

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

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАЦИОНА
С СООТНОШЕНИЕМ СЕНАЖА К ЗЕЛЕННОЙ МАССЕ
МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ 1:1 ДОЙНЫМ КОРОВАМ**

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

Продуктивные качества животных в значительной степени зависят от полноценности кормления. В статье приведены результаты экспериментальных исследований по разработке структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1 в летне-пастбищный период. А также влияние разработанного рациона на молочную продуктивность, содержание жира, белка, лактозы в молоке, морфологические и биохимические показатели крови и экономические показатели. Определен качественный и количественный состав микрофлоры рубца и приведен сравнительный анализ баланса микроорганизмов.

Ключевые слова: молочные коровы, основной период, структура рациона, продуктивность, микрофлора рубца

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

**EFFICIENCY OF DIET WITH THE RATIO OF HAYLAGE TO
GREEN MASS OF PERENNIAL GRASSES 1:1 FOR DIARY COWS**

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

Performance traits of animals largely depend on the feeding quality. The paper presents the results of experimental researches on development of diet structures with different ratios of concentrates, corn silage, predominance of haylage of perennial grasses and green mass in ratio of 1:1 in the summer pasture period. As well as impact of the developed diet on dairy performance, content of fat, protein, lactose in milk, morphological and biochemical parameters of blood and economic indicators. Qualitative and quantitative composition of rumen microflora has been determined and a comparative analysis of the balance of microorganism has been presented.

Keywords: dry cows, main period, diet structure, performance, rumen microflora

Введение. В середине лактации высокопродуктивным коровам необходимо скармливать высококачественные объемистые корма и строго придерживаться установленных норм. Использование низкокачественных кормов в кормлении высокопродуктивных животных нарушает обменные процессы в организме, ведет к ухудшению их здоровья, воспроизводительной функции, рождению нежизнеспособного молодняка, снижению молочной продуктивности, уменьшению в молоке содержания жира, белка, витаминов, минеральных веществ [1].

Таким образом, установлена прямая зависимость между уровнем кормления, качеством кормов, то есть концентрацией в сухом веществе энергии, протеина, сахара, других элементов питания и продуктивностью [2]. Значит, чем выше качество травяных кормов, тем больше продуктивность животных и экономической доход от реализации молока. В. Рieger (2003) [1] приводит пример достижения высокой продуктивности за счет высокого качества травяных кормов. В Баварском сельскохозяйственном предприятии Даберготеер продуктивность коров в 2002 году достигла 7500 кг за счет использования только объемистых кормов: травяного сенажа и кукурузного силоса. Это обеспечило высокий годовой доход в расчете на корову - 2200 евро в год.

Поэтому, повышение качества объемистых кормов, то есть концентрации в сухом веществе энергии, протеина, легкоусвояемых углеводов, биологически активных веществ – главное условие для достижения высоких удоев коров при сохранении здоровья и способности к воспроизводству.

Таким образом, разработка структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1 в летне-пастбищный период на процессы трансформации питательных веществ, качественный и количественный состав микрофлоры рубца с целью улучшения функционирования пищеварительной системы и повышения продуктивности молочного скота является актуальной.

Цель исследований - разработать структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, сенажа многолетних трав и грубых кормов.

Материал и методика исследований. В ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» был проведен научно-хозяйственный опыт в летне-пастбищный период по разработке структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1 на высокопродуктивных коровах черно-пестрой породы, живой массой 600 кг, с удоем 24 кг в основной цикл лактации. отобранных по принципу пар-аналогов, согласно методике Овсянникова А.И. [3, с. 43].

Для опыта сформированы две группы животных: опытная и контрольная. Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов производилось путем введения полисолей. Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата в обеих группах одинаковые. Среднесуточный рацион составлен на основании имеющихся кормов в хозяйстве. Корма задавались в виде полнорационной кормосмеси.

В контрольной группе использовался основной рацион, принятый в хозяйстве. Для животных опытной группы разработан оптимальный вариант структуры рациона с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1, использование которого обеспечит повышение активности микрофлоры рубца, увеличит количество и улучшит качество полезных микроорганизмов.

В ходе научно-хозяйственного опыта изучены: химический анализ кормов и продуктов обмена; биохимические показатели крови; поедаемость кормов; молочная продуктивность; процессы рубцового пищеварения коров; экономическая эффективность.

