diet, analysis, phase of lactation.

является непростой задачей [4]. Внедрение современных детализированных норм питания в практику животноводства, учитывающих общебиологические закономерности обмена веществ в организме высокопродуктивных коров, должно предусматривать целый комплекс мер, направленных на интенсификацию и совершенствование всей культуры производства молока на сельхозпредприятии.

Цель исследования — провести анализ рациона высокопродуктивных молочных коров в разные фазы лактации. В задачу входило: сбор данных по применяемым рационам лактирующих коров, сравнение, анализ содержания и соотношения питательных веществ в соответствии с детализированными нормами кормления (ВИЖ, 2016), а также формулирование и обоснование предложения производителям по оптимизации рационов высокопродуктивных коров.

Исследования проводили в СПА(К) «Кузьминский» Сергиево-Посадского района Московской области. Животные в хозяйстве находятся в условиях привязного содержания. Кормление осуществляли три раза в сутки, доение — трехкратное, согласно распорядку дня, принятому в хозяйстве. Удой опытных животных за предыдущую лактацию составил более 8000 кг молока. Объектом исследования были лактирующие коровы черно-пестрой голштинизированной породы 2–3 лактации, при средней живой массе 640 кг. Продолжительность опыта составила 305 суток лактации.

Все дойные коровы получали хозяйственный рацион — многокомпонентную, общесмешанную кормовую смесь. Потребность в кормах (сено, силос, сенаж) удовлетво-

ряется в основном за счет производства их в хозяйстве, а также закупки высокобелковых концентратов и кормовых добавок. Для приготовления и раздачи кормосмеси использовали мобильные кормораздатчики-измельчители-смесители. Анализ кормов проводили по общепринятым методикам [7], оптимизацию фактических рационов — с помощью компьютерной программы «Корм Оптима».

Система организации кормления коров в СПА (К) «Кузьминский» предусматривает использование круглогодичного однотипного рациона. Его состав приведен в таблице 1 и согласуется с высоким уровнем продуктивности в хозяйстве (10 тыс. кг молока и более). Основной рацион рассчитан по питательным веществам на получение суточного удоя молока жирностью 3,8–4,0% в количестве: в начале лактации (1–120 суток) — 43 кг, в середине (121–200 суток) — 38 кг, в период затухания (201–305 суток) — 27 кг молока.

Структура рациона в хозяйстве не связана с сезонами года. Отношение объемистых кормов (солома, сенаж, силос) к концентрированным выдержано в разные фазы лактации следующим образом: 47,5/52,5%, 44/56 и 54/46% от энергетической ценности рациона соответственно. Несмотря на высокую продуктивность коров, в первых двух периодах содержание концентрированных кормов незначительно превышает рекомендуемые нормы — не более 45–50% в первые 100 дней лактации и не более 40–45% во вторые 100 дней. И хотя применяется концентратный тип кормления, расход концентратов на 1 кг надоенного молока по всем периодам репродуктивного цикла выдерживает оптимальные значения — 297–353 г (по данным ВИЖ — 350–400 г в среднем за лактацию).

Таблица 1. Рационы лактирующих коров живой массой 640 кг

Корм	Фаза лактации		
	первая (1–120 суток)	вторая (121–200 суток)	третья (201–305 суток)
Солома ячменная, кг	1,0	0,5	1,0
Сенаж злаково-бобовый, кг	16,0	16,0	16,0
Силос кукурузный, кг	26,0	23,0	26,0
Зерно ячменя, дерть, кг	2,0	2,0	—
Зерно пшеницы, дерть, кг	5,0	3,0	—
Зерно кукурузы, дерть, кг	—	2,0	5,5
Жом сухой свекловичный, кг	1,0	—	—
Шрот рапсовый, кг	2,8	2,5	2,0
Жмых рапсовый, кг	—	1,8	—
Свекловичная патока, кг	2,0	2,0	1,5
Соль поваренная, г	160,0	160,0	160,0
Трикальцийфосфат, г	50,0	50,0	50,0
Динатрийфосфат, г	280,0	200,0	200,0
Мел кормовой, г	200,0	130,0	130,0
Премикс П60-3, г	70,0	70,0	70,0
Премикс ГОСТ Д, г	50,0	50,0	—

