

А.И. САХАНЧУК, Т.А. БУРАКЕВИЧ, Е.Г. КОТ, М.Г. КАЛЛАУР,
Ж.В. РОМАНОВИЧ

СНИЖЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ КОРМОВ В РАЦИОНАХ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ ПРИ ЛЕТНЕМ СОДЕРЖАНИИ

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

В статье приводятся данные по разработке типовых рационов с пониженным количеством используемых концентрированных кормов для высокопродуктивных коров в период раздоя при летне-пастбищном содержании, обеспечивающие нормализацию физиологических функций, что выражается в лучшей переваримости кормов и большем содержании бактерий и грибов в рубце, что влияет на переваримость питательных веществ, морфо-биохимический состав крови, увеличение молочной продуктивности и качества молока, экономическую эффективность в научно-хозяйственных и физиологических опытах *in vivo*.

Ключевые слова: коровы в период раздоя, корма, переваримость, рубцовое пищеварение, молоко, экономика.

A.I. SAKHANCHUK, T.A. BURAKEVICH, E.G. KOT, M.G. KALLAUR,
Z.V. ROMANOVICH

REDUCING THE AMOUNT OF CONCENTRATED FEEDS USED IN DIETS FOR COWS DURING MILKING PERIOD AT SUMMER

*Research and Practical Center of the National Academy of Sciences
of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Republic of Belarus*

The paper provides data on development of typical diets with a reduced amount of concentrated feed used for high-yielding cows during the milking period at summer-pasture housing, ensuring normalization of physiological functions, which is expressed in better digestibility of feed and a higher bacteria and fungi count in the rumen, which affects digestibility of nutrients, morphological and biochemical composition of blood, increase in dairy productivity and milk quality, economic efficiency in scientific, economic and physiological experiments *in vivo*.

Keywords: cows during milking period, feed, digestibility, rumen digestion, milk, economy.

Введение. В связи с тем, что в хозяйствах республики Беларусь в последнее время значительно сокращена заготовка сена, увеличена заготовка силоса и подвяленных зеленых кормов с содержанием 35% сухого вещества, прекращено выращивание корнеплодов, существенно изменилась структура рационов – так называемый силосно-концентратный тип

кормления. Без высококачественных объемистых кормов (сено, силос, сенаж, зеленые корма) невозможно обеспечить полноценное сбалансированное кормление высокопродуктивных коров. Никакие концентрированные корма не смогут полностью компенсировать пороки объемистых кормов.

Основное достоинство комбикормов-концентратов – высокое содержание углеводов – при избыточном потреблении может вызвать серьезное расстройство пищеварения у высокопродуктивных коров. Избыток молочной кислоты, которая образуется в рубце после поедания зерна, является губительным для полезных микроорганизмов, населяющих желудок коровы, что чревато нарушением обмена веществ, выражающемся в форме кетоза, ацидоза, токсемии беременности, тимпании, в снижении жирномолочности и т.д. [2, 11].

Увеличение в сухом веществе рациона уровня концентратов до 56% и снижение содержания клетчатки до 13% приводит к уменьшению переваримости последней и установлению в преджелудках микробной ассоциации, обладающей способностью к повышенному (около 20%) образованию масляной кислоты, то есть к бутиратному типу брожения. Это отрицательно сказывается на углеводно-жировом обмене, жирности молока. Снижается усвоение протеина, минеральных веществ, витаминов [3].

Улучшение качества объемистых кормов по концентрации энергии и сырого протеина (СП) резко снижает потребность в высокоэнергетических концентратах. С повышением обменной энергии в 1 кг сухого вещества травяных кормов с 8 до 9 МДж среднегодовая потребность в концентратах снижается вдвое. Увеличение концентрации СП в объемистых кормах на 20% снижает его потребление с концентратами также в 2 раза. Это говорит о том, что баланс зерна можно увеличить не только за счет огромных вложений в возделывание зерновых, но и за счет экономии их в животноводстве [4].