Статистическая обработка результатов анализа проводилась с учетом критерия достоверности по Стьюденту. Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [4].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Среднесуточный рацион составлен на основании имеющихся кормов в хозяйстве. Корма задавались в виде полнорационной кормосмеси. Все недостающие минеральные вещества и витамины в рационах восполнялись за счет дачи минеральных добавок. Рацион контрольной группы животных (таблица 1) состоял из: зеленой массы пастбищной травы – 15,0 кг, зеленой массы провяленной – 15,0 кг, силоса кукурузного – 25,0 кг, комбикорма – 7,5 кг. Рацион опытной группы из: зеленой массы пастбищной травы – 10,0 кг, зеленой массы провяленной – 10,0 кг, сенажа злакового – 20,0 кг, силоса кукурузного – 15,0 кг, комбикорма – 7,0 кг.

Таблица 1 – Среднесуточный рацион кормления коров, среднесуточный удой 24 кг

Корма и питательные вещества	Контроль	Опыт	Норма
1	2	3	4
Кормосмесь контрольная	55,0	-	
Кормосмесь опытная	-	50,0	
Комбикорм	7,5	7,0	
В рационе содержится			
Сухое вещество, кг	19,4	19,8	19,5
Обменная энергия, МДж	206,6	209,1	205
Кормовые единицы	18,0	18,0	17,8
Сырой протеин, г	2986,5	3139,5	2793

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Переваримый протеин, г	2008,5	2059,8	1854
Сырой жир, г	609,9	631,1	604
Сырая клетчатка, г	4470,0	4947,3	3855
Крахмал, г	3172,5	3615,0	3317
Сахар, г	984,3	984,7	1553
Кальций, г	121,5	123,9	123
Фосфор, г	87,1	87,3	86

Содержание сырого протеина в сухом веществе в опытной группе составило – 158,6 г, переваримого протеина – 104,0 г, сырого жира – 3,2%.

В контрольной группе были следующие показатели: сырого протеина – 153,9 г, переваримого протеина – 103,5 г, сырого жира – 3,1%. Концентрация обменной энергии (КОЭ) составила в обеих группах 10,6 МДж/кг.

Различия по содержанию сырого протеина между опытной и контрольной группами составили 5,1%, по сырому жиру на 3,5%, по сухому веществу на 2,1%. Соотношение кальция к фосфору, как в контрольной, так и в опытной группах, оказалось 1:1,4-1,42.

Молочная продуктивность коров характеризуется количеством и качеством молока, получаемого за определенный период времени: за лактацию, календарный год, а также за ряд лактации. Молоко содержит все необходимые для роста молодого организма питательные вещества в легкоусвояемой форме [5]. Ценность молока как продукта питания определяется содержанием большого количества белка, высокой калорийностью молочного жира, содержанием растворимых в жире витаминов, а также наличием кальция и других минеральных веществ.

Молокообразование связано с функционированием не только молочной железы, но и других органов и систем. Особенно велика роль в функционировании молочной железы центральной нервной, пищеварительной систем, органов кровообращения и желез внутренней секреции.

Данные по молочной продуктивности коров, полученные в ходе эксперимента (таблица 2) показывают, что в течение учетного периода среднесуточный удой молока в опытной группе составил 23,0 кг, что на 5,2% выше, чем в контрольной группе.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и химический состав молока

Группа	Среднесуточный удой, кг	Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,6 %), кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %
Контрольная	23,0±0,38	23,2±0,57	3,63±0,04	3,19±0,01
Опытная	24,2±0,90	24,5±0,89	3,65±0,01	3,20±0,02

В пересчете на 3,6%-ное молоко этот показатель составил 24,5 кг молока и был выше по сравнению с контролем на 5,6%.

При анализе полученных экспериментальным путем данных видно, что содержание массовой доли жира в опытной группе оказалось выше на 0,02 п.п., белка соответственно выше на 0,01 п.п., чем в контрольной группе

Таким образом, исследования показали, что рационы с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1 оказывают положительное влияние на молочную продуктивность, качественные показатели молока подопытных животных.

Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая, таким образом, возможность питания и дыхания их. Поэтому всякого рода воздействия на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови [6].