Один из основных показателей оценки питательности нормированного кормления животных — содержание энергии, главным источником которой является сухое вещество корма (табл. 2). Установлено, что при концентрации обменной энергии свыше 10,5 МДж в 1 кг сухого вещества ее затраты на производство молока минимальны и составляют 5 МДж обменной энергии на образование молока (или 1 кг 4%-ного молока). При снижении в рационе концентрации обменной энергии на 1 МДж (до 9,5 МДж/кг СВ) ее затраты на молоко в среднем увеличиваются примерно на 10% [4].

Концентрации обменной энергии в сухом веществе корма на уровне 10,2 МДж/кг в первые 100 дней лактации явно недостаточно, суточный дефицит составляет минимум 1,0 МДж/кг. Недостающую энергию в этот период корова в состоянии мобилизовать из собственных ресурсов организма, что может привести к чрезмерной потере массы животного и увеличению риска возникновения кетоза.

В соответствии с разработанными нормами содержание сырого протеина в сухом веществе рациона в первый период лактации должно составлять 16,7–18,0%, во второй — 15,2–17,2, в третий — 13,5–15,0% [3]. Из всех фаз недостаточное содержание азотистых веществ можно отметить лишь в первой фазе лактации — 15,5% (во второй — 16,82%, в третьей — 14,07%). Однако для жвачных важным является не только наличие в рационе сырого протеина, но и его качество. Из протеиновых фракций на протяжении всей лактации наблюдается отрицательный дисбаланс в сторону нерасщепляемого в рубце протеина при некотором избытке расщепляемого, что характеризует рацион как недостаточно рациональный по использованию всего протеина и рациона в целом.

Клетчатка, сахара и крахмал обуславливают для животного качество кормов, их поедаемость, переваримость и усвояемость питательных веществ, синтез микробияльного белка и направленность процессов брожения в преджелудках. Содержание клетчатки в сухом веществе кормосмеси составляет по фазам лактации 20,3%, 19,2 и 22,3% соответственно, при оптимальном количестве 16,0–17,4%; 18,8–20,4 и 21,2–23,0%. Таким образом, превышение норм (на 2,9 абс.%) наблюдается лишь в первые 100 дней после отела. В течение первых трех недель после отела рекомендуется обеспечивать содержание нейтрально-детергентной клетчатки (НДК) на уровне 28% [2], но превышение нормы на 16 абс.% может негативно сказываться на потреблении сухого вещества корма и переваримости рациона.

Анализируя уровень простых углеводов (крахмал, сахара), следует отметить, что закисление рубца животным не грозит, несмотря на наличие в рационе сахарных (свекловичная патока, сенаж) и крахмалистых кормов (силос кукурузный, зерно кукурузы, пшеницы, ячменя). Количество сахара/протеина в рационе соответствует норме лишь на 78/75% (7,4/15,6% СВ) в первую фазу; на 81,3/78,6% (7,6/16,2% СВ) во вторую; на 98,7/92,3% (7,6/15,6% СВ) в третью.

Таблица 2. Энергетическая питательность суточных рационов коров

Показатель	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится
	Первая фаза лактации		Вторая фаза лактации		Третья фаза лактации	
ЭКЕ	26,8	25,9	26,4	25,9	23,1	22,8
Обменная энергия, МДж	268,0	259,1	264,0	259,9	231,0	228,1
Сухое вещество, кг	24,0	25,4	24,5	24,8	22,6	22,2
КОЭ в СВ, МДж/кг	11,2	10,2	10,8	10,5	10,2	10,3
Сырой протеин, г	4324	3940	4084	4172	3384	3124
Расщепляемый в рубце протеин, г	2574	2882	2539	2926	2221	2293
Нерасщепляемый в рубце протеин, г	1751	1070	1545	1254	1163	839
Переваримый протеин, г	3192	2920	3021	3129	2356	2225
Сырая клетчатка, г	4011	5157	4609	4767	4786	4956
НДК, г	7838	11 157	8035	10 406	7841	10 682
Крахмал, г	5315	3973	5121	4024	3754	3465
Сахара, г	2399	1868	2315	1881	1711	1689
Сырой жир, г	1058	762	982	916	751	836