Различные нарушения в технологии кормления усугубляют физиологическое напряжение в организме животных. Например, при скармливании большого количества концентрированных кормов, увеличении удельной доли силоса, уменьшении количества качественного сена, недостатке легкоусвояемых углеводов, микроэлементов, резкой смене рациона у коров нередко развивается продукционное нарушение обмена веществ - кетоз. Как результат, накопление в крови кетоновых веществ, являющихся продуктами жирового, углеводного и белкового обмена. Это может привести к метаболическому ацидозу, вследствие чего ухудшаются переваримость и использование кормов, снижаются продуктивность животных и качество продукции, осложняются болезни конечностей, репродуктивной системы, ослабляется иммунитет увеличиваются

непроизводительные затраты фуража на единицу продукции, что приводит к росту себестоимости молока. [1, 3-8].

На протяжении многих лет качество сена, сенажа и силоса, отнесенного ко второму и третьему классам, находится на уровне 70-75 %. Энергетическая питательность кормов второго и третьего класса качества, по сравнению с первоклассными, снижается на 10-28 %, а неклассных – на 40-45 %. При использовании неклассных кормов удой почти в два раза ниже, чем на первоклассных [9-11].

Цель исследований заключалась в изучении влияния рационов с пониженным количеством использованием концентрированных кормов на продуктивность, особенности рубцового пищеварения и обмен веществ лактирующих коров с удоем 28 кг молока в сутки в период раздоя.

Материал и методика исследований. Для решения поставленных задач научно-хозяйственные опыты проведены на коровах белорусской черно-пестрой породы, 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-ая лактация), живой массы (600-620 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 минимальным использованием концентрированных кормов.

Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах одинаковые.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Организация правильного кормления коров в период раздоя основана на знании потребностей животных в разных питательных веществах и биологической ценности объемистых и концентрированных кормов, отобранных в хозяйстве.

Корма задавались в виде полнорационной кормосмеси (таблица 1). Контрольная кормосмесь состояла из сенажа разнотравного – 7 кг, силоса кукурузного – 15 кг, комбикорма КК-61П – 9,9 кг, зеленой массы злаковой – 7, шрота подсолнечникового – 0,9 кг. Опытная кормосмесь состояла из сенажа разнотравного – 7,5 кг, добавки «Энерголакт» - 0,5, силоса кукурузного - 15, комбикорма КК-61П – 9, зеленой массы бобово-злаковой – 7, шрота подсолнечникового – 0,8 кг.

В целом у лактирующей коровы преобладают целлюлозолитические и амилолитические бактерии. Амилолитические бактерии, в основном стрептококки, представлены в рубце многочисленной группой. Их количество особенно возрастает при использовании зерновых,

крахмалистых и сахаристых кормов. Целлюлозолитические бактерии расщепляют и переваривают клетчатку, что имеет большое значение для питания жвачных.

Таблица 1 – Питательность рациона для коров в период раздоя

Показатель	Контрольная кормосмесь	Опытная кормосмесь	Норма
В рационе содержится:			
Сухое вещество, кг	17,8	17,7	17,4
Обменная энергия, МДж	201,5	203,0	201,4
Сырой протеин, г	3032	3089	3032
Сырой жир, г	563	839	842
Сырая клетчатка, г	2728	3128	3160

Все недостающие минеральные вещества и витамины в рационах восполнялись за счет минеральных добавок, заданных с комбикормом.

Различия между группами по содержанию сырого протеина в сухом веществе составили 2,4%. Концентрация обменной энергии составила в опытной группе 11,4 МДж/кг, что на 1,3% больше, чем в контрольной.

В летне-пастбищный период при добавлении зеленой массы в рационы коров происходит ощелачивание содержимого рубца (кислотность близка к нейтральной), что благоприятно влияет на его микробоценоз, наблюдается увеличение желательной симбионтной микрофлоры (целлюлозолитические бактерии, простейшие и др.). Основные показатели приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели рубцового пищеварения подопытных животных

Показатели	Группы животных	
	контроль	опыт
pH	6,63±0,01	6,71±0,04
Инфузории, тыс./мл	504±1,33	562±1,41

Кроме того, очень важно для поддержания оптимальной микрофлоры это уровень pH в рубце животного. Оптимальным для размножения микроорганизмов рубца кормовым субстратам характерен уксуснокислый тип брожения и pH среды ближе к нейтральной - от 6,6 до 7,1.