Для углубления контроля за полноценностью кормления коров и обеспечения оперативности реагирования на питательные дисбалансы и корректировки рационов необходимо определять биохимические и гематологические показатели. Показатели крови предсказывают появление первых, неясно выраженных клинических симптомов заболевания. Содержание таких показателей крови, как эритроциты и гемоглобин в крови опытных животных, по сравнению с контрольными аналогами оказалось выше в опытной группе на 2,9 и 3,2%. Концентрация общего белка, характеризующего состояние и уровень обмена веществ в организме животных, в обеих группах находилась в пределах физиологической нормы. Однако в опытной группе его количество было выше на 3,4 % относительно контрольной группы. По содержанию фракций общего белка, таких как альбумины и глобулины, в опытной группе их содержание было несколько выше (2,5-3,3%), чем в контроле, однако достоверной разницы не установлено.

Содержание минеральной части, таких элементов как фосфор и кальций также находилось в пределах физиологической нормы, без существенных различий между группами.

Концентрация глюкозы у животных в обеих группах была в пределах нормы, однако в опытной группе наблюдали тенденцию к повышению показателя по сравнению с контрольной группой на 2,7%, что свидетельствует об улучшении работы рубца и печени, так как основной синтез глюкозы у коров осуществляется в процессе глюконеогенеза в печени из летучих жирных кислот, образующихся при брожении.

За 90 дней был произведен расчет затрат кормов на единицу продукции по группам (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность использования разработанного рациона в кормлении коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Расход кормов в сутки на 1 голову, корм. ед.	18,0	18,0
Среднесуточный удой, кг:		
натурального молока	23,0	24,2
3,6%-ного молока	23,2	24,5
Кормовые затраты на 1 кг молока, корм. ед.:		
натурального молока	0,78	0,74
3,6%-ного молока	0,77	0,73
Разница с контролем, кг	-	94,8
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.:		
натурального молока	220,5	200,8
3,6%-ного молока	218,6	198,4
Реализация 3,6%-ного молока, руб.	1461,6	1543,5
Дополнительная прибыль по сравнению с контролем, руб.	-	81,9

Согласно расчетам, затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,78 корм. ед., что на 5,4% выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на 3,6%-ное молоко в контрольной группе кормовые затраты составили 0,77 корм. ед, что выше на 5,2% относительно опытной группы.

Таким образом, данные экономических расчетов подтверждают то, что животные опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма, и рацион по питательности был более сбалансированным.

За дополнительную продукцию получено (90 дней опыта), в опытной группе 81,9 бел. руб.

Первое, что необходимо всегда учитывать при кормлении коров, что корова - жвачное животное. Фактически, предлагая корове тот или иной рацион, мы должны предполагать, что кормим рубцовые бактерии и обеспечиваем им комфортные условия существования. Сбалансированная работа рубца очень важна. Жвачные животные имеют ЖКТ, включающий сложный четырехкамерный желудок. Одна из его секций, рубец, содержащий огромное количество микроорганизмов, обеспечивает животным возможность питаться практически безбелковой пищей.

Нормальная микробиота рубца содержится в рубцовой жидкости и выстилает поверхность слизистой оболочки. Рубец населен разнообразными бактериями и археями, а также простейшими и грибами. Подсчитано, что в 1 г содержимого рубца присутствует до $\sim 10^{12}$ клеток прокариот. Небольшое количество кислорода, попадающего в рубец с пищей, быстро потребляется имеющимися в сообществе факультативно анаэробными микроорганизмами.

В состав микробиоты рубца входят: инфузории – от 200 тыс. до 2

млн/мл, бактерии – от 100 млн до 10 млрд/мл. Помимо бактерий и простейших, в рубце осуществляют расщепление кормов и синтез важных органических соединений для животного организма также различные виды дрожжей, актиномицетов и архей.

Установлено, что жирномолочность коров положительно коррелирует с биомассой инфузорий, содержанием фосфолипидов и ацетата в рубцовом содержимом. Рационы, отрицательно отражающиеся на указанных показателях, вызывают снижение жирности молока. Инфузории являются поставщиками высокоценных белков, углеводов и липидов для организма хозяина, которые используются как питательное вещество на 100%.

Микробиота рубца наряду с осуществлением процессов расщепления сложных целлюлозосодержащих биополимеров до легко усваиваемых соединений обеспечивает животное витаминами, веществами-регуляторами и факторами роста, защищает внутренние органы от прикрепления и развития патогенных микроорганизмов, стимулирует иммунную систему животного.