Наилучшая сбалансированность кормов по содержанию жира прослеживается во второй и третий периоды лактации — 3,7% от сухого вещества рациона, тогда как 3% СВ, или 72% от нормы, в период отрицательного энергетического баланса могут стать причиной кетозов, гиповитаминоза жирорастворимых витаминов, а также падения жирности молока.

Любые формы витаминно-минеральной недостаточности в хозяйстве компенсируются применением специализированных витаминных (премиксы) и минеральных добавок (табл. 3).

Определяющим фактором в максимальной реализации сбалансированного рациона является выдерживание в нем не только норм по количеству питательных веществ, но и их соотношение. Несмотря на концентратный тип кормления, в представленных выше рационах недостаточно легкопереваримых углеводов, чтобы выдержать адекватное сахаро-протеиновое соотношение (табл. 4). При их дефиците и наблюдаемом в рационе излишнем количестве легкорасщепляемого в рубце протеина часть сферментированного азота после преобразования в мочевины выводится из организма как потери, снижая синтез микробного белка.

Таблица 3. Минерально-витаминная питательность суточных рационов коров

Показатель	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится	Норма ВИЖ, 2016	В рационе содержится
	Первая фаза лактации		Вторая фаза лактации		Третья фаза лактации	
Соль поваренная, г	174	170	172	170	150	150
Кальций, г	207	208	185	184	143	147
Фосфор, г	150	151	134	137	102	103
Магний, г	46	46	43	50	37	40
Калий, г	205	348	186	343	150	319
Натрий, г	59	67	55	67	48	59
Сера, г	63	42	58	43	48	32
Железо, мг	2426	5835	2130	6235	1585	6598
Медь, мг	334	330	288	301	202	198
Цинк, мг	2125	2141	1838	1829	1308	1312
Кобальт, мг	28,1	27,7	23,8	24,2	16,1	16,5
Марганец, мг	2186	2199	1866	1895	1299	1301
Йод, мг	31,2	29,1	26,4	26,9	18,1	16,8
Селен, мг	7,2	7,3	7,4	7,2	6,8	7,0
Каротин, мг	1532	1515	1314	1 291	928	875
Витамин D, тыс. МЕ	31,0	35,6	26,9	34,1	19,6	25,6
Витамин E, мг	1030	1826	998	1731	842	1789

Одновременно с этим в рационе содержится избыток трудногидролизуемой нейтрально-детергентной клетчатки, главным источником которой являются основные корма — силос и сенаж. Чрезмерное количество структурного грубого корма в рационе, связанное с недостатком легкопереваримых углеводов, приводит к тому, что обильное слюноотделение повышает pH рубца (6,5–7,1) и вместе с тем изменяется пропорция между уксусной и пропионовой кислотами (до 4:1). При этом, с одной стороны, имеется достаточное количество уксусной кислоты для образования жира молока, а с другой — из-за недостатка

пропионовой кислоты не хватает энергии для образования сахара молока. И животное начинает использовать свои жировые запасы, однако оно неспособно покрыть недостаток глюкозы [1].

Оптимизация таких рационов при высокой продуктивности коров требует некоторых решений. Ключевыми из них являются обеспечение организма недостающей энергией, в том числе для повышения использования азота рациона, а также увеличение доли нерасщепляемого в рубце протеина. Недостающую энергию, эффективно увеличивающую фонд глюкозы в организме, в данных рационах можно компенсировать за счет энергетических добавок, так как повышать долю концентратов чревато и нерационально. Кроме этого, нейтрально-детергентная клетчатка объемистых кормов несет в себе дополнительную энергию, заключенную в клеточных стенках растений. Применение в рационе комплексных ферментных добавок позволит повысить степень деградации доступной части структурных углеводов (целлюлоз и гемицеллюлоз), переваримость сухого вещества и, соответственно, питательных веществ всего рациона.

