

docherej / D. K. Nekrasov, E. V. Zubenko, S. A. Babneev // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*. – 2015. – № 4. – S. 13–15. 4. *Optimizaciya produktivnogo dolgoletiya korov kak faktor uvelicheniya proizvodstva moloka* / S. L. Safronov [i dr.] // *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2019. – № 4 (57). – S. 65–71. 5. Stepanov, D. D. *Molochnaya produktivnost' Golshtinizirovannykh korov cherno-pestrykh korov raznykh genotipov* / D. D. Stepanov, O. B. Sein, N. D. Rodina // *Vestnik OrelGAU*. – 2017. – № 1. – S. 19–22. 6. *Faktory povysheniya produktivnogo ispol'zovaniya molochnykh korov : uchebnoe posobie* / E. YA. Lebed'ko [i dr.]. – SanktPeterburg : Lan', 2020. – 188 s. 7. *The genetic structure of longevity in dairy cows* / J. Heise [et al] // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99, № 2. – P. 1253–1265. – <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10163>. 8. Van Pelt, M. L. *Genetic improvement of longevity in dairy cows* / M. L. Van Pelt ; PhD thesis, Wageningen University, Wageningen, the Netherlands, 2017. – 188 p.

Поступила в редакцию 15.07.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-108-112
УДК 636.2.085.54

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЦИОНОВ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

Саханчук А.И. ORCID ID 0000-0003-3997-3988, Кот Е.Г. ORCID ID 0000-0003-0785-9507,
Каллаур М.Г. ORCID ID 0000-0002-4573-0467, Буракевич Т.А. ORCID ID 0000-0001-8848-4596
РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

В статье приводятся данные по разработке типовых рационов с пониженным содержанием концентрированных кормов для высокопродуктивных коров на раздое в зимне-стойловый период, обеспечивающие нормализацию физиологических функций, и влиянию нового рациона на молочную продуктивность, рубцовое пищеварение, переваримость питательных веществ, и экономические показатели. Ключевые слова: коровы в период раздоя, корма, молоко, рубцовое пищеварение, переваримость, экономика.

USE OF DIETS WITH A REDUCED CONTENT OF CONCENTRATED FEEDS FOR COWS DURING THE MILKING PERIOD

Sakhanchuk A.I., Kot E.G., Kallaur M.G., Burakevich T.A.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry",
Zhodino, Republic of Belarus

The article provides data on the development of standard diets with a reduced content of concentrated feeds for highly productive cows in the winter-stall milking period, ensuring the normalization of physiological functions, and data on the impact of new diets on dairy performance, ruminal digestion, digestibility of nutrients, and economic indicators. Keywords: Cows during the milking period, feeds, milk, ruminal digestion, digestibility, economy.

Введение. Кормление оказывает решающее влияние на течение обменных процессов в организме, на здоровье животных, а также на качество получаемой от них продукции.

Повышение качества объемистых кормов снижает расход концентратов для получения высокой продуктивности на 20-50%. Чем хуже качество объемистых кормов, тем больше высококачественных комбикормов нужно скармливать животным для обеспечения хорошей продуктивности.

Даже при неполноценном кормлении коровы с потенциалом продуктивности 8-10 тыс. кг молока за лактацию будут давать высокие удои, используя питательные вещества своего тела в ущерб основным физиологическим функциям, в первую очередь, репродуктивным. При продолжительном неполноценном кормлении они будут давать высокие удои вплоть до появления серьезных нарушений обмена веществ, что обычно заканчивается выбытием из стада.

В зимних рационах обязательно наличие качественного злаково-бобового сена и соблюдение соотношения сенажа и силоса. Сенаж нужен не только из-за сухого вещества, но и из-за длинноволокнистой клетчатки [1-4].

Высокие требования по балансированию рационов относятся в первую очередь к высокопродуктивным коровам в первые 100 дней лактации и с годовой продуктивностью свыше 6500 кг молока [5].

Даже при кормлении сбалансированным по всем питательным веществам рационом у коров после отела нередко возникают предпосылки для развития болезней, в результате которых снижается продуктивность и сокращается срок хозяйственного использования [6, 7].

