

Табакова. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 488 с.

2. Коронец, И. Н. Любая порода коров требовательна к содержанию / И. Н. Коронец // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 4-8.

3. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.

4. Медведев, И. Оценка питательности кормов и нормирование питания животных / И. Медведев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 6. – С. 38-42.

5. Усков, Г. Е. Влияние природной минеральной добавки на состав крови крупного рогатого скота / Г. Е. Усков, А. П. Костылева // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2014. – № 2. – С. 10-16.

Поступила: 31.01.2020 г.

УДК 636.2.084.41

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

СТРУКТУРА РАЦИОНОВ КОРОВ С РАЗЛИЧНЫМ СОТНОШЕНИЕМ КОНЦЕНТРАТОВ, КУКУРУЗНОГО СИЛОСА И СЕНАЖА ИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

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

В статье приводятся данные экспериментальных исследований по разработке структуры рационов с соотношением концентратов, кукурузного силоса и сенажа из многолетних трав 1,5:1 и грубых кормов, проведённых на высокопродуктивных коровах основного цикла лактации в летне-пастбищный период. Установлено их влияние на молочную продуктивность, содержание жира, белка, лактозы в молоке, морфологические и биохимические показатели крови, качественный и количественный состав микрофлоры рубца, процессы рубцового пищеварения животных и экономические показатели.

Ключевые слова: коровы, молоко, структура рациона, продуктивность, микрофлора рубца

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

DIETS STRUCTURE FOR COWS WITH DIFFERENT RATIO OF CONCENTRATES, CORN SILAGE AND PERENNIAL GRASS HAYLAGE

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

The paper presents data of experimental studies on development of diets structure with a ratio of concentrates, corn silage and perennial grass haylage of 1.5:1 and rough feed, carried out with highly productive cows during the main lactation cycle in the summer-pasture period. Their effect on dairy performance, fat, protein and lactose level in milk, morphological and biochemical parameters of blood, qualitative and quantitative composition of rumen microflora,

processes of rumen digestion of animals and economic indicators has been determined.

Keywords: cows, milk, diet structure, performance, rumen microflora

Введение. Повышение молочной продуктивности животных в условиях интенсификации производства в значительной степени зависит от развития кормовой базы и сбалансированного кормления. В этой связи знание процессов метаболизма и усвоения питательных субстратов в организме животных является основой их рационального кормления [1, 2].

Научные исследования и практика показывают, что именно оптимальное соотношение в рационе разнообразных кормов, то есть его структура, определяет правильное течение микробиологических процессов в пищеварительном тракте за счёт «слаженной работы» симбиотической микрофлоры, что, в свою очередь, непосредственно отражается на состоянии обмена веществ в организме животных и, в конечном итоге, на продолжительности их хозяйственного использования.

Грубые корма – основной компонент рациона коров. Без их наличия в составе рациона не добиться нужного объёма суточной дачи корма, клетчатка в их составе необходима для нормального протекания процессов рубцового пищеварения, нормализации перистальтики кишечника [3, 4].

Главной анатомической особенностью молочных коров (и всех жвачных) является наличие и функционирование уникальной системы пищеварения, которая определяет физиолого-биохимическую направленность обмена веществ и состав молока. Именно благодаря микроорганизмам, населяющим преджелудки, жвачные способны потреблять значительное количество растительных кормов. Поэтому первая задача в кормлении молочных коров – добиться эффективного функционирования этой системы, для чего требуется поддержание оптимальных условий рубцовой среды [5, 6].

Наукой доказано, что за счёт ферментов микрофлоры рубца удовлетворяется до 80 % потребности жвачных в энергии, от 30 до 50 % в белке, в значительной мере – в макро- и микроэлементах и витаминах, переваривается от 50 до 70 % сырой клетчатки рациона [1].

Оптимальным для размножения микроорганизмов рубца кормовым субстратам характерен уксуснокислый тип брожения и pH среды ближе к нейтральной – от 6,6 до 6,9. Менее оптимальным кормовым субстратам свойственен пропионово-масляный тип брожения и более кислый pH среды – от 6,2 до 6,5 [7, 8].

Таким образом, существует прямая зависимость между количеством бактерий и инфузорий в рубцовом содержимом и продуктивностью жвачных животных. Чем больше количество микроорганизмов в

рубце, тем выше уровень продуктивности животных.