При сравнительном анализе данных в разные сезоны содержания выявлено снижение кислотности рубцового содержимого (в опытной группе pH=7,1, что входит в пределы нормы). Количество инфузورий в этот период увеличилось по сравнению с зимне-стойловым содержанием.

Для изучения микрофлоры рубца отбирались пробы рубцового содержимого, в которых содержатся обитающие в рубце инфузории, бактерии, грибы.

Наблюдалось увеличение количества таких полезных родов, как

Lactobacillaceae и Bifidobacteriaceae в рубцовой жидкости коров опытной группы. Были выделены следующие бактерии: *Bifidobacterium merycicum*, *Lactobacillus plantarum*, *Bacillus licheniformis*, *Corynebacterium sp.*, *Streptococcus sp.*, *Candida utilis*, *Lactobacillus lactis*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Proteus mirabilis*, *Pediococcus pentosaceus*. Количество обнаруженных видов было несколько выше в рубцовой жидкости животных опытной группы (таблица 3).

Таблица 3 – Примерное содержание бактерий и грибов в рубце высокопродуктивных коров в период раздоя (\log_{10} КОЕ/г)

Сочлен биоценоза	Примерное содержание бактерий и грибов в рубце высокопродуктивных коров	
	контрольная группа	опытная группа
Энтерококки	3,9±0,3	4,4±0,2
Стрептококки	4,6±0,01	4,3±0,05
<i>E.coli</i>	3,9±0,08	3,6±0,1
Бациллы	2,9±0,05	3,0±0,04
Клостридии	0,5±0,04	0,3±0,01
Протеи	0,4±0,02	0,3±0,03
Педиококки	3,2±0,03	3,1±0,02
Лактобациллы	4,5±0,1	5,1±0,3
Бифидобактерии	4,0±0,2	4,7±0,3
Коринебактерии	0,7±0,02	0,6±0,03
Грибы	1,8±0,05	1,5±0,03

Было установлено, что количественный и качественный состав бактерий в рубце у крупного рогатого скота в летне-пастбищный период отличается от состава микрофлоры в зимне-стойловый период.

Таким образом, исходя из вышеприведенных данных, можно сделать вывод, что пищеварительная система высокопродуктивных коров в период раздоя при летнем содержании функционировала устойчиво, наблюдалось увеличение желательной симбионтной микрофлоры пищеварительного тракта и стабилизация кислотности его содержимого.

Для теории и практики кормления важно знать не только, как перевариваются отдельные питательные вещества рационов, но и как они усваиваются организмом животных. На основании данных по поедаемости в физиологическом опыте (91,8% контроль и 94,4% опыт), проведенном на высокопродуктивных коровах в новотельный период, изучена переваримость питательных веществ (таблица 4).

Коэффициент переваримости безазотистых экстрактивных веществ, у животных, получавших в составе кормосмеси минимальное количество комбикорма, составил 72,0%, что на 0,8 п.п. больше, чем в контроле. Рационы по переваримости сухого вещества различались между собой незначительно, однако по сравнению с контрольной группой этот показатель был выше на 0,5 п.п. Переваримость органического

вещества в опытной группе была выше на 0,9 п.п., сырого протеина - на 0,8, сырой клетчатки – на 1,3п.п., чем у животных контрольной группы.

Таблица 4 - Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Показатели	Группа	
	I	II
Сухое вещество	67,9±0,78	68,4±0,35
Органическое вещество	68,4±0,33	69,3±0,45
Сырой протеин	66,1±0,48	66,9±0,41
Сырой жир	53,1±0,39	53,0±0,56
Сырая клетчатка	56,5±0,96	57,8±0,73
БЭВ	71,2±0,63	72,0±0,52

Таким образом, можно предположить, что минимизация комбикорма при растительных кормах лучшего качества в рационах дойных коров способствует повышению переваримости основных питательных веществ.