В период раздоя в организме коров интенсивно идут физиологические и биохимические процессы обмена веществ, связанные с трансформацией питательных компонентов корма и значительного количества энергии в молоко. Следовательно, животные нуждаются в организации полноценного питания, которое должно основываться на обеспечении их питательными и биологически активными

веществами, в том числе минеральными элементами и витаминами, которые активируют или ингибируют действия многих ферментов и гормонов, определяющих интенсивность процессов обмена веществ, с учетом уровня продуктивности и развития [1, 8-9].

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственные опыты проводились на коровах голштинской породы молочного скота отечественной селекции, отобранных по принципу пар-аналогов, в подопытные группы отбирали клинически здоровое поголовье (по 10 голов в группе в научно-хозяйственном опыте и по 3 головы в физиологическом опыте) с учетом происхождения, возраста и числа лактаций (2-я лактация), живой массы (600 кг), продуктивности (28 кг), количества дней после отела (21-100) согласно методике Овсянникова А.И. (1976). Контрольной группе скармливали основной рацион, принятый в хозяйстве, а опытной группе - типовой рацион с пониженным использованием концентрированных кормов.

Фронт кормления и поения, параметры микроклимата и содержания животных во всех группах одинаковые.

Результаты исследований. Знание потребностей животных в разных питательных веществах и биологической ценности кормов позволяет правильно организовать кормление коров в период раздоя при зимнем содержании.

Корма задавались в виде кормосмеси (таблица 1). Контрольная кормосмесь состояла из сенажа люцернового – 8 кг, силоса кукурузного – 17 кг, комбикорма хозяйственного изготовления – 10,5 кг, сена клеверо-тимофеечного – 1, шрота подсолнечникового – 0,9 кг. Опытная кормосмесь состояла из сенажа клеверо-тимофеечного – 9 кг, силоса клеверо-тимофеечного - 18, комбикорма с добавками – 9,7, сена злаково-бобового – 1, шрота подсолнечникового – 0,8 кг.

Таблица 1 – Рационы для коров в период раздоя

Показатель	Контрольная кормосмесь	Опытная кормосмесь	Норма
В рационе содержится:			
Сухое вещество, кг	18,6	18,5	17,4
ОЭ КРС, МДж	206,5	209,0	201,4
Сырой протеин, г	3120	3305	3032
Сырой жир, г	740	825	842
Сырая клетчатка, г	3208	3275	3160
Крахмал, г	3640	3667	4559
Сахар, г	783	1257	1195
Кальций, г	160,9	161	144
Фосфор, г	128,3	107	93
Магний, г	68	86	48
Калий, г	217	213	189
Сера, г	53,6	56	39
Железо, мг	1593	1952	1190
Медь, мг	213	223	204
Цинк, мг	1162	1267	1151
Марганец, мг	1143	1301	1151
Кобальт, мг	17,2	19	17,4
Йод, мг	15,4	19,7	18,7
Каротин, мг	1464	1647	1364
Витамин Д, тыс. МЕ	23,2	26,7	26,1
Витамин Е, мг	1086	1315	987

Минеральные вещества не имеют энергетической ценности, и тем не менее, повышенная потребность в них у высокопродуктивных животных заставляет увеличивать их долю в составе рациона.

На основании учета исследуемых данных по поедаемости задаваемых кормосмесей установлено, что животные всех групп были практически полностью обеспечены питательными и минеральными веществами. Поедаемость рационов составила 94,9% в опытной и 91,5% в контрольной группах.

Различия между группами по содержанию сырого протеина в сухом веществе оказались небольшими и составили 3,3%. Концентрация обменной энергии (КОЭ) составила в опытной группе 11,5 МДж/кг.