Увеличение доли нерасщепляемого протеина необходимо не только для устранения дефицита общей протеиновой питательности рациона, но и для удовлетворения потребностей организма животного в аминокислотах, так как микробный протеин при высокой продуктивности коров лишь на 30–40% обеспечивает их аминокислотами [2].

Ввод в рацион синтетических препаратов аминокислот в защищенной форме способствует восполнению недостающей протеиновой фракции. Снизить степень распада протеина в преджелудках, не изменяя его переваримость в кишечнике, можно двумя способами. Первый способ сводится к подбору соответствующих кормов или компонентов, протеин которых более устойчив к расщеплению в рубце. Второй способ заключается в воздействии на протеин корма различных физико-химических факторов. Так, при тепловой обработке высокобелковых кормов (жмыхи, шроты) можно снизить расщепляемость протеина в 1,5–2 раза, при обработке подсолнечного шрота муравьиной кислотой — с 70 до 33% [2]. Недостающую энергетическую ценность рациона, особенно в период раздоя, целесообразно компенсировать применением твердых «защищенных» жиров, что более предпочтительно, так как при этом не происходит угнетения рубцового пищеварения [2, 4].

В заключение важно отметить, что обеспечить биологически полноценное питание, соответствующее напряженному обмену веществ в организме новотельных и высокопродуктивных коров невозможно только путем рационального кормления традиционными кормами,

Таблица 4. Зоотехническая характеристика рационов

Показатель	Фаза лактации		
	первая	вторая	третья
Сахаро-протеиновое отношение (Сахар/переваримый протеин)	0,64	0,60	0,76
Сахар + крахмал / переваримый протеин	2,00	1,89	2,32
Сахар + крахмал / расщепляемый в рубце протеин	2,03	2,02	2,25
Концентрация ЭКЕ в 1 кг СВ	1,02	1,04	1,03
Количество переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	112,72	120,80	97,57
Отношение Са:Р	1,40	1,40	1,42
Количество СВ на 100 кг живой массы, кг	3,90	3,82	3,42
Затраты ЭКЕ на производство 1 кг молока	0,60	0,68	0,84

даже высокого качества [6]. Современное животноводство и кормление высокопродуктивных животных трудно представить без использования добавок функционального значения, повышающих эффективность кормления и улучшающих доступность, переваримость и усвоение питательных веществ рациона.

Литература

1. Теория и практика прибыльного производства молока / С. Н. Александров [и др.]. — Киев : ПолиграфИнко, 2011. — 272 с.
2. Буряков, Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота : монография / Н. П. Буряков. — М. : Проспект, 2009. — 416 с.
3. Рекомендации по детализированному кормлению молочного скота : справ. пособие / А. В. Головин [и др.]. — М., 2016. — 242 с.
4. Сбалансированное кормление высокопродуктивных коров : справ. руководство / Л. А. Заболотнов [и др.]. — М. : Новые печатные технологии, 2013. — 246 с.
5. Мошкина, С. В. Структурные углеводы в кормлении молочного скота / С. В. Мошкина, Н. В. Абрамова, Т. Ю. Колганова. — Орел, 2016. — 56 с.
6. Оптимизация пищеварительных, обменных процессов и функций печени у молочного скота / В. Н. Романов [и др.]. — Дубровицы : ВИЖ им. Л. К. Эрнста, 2015. — 152 с.
7. Физико-химические методы анализа кормов / В. М. Косолапов [и др.]. — М. : Типография Россельхозакадемии, 2014. — 344 с.
8. Хардик, И. В. Использование кормовой добавки «Фибраза» в кормлении лактирующих коров : автореф. дис. канд. биол. наук / И. В. Хардик. — М., 2019. — 26 с. ■