Кровь является одной из главнейших связующих систем целостного организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и тканей, снабжает их необходимыми ферментами, гормонами, медиаторами и другими гуморальными веществами, без которых нормальное функционирование организма невозможно.

Снижение в рационе дойных коров концентратов при одновременном введении большего количества объемистых кормов (таблица 5), привело к уменьшению содержания лейкоцитов в крови животных во второй группе на 9,8% и незначительному увеличению эритроцитов на 1,8%.

Таблица 5 – Морфологические показатели крови

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
1	2	3
Гемоглобин, г/л	102±3,18	109±2,03
Эритроциты, 10 ¹² /л	6,12±0,03	6,23±0,06
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,13±0,03	5,53±0,09
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	373,7±4,1	382,7±4,7
Общий белок, г/л	66,9±0,85	68,1±0,93
Альбумины, г/л	31,1±0,21	31,8±0,18
Глобулины, г/л	35,8±0,96	36,3±0,99
Мочевина, ммоль/л	1,11±0,07	1,19±0,05
Холестерин, ммоль/л	0,708±0,01	0,694±0,01
Глюкоза, ммоль/л	1,63±0,18	1,77±0,17
Общий билирубин, мкмоль/л	0,83±0,02	0,88±0,04
Кальций, ммоль/л	1,90±0,04	2,03±0,06
Фосфор, ммоль/л	1,35±0,08	1,46±0,07

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Магний, ммоль/л	0,754±0,01	0,747±0,01
Железо, мкмоль/л	16,1±1,33	15,5±0,37
Гематокрит, %	31,7±0,44	32,2±0,26

В наших исследованиях содержание кальция и фосфора в опытной группе на 6,8 и 8,1% выше, чем в контрольной.

Сывороточные белки влияют на поддержание вязкости крови и осмотического давления, транспортировку многих веществ, регуляцию постоянства pH крови, свертывание крови, прохождение иммунных процессов. В опытной группе содержание общего белка было на 1,8% выше, чем в контрольной. Содержание альбуминов и глобулинов так же повысилось на 2,2 и 1,4%, что, вероятно, указывает на более оптимальное соотношение питательных веществ в рационе.

У здоровых животных при нормальных физиологических условиях существует постоянство химико-морфологического состава и физико-химических свойств крови. Кроветворные органы чувствительно реагируют на различные физиологические и, в особенности на патологические, воздействия на организм изменением картины крови.

Молочная продуктивность является очень сложным признаком, который обусловлен морфологическим строением вымени и его функциональными особенностями, которые связаны с обменом веществ, нервной и гуморальной регуляцией в организме коровы. Молоко – единственный в природе пищевой продукт, в котором содержатся все необходимые вещества, особенно для молодого организма. По пищевым свойствам и биологической ценности молоко не имеет аналогов среди других видов естественной пищи.

Молочная продуктивность подопытных животных представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Молочная продуктивность и химический состав молока

Группа	Удой, кг	Удой 3,6- мол	Жир, %	Белок, %
Контрольная	28,1±0,18	28,6±0,56	3,66±0,05	3,10±0,03
Опытная	29,5±0,32	30,2±0,53	3,68±0,04	3,12±0,02

Как показывают данные таблицы 6, среднесуточный удой натурального молока у животных II группы превосходил на 5,1% или на 1,4 кг аналогов контрольной группы. В перерасчете на 3,6-процентное молоко этот показатель оказался выше на 5,6%.

Также отмечена тенденция к повышению содержания в молоке коров жира и белка.

Расчеты экономической эффективности приведены в таблице 7.