Результаты опыта показали, что коровы опытной группы, получавшие меньше концентратов, эффективнее использовали питательные вещества рациона на производство молока. Данные, характеризующие молочную продуктивность коров, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и химический состав молока

Группа	Удой, кг	Удой 3,6-% мол.	Жир, %	Белок, %
Контрольная	30,4±0,34	31,0±0,28	3,67±0,08	3,06±0,04
Опытная	32,0±0,46	32,9±0,37	3,70±0,09	3,08±0,05

Исходя из показателей таблицы 2, полученных в ходе проведения опытов, видно, что среднесуточный удой натурального молока у животных опытной группы превосходил на 5,3%, или на 1,6 кг аналогов контрольной группы. В перерасчете на 3,6 - процентное молоко этот показатель оказался выше на 6,1%.

Содержание массовой доли жира и белка было выше относительно контрольной группы на 0,03 и 0,02 п.п.

При анализе результатов исследований содержимого рубца следует учитывать время последнего кормления, поскольку в первые 2-3 ч после приема корма в преджелудках происходит активный гидролиз, что вызывает понижение величины водородного показателя (pH). Позже уровень pH повышается вследствие постепенного затухания ферментативных процессов в рубце и активного усвоения продуктов гидролиза.

Для изучения микрофлоры рубца отбирались пробы рубцового содержимого, в которых содержатся обитающие в рубце инфузории (таблица 3), бактерии и грибы.

Таблица 3 – Показатели рубцового пищеварения

Показатель	Группа животных	
	контрольная	опытная
pH	6,72±0,02	6,78±0,01
Инфузории, тыс./мл	521±1,27	548±1,34

Состав микрофлоры рубца жвачных животных варьирует в широких пределах в зависимости от вида корма и чем больше количество микроорганизмов, тем выше уровень продуктивности.

В целом, у лактирующей коровы преобладают целлюлозолитические, молочнокислые и амилотические бактерии. Количество обнаруженных видов бактерий было несколько выше в рубцовой жидкости животных опытной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Примерное содержание бактерий и грибов в рубце

Сочлен биоценоза	Примерное содержание бактерий и грибов в рубце коров (log ₁₀ КОЕ/г)	
	контрольная группа	опытная группа
Энтерококки	4,1±0,1	4,5±0,1
Стрептококки	4,4±0,02	4,1±0,03
<i>E.coli</i>	3,6±0,06	3,6±0,2
Бациллы	2,8±0,03	3,1±0,01
Клостридии	0,4±0,02	0,25±0,02
Протеи	0,35±0,02	0,4±0,04
Педиококки	3,2±0,03	3,2±0,03
Лактобациллы	4,6±0,2	5,0±0,1
Бифидобактерии	4,4±0,4	4,7±0,3
Коринебактерии	0,4±0,01	0,4±0,05
Грибы	1,8±0,04	1,6±0,02

Для теории и практики кормления важно знать не только, как перевариваются отдельные питательные вещества рационов, но и как они усваиваются организмом животных.

Полученные результаты (таблица 5) свидетельствуют о том, что в ходе эксперимента были установлены высокие коэффициенты переваримости.

Таблица 5 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % $\bar{X} \pm S_x$

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	68,7±0,65	69,4±0,58
Органическое вещество	69,6±0,41	70,3±0,67
Сырой протеин	66,9±0,35	68,3±0,48
Сырой жир	57,4±0,91	57,2±0,59
Сырая клетчатка	54,1±0,66	55,0±0,94
БЭВ	72,0±0,58	73,2±0,62

Коэффициент переваримости безазотистых экстрактивных веществ, у животных, получавших в составе кормосмеси минимальное количество комбикорма, составил 73,2%. Рационы по переваримости сухого вещества различались между собой незначительно, однако по сравнению с контрольной группой этот показатель был выше на 0,7 п.п. Переваримость остальных веществ в опытной группе повысилась на 0,7 – 1,4 п.п.

Таким образом, на наш взгляд, можно сделать вывод о том, что снижение количества комбикорма при растительных кормах лучшего качества в рационах дойных коров способствует повышению переваримости основных питательных веществ.

В организме одной из главнейших связующих систем является кровь, которая поддерживает многие физиологические показатели внутренней среды на определенном, оптимальном для осуществления обменных процессов уровне и объединяет работу всех систем организма.

Кроветворные органы чувствительно реагируют на различные физиологические, и в особенности на патологические, воздействия на организм изменением картины крови.