Разнообразие кормов в рационах и высокое их качество являются основным условием полноценности кормления молочных коров и высокой эффективности использования питательных веществ. Поэтому определение влияния соотношения в рационе грубых сочных и концентрированных кормов, то есть его структуры, 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 – определить влияние структуры рационов на процессы трансформации питательных веществ, качественный и количественный состав микрофлоры рубца.

Материал и методика исследований. Для достижения поставленной цели проведён научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах белорусской чёрно-пёстрой породы живой массой 600-650 кг в основной цикл лактации, отобранных по принципу параналогов, согласно методике Овсянникова А.И. [9] в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Для опыта сформированы две группы животных: опытная и контрольная. Продолжительность – 90 дней. Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов производилось путём введения полисолей. В контрольной группе использовался основной рацион, принятый в хозяйстве, состоящий из сена, сенажа, силоса кукурузного, концентратов. Для опытной группы разработана структура рациона с включением кукурузного силоса и сенажа многолетних трав в соотношении 1,5:1 и грубых кормов. Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковые. Опыт проводился в летне-пастбищный период.

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили по схеме зоотехнического анализа: были определены массовая доля влаги, азота (сырого протеина), сырой клетчатки, сырого жира, золы, растворимые и легкогидролизуемые углеводы, активная кислотность рН, сухое и органическое вещество, органические кислоты (молочная, уксусная, масляная), БЭВ, каротин.

В крови определялось содержание общего белка и его фракций – альбумина и глобулина, мочевины (один из показателей уровня и качества протеинового питания), билирубина, сахара, кальция, неорганического фосфора, магния, железа.

Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus», поедаемость кормов – путём проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней, молочную продуктив-

ность – путём проведения контрольных доек. В среднесуточных пробах молока определяли содержание жира, белка, лактозы.

Экономическую эффективность определяли по следующим показателям: себестоимость единицы продукции и окупаемость затрат.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа проводилась с учётом критерия достоверности по Стьюденту. Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому [10].

Результаты эксперимента и их обсуждение. Уровень молочной продуктивности служит показателем полноценности лактирующих животных. При полноценном кормлении удои в ходе лактации снижаются постепенно. Лактационная кривая в этом случае должна быть плавной, без срывов. Перебои в кормлении коров, как в количественном, так и качественном отношении, ведут к резкому снижению продуктивности и накладывают отпечаток на характер лактационной кривой [11, 12, 13].

Поэтому основная цель рационального нормированного кормления молочного скота – обеспечить максимальную продуктивность, стандартное качество продукции, здоровье и высокую воспроизводительную способность животных. Она должна основываться на знании его потребности в энергии, питательных, биологически активных веществах, а также объективной оценке кормовых средств, с точки зрения эффективности их использования и специфического воздействия на организм животного, уровень и качество получаемой продукции [8, 14, 15, 16].

В ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» в летний период проведён научно-хозяйственный опыт по разработке структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса и сенажа многолетних трав в соотношении 1,5:1 и грубых кормов на высокопродуктивных коровах чёрно-пёстрой породы.

Кормосмесь контрольной группы животных состояла из: сена злаково-бобового – 1,0 кг, сенажа злакового – 12,0 кг, силоса кукурузного – 22,0 кг и комбикорма – 7,5 кг. Полнорационная кормосмесь опытной группы состояла из: сена злаково-бобового – 1,0 кг, сенажа злакового – 14,0 кг, силоса кукурузного – 21,0 кг, соотношение между сенажом и силосом составило 1,0:1,5, а также комбикорм собственного приготовления – 7,0 кг. На 1 кг натурально молока расходовалось 320 г концентрированных кормов.

Содержание сырого протеина в сухом веществе в опытной группе составило 170,3 г, переваримого протеина – 106,2 г, сырой клетчатки –

22,3 г, сырого жира – 3,1 %. В контрольной группе были следующие показатели: сырого протеина – 161,9 г, переваримого протеина – 98,3 г, сырой клетчатки – 21,8 г, сырого жира – 3,0 %. Концентрация обменной энергии (КОЭ) составила в обеих группах 10,5-10,8 МДж/кг.

Данные исследований по молочной продуктивности коров (таблица 1) показывают, что среднесуточный удой молока в опытной группе составил 22,0 кг, что на 5,3 % выше, чем в контрольной группе. В пересчёте на 3,6%-ное молоко этот показатель составил 