Таблица 7 - Экономические показатели

Показатели	Группы	
	1 контрольная	2 опытная
Стоимость рациона, руб.	5,59	5,47
Стоимость 1кг молока по кормовым затратам, руб.		
натурального молока	0,199	0,185
3,6%-ного молока	0,195	0,181
Стоимость 1 кг молока, руб.	0,699	0,699
Реализация молока, руб.	199,9	211,1
Стоимость молока за вычетом кормов, руб.	144,0	156,4
Вырученная сумма за опыт, руб.	11520	12512
Дополнительная прибыль, по сравнению с контролем, руб.	-	992

Затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,73 корм. ед., что на 5,6% выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на молоко базисной жирности эта разность составила 5,9%. Это является подтверждением тому, что животные второй опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма.

Вырученная сумма от одной головы за опыт оказалась выше у животных опытной группы и составила 1251,2 руб., что на 99,2 руб. больше, чем в контрольной группе.

Заключение. 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 28 кг молока в сутки, оказывает положительное влияние на течение пищеварения, которое проявляется в увеличении кислотности рубцового содержимого (до рН=6,71) на фоне увеличения концентрации микробиальной массы в содержимом рубца, что приводит к повышению удоя молока натуральной жирности, а также прибыли от его реализации.

Литература

1. Бетляев, Р. Как повысить продуктивное действие силоса / Р. Бетляев, Ф. Бетляева Ф. // Главный зоотехник. – 2007. - № 10 – С. 24-26.
2. Шапочкин, В. В. Перспективы развития кормовой базы отечественного животноводства / В. В. Шапочкин // Перспективы развития кормовой базы отечественного животноводства с целью повышения продуктивности крупного рогатого скота. – Москва : Пищепроиздат, 2012. - С. 11-14.
3. Разумовский Н.П. Кормление коров и качество продукции / Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство ветеринария и животноводство. – 2016. - № 10 – С. 35.
4. Разумовский, Н. П. Как снизить себестоимость молока? / Н. П. Разумовский, А. А. Хрущев // Наше сельское хозяйство ветеринария и животноводство. – 2016. - № 14. – С. 12.
5. Основы животноводства / В. С. Антонюк [и др.]; под ред. С.И. Плященко. – Минск : Дизайн ПРО, 1997. – 512 с.

6. Головин, А. В. Влияние уровня структурных углеводов на продуктивность, особенности преджелудочного пищеварения и обмен веществ новотельных коров / А. В. Головин, Н. В. Боголюбова, В. А. Девяткин // Зоотехния. – 2017. - № 9. – С. 18.

7. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочного скота / Е. Л. Харитонов. – Боровск : Оптима Пресс, 2011. - 372 с.

8. 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.

9. Зинченко, Л. И. Организация кормления высокопродуктивных коров / Л. И. Зинченко, А. С. Фролова // Новое в кормлении высокопродуктивных животных : сб. науч. тр. – Москва : Агропромиздат, 1989 – С. 138-143.

10. Клейменов, Н. И. Эффективность скармливания витаминных препаратов А, Д, Е молочным коровам / Н. И. Клейменов, А. А. Ярошевич, А. А. Хорольский // Биологические основы высокой продуктивности с.-х. животных. - Боровск, 1990. - Ч. 1. – С. 81-82.

11. Разумовский, Н. П. Кормление коров и качество продукции / Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство ветеринария и животноводство. – 2016. - № 24. – С. 32-33.

Поступила 15.03.2021 г.

УДК 636.2.084.412

А.И. САХАНЧУК, М.Г. КАЛЛАУР, Е.Г. КОТ, А.А. НЕВАР

ОПТИМИЗАЦИЯ НОРМ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И СЫРОГО ПРОТЕИНА ДЛЯ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ВО 2-Ю ТРЕТЬ ЛАКТАЦИИ

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

В статье приводятся результаты изучения эффективности влияния умеренно повышенных норм потребности как в обменной энергии и сыром протеине, так и сухом веществе (соответственно до 10%) в рационах высокопродуктивных коров голштинской популяции молочного скота отечественной селекции по белорусской черно-пестрой породе во 2-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 53,0:47,0 вместо таковому в контроле 51,9:48,1 на выше изученные показатели.

Ключевые слова: высокопродуктивные голштинские коровы, обменная энергия, сырой протеин, обмен веществ, районы.