Сывороточные белки влияют на поддержание вязкости крови и осмотического давления, транспортировку многих веществ, регуляцию постоянного рН крови, свертывание крови, прохождение иммунных процессов. В опытной группе содержание общего белка было 68,5 г/л, что на 1,8% выше, чем в контрольной, а альбуминов и глобулинов – на 2,9 и 0,8%. Содержание же лейкоцитов снизилось на 8,1% (до $5,43 \cdot 10^9$ /л), а эритроцитов – увеличилось на 4,8 (до $6,27 \cdot 10^{12}$ /л).

В наших исследованиях содержание кальция в опытной группе было 2,54 ммоль/л – это на 7,6% выше, чем в контрольной, что, вероятно, указывает на более оптимальное соотношение питательных веществ в рационе.

На экономику производства молока оказало влияние использование рационов с разным количеством питательных и биологически активных веществ, которое достигалось за счет введения в рацион меньшего количества комбикорма при более высококлассных объемистых кормах (таблица 6).

Таблица 6 – Экономические показатели

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Расход кормов в сутки на 1 голову, к. ед.	21,6	21,9
Среднесуточный удой, кг		
натурального молока	30,4	32,0
3,6%-ного молока	31,0	32,9
Кормовые затраты на 1 кг молока, к. ед.		
натурального молока	0,71	0,68
3,6%-ного молока	0,70	0,67
Разница с контролем 3,6%-ного молока, %	100	96
Стоимость рациона, руб.	6,49	7,07
Стоимость 1 кг молока, руб.	0,699	0,699
Реализация молока, руб.	21,67	23,00
Стоимость молока за вычетом кормов, руб.	15,18	15,93
Вырученная сумма за опыт, руб.	1214,4	1274,4
Дополнительная прибыль, по сравнению с контролем, руб.	-	60,0

Затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,71 корм. ед., что на 4,4% выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на молоко базисной жирности эта разность составила 4,5%. Это является подтверждением тому, что животные второй опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма.

Закключение. Таким образом, результаты научно-хозяйственного опыта показали, что уменьшение использования концентратов (на 10%) при большем количестве хороших объемистых кормов в рационах кормления коров в период раздоя с продуктивностью 30 кг молока в сутки оказывает поло-

жительное влияние на течение пищеварения, которое проявляется в увеличении кислотности рубцового содержимого (до pH=6,78) на фоне увеличения концентрации микробальной массы в содержимом рубца, что приводит к повышению удоя молока натуральной жирности, а также прибыли от его реализации.

Conclusion. Thus, the results of scientific and economic trial have shown that the decrease in the use of concentrates (by 10%) with a greater amount of good bulky feeds in the diets of cows with the performance of 30 kg of milk per day during the milking period positively influences digestion. This is manifested as an increase in the acidity of the rumen content (up to pH = 6.78) against the background of increase in the concentration of microbial mass in the rumen content. This brings about an increase in the milk yield with natural fat content and a profit from its sale.

Список литературы. 1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 455 с. 2. Дмитроченко, А. П. Оценка энергетической и комплексной питательности рационов и кормов и полноценности кормления животных / А. П. Дмитроченко // Кормление сельскохозяйственных животных. – Л.-М., 1960. – С. 329-362. 3. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Петрухин. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 526 с. 4. Идрисов, Р. А. Энергетическая и аминокислотная питательность бобово-злакового травостоя в условиях степного Зауралья / Р. А. Идрисов // Кормопроизводство. – 2014. - № 9. – С.18-19. 5. Харитонов, Е. Современные проблемы при организации нормированного питания высокопродуктивного молочного скота / Е. Харитонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 4. – С. 16-19. 6. Харитонов, Е. Л. Физиология и биохимия молочного скота / Е. Л. Харитонов. – Боровск : Оптима Пресс, 2011. – 372 с. 7. Филиппова, О. Б. Метаболический статус нетелей и первотелок при кормлении концентратами с использованием БВМК / О. Б. Филиппова, А. И. Фролов, А. Н. Зазуля // Ветеринария. – 2016. - № 11. – С. 49-53. 8. Гаврин, Д. К вопросу о полноценности кормления лактирующих коров / Д. Гаврин, В. Кряжева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - № 4. – С. 20-21. 9. Кирнос, И. О. Эффективность использования МВД в период раздоя / И. О. Кирнос, В. М. Дуборезов // Современные технологии и селекционные аспекты развития животноводства России : материалы III Междунар. науч.-практ. конф. – Москва : Дубровицы, 2005. – С. 10-11.