Для определения состава микроорганизмов в рубце исследуемых животных (таблица 4), были отобраны пробы рубцового содержимого здоровых коров в основной период лактации.

Таблица 4 – Среднее значение концентрации бактерий, грибов, простейших в рубцовой жидкости коров в основной период лактации

Организмы	Значение	Количество
Бактерии	мкг/мл	93,82±0,61
Грибы	мкг/мл	1,01±0,13
Эукариоты	мкг/мл	3,44±0,22

Сравнительный анализ микрофлоры рубца свидетельствует о следующем балансе микроорганизмов (бактерий, грибов и эукариотов): бактерии – 93,82±0,61 мкг/мл; грибы - 1,01±0,13 мкг/мл; эукариоты - 3,44±0,22 мкг/мл.

В проведенных исследованиях установлено, что качественный состав микроорганизмов в рубце группы подопытных коров (таблица 5) в большинстве своем включает следующих представителей родов микроорганизмов: *Staphillococcus*, *Streptococcus*, *Clostridium*, *Lactobacillus*, *Proteus*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Ruminococcus*, *Ruminobacter*, *Escherichia*. Кроме того, часто встречаются представители родов *Bacillis*, *Corynebacterium*. Особенно часто выделяли такие виды бактерий, как *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Lactobacillus farciminis*, *Staphillococcus albus*, *Staphillococcus cereus*, *Streptococcus casei*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus faecalis*, *Ruminococcus flaveaciens*, *Ruminococcus albus*.

Таблица 5 – Примерное содержание бактерий и грибов в рубце высокопродуктивных коров в основной период лактации

Сочлен биоценоза	Содержание бактерий и грибов (\log_{10} КОЕ/г)	
	контрольная группа	опытная группа
<i>Staphilococcus</i>	4,7±0,18	5,1±0,33
<i>Streptococcus</i>	4,7±0,07	4,8±0,09
<i>Escherichia coli</i>	3,9±0,32	4,1±0,45
<i>Clostridium</i>	0,19±0,05	0,20±0,12
<i>Proteus</i>	0,19±0,08	0,19±0,07
<i>Lactobacillus</i>	4,6±0,3	4,8±0,34
<i>Bifidobacterium</i>	3,3±0,62	3,4±0,42
<i>Corynebacterium</i>	0,5±0,02	0,8±0,03
<i>Bacillus</i>	2,5±0,08	2,6±0,12
<i>Fungi</i>	1,6±0,22	1,6±0,58

Общее число бактерий и грибов в рубце крупного рогатого скота составило 27,59±0,62 \log_{10} КОЕ/г.

Закключение. В летне-пастбищный период в основном периоде лактации, разработанная структура рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, преобладанием сенажа многолетних трав и зеленой массы в соотношении 1:1.

Молочная продуктивность повысилась на 5,6%, содержание жира и белка - на 0,02 и 0,01 п.п. Дополнительная прибыль составила (90 дней опыта), в опытной группе 81,9 бел. руб.

Сравнительный анализ качественного и количественного состава микрофлоры рубца показал следующий состав: так, число энтерококков составило приблизительно 3,8±0,2, стрептококков – 4,4±0,02, эшерихии – 3,8±0,08, клостридий – 0,52±0,04, протей – 0,4±0,01, лактобацилл – 4,5±0,1, бифидобактерий – 4,3±0,5, бацилл – 3,3±0,03, коринебактерии – 0,9±0,02, педиококков – 3,1±0,05, грибов – 1,8±0,05 \log_{10} КОЕ в 1 г содержимого рубца.

Литература

1. Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган : ГИПП «Зауралье», 2004. – 168 с.
2. Pieper, V. Ein großes Ziel erreicht Homofermentive Gerung+aerobe Stabilitet / V. Pieper, U. Korn, S. Pappe // Mat. Z. Simpr. – 2003 – S. 136-158.
3. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 163 с.
4. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3 испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.
5. Азаубаева, Г. С. Молочная продуктивность коров при разном уровне обменной энергии в рационе / Г. С. Азаубаева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. - № 2. – С. 26-36.
6. Казарцев, В. В. Унифицированная система биохимического контроля за состоянием обмена веществ коров / В. В. Казарцев, А. Н. Ратошный // Зоотехния. - 1986. - № 3. - С. 323-330.

Поступила 16.03.2021 г.