References. 1. Normy i raciony kormlenija sel'skhozajstvennyh zhivotnyh / A. P. Kalashnikov [i dr.]. – Moskva, 2003. – 455 s. 2. Dmitrochenko, A. P. Ocenka jenergeticheskoj i kompleksnoj pitatel'nosti racionov i kormov i polnocennosti kormlenija zhivotnyh / A. P. Dmitrochenko // Kormlenie sel'skhozajstvennyh zhivotnyh. – L.-M., 1960. – S. 329-362. 3. Petruhin, I. V. Korma i kormovye dobavki : spravochnik / I. V. Petruhin. – Moskva : Rosagropromizdat, 1989. – 526 s. 4. Idrisov, R. A. Jenergeticheskaja i aminokislotnaja pita-tel'nost' bobovo-zlakovogo travostoja v uslovijah stepno-go Zaural'ja / R. A. Idrisov // Kormoproizvodstvo. – 2014. - № 9. – S.18-19. 5. Haritonov, E. Sovremennye problemy pri organizacii normirovannogo pitaniya vysokoproduktivnogo molochnogo skota / E. Haritonov // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2010. - № 4. – S. 16-19. 6. Haritonov, E. L. Fiziologija i bihimija molochnogo skota / E. L. Haritonov. – Borovsk : Optima Press, 2011. – 372 s. 7. Filippova, O. B. Metabolicheskij status netelej i pervotelok pri kormlenii koncentratami s ispol'zovaniem BVMK / O. B. Filippova, A. I. Frolov, A. N. Zazulja // Veterinarija. – 2016. - № 11. – S. 49-53. 8. Gavrin, D. K voprosu o polnocennosti kormlenija laktirujushih korov / D. Gavrin, V. Krjazheva // Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – 2010. - № 4. – S. 20-21. 9. Kirnos, I. O. Jefferktivnost' ispol'zovanija mineral'no-vitaminnoj dobavki v period razdoja / I. O. Kirnos, V. M. Duborezov // Sovremennye tehnologii i selekcionnye aspekty razvitija zhivotnovodstva Rossii : materialy III Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Moskva : Dubrovicy, 2005. – S. 10-11.

Поступила в редакцию 22.06.2022.

DOI 10.52368/2078-0109-2022-58-3-112-118
УДК 636.234.1.085.12

ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМ ПОТРЕБНОСТИ В КАЛЬЦИИ, ФОСФОРЕ, МАГНИИ, СЕРЕ И ВИТАМИНЕ D ДЛЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ МОЛОЧНОГО СКОТА ВО 2- И 3-Ю ТРЕТЬ ЛАКТАЦИИ

Саханчук А.И. ORCID ID 0000-0003-3997-3988, Каллаур М.Г. ORCID ID 0000-0002-4573-0467,
Кот Е.Г. ORCID ID 0000-0003-0785-9507, Невар А.А. ORCID ID 0000-0002-4777-7904

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,
г. Жодино, Республика Беларусь

В статье приводятся результаты зоотехнической и экономической эффективности применения умеренно повышенных норм потребности в Са, Р, Mg, S и витамине D (соответственно до 10 и 15%) в рационах высокопродуктивных коров голштинской породы молочного скота белорусской селекции по чернопестрой породе во 2- и 3-ю треть лактации на продуктивность и качество молока, а также гомеостаз, переваримость органического вещества и использование азота в организме животных. Установлено положительное влияние умеренно повышенных норм потребности вышеуказанных компонентов питательности в рационах животных с преобладанием в них объемистых кормов по отношению к концентратам. **Ключевые слова:** коровы голштинской породы во 2-ю и 3-ю треть лактации, молочная продуктивность, минеральные вещества, витамины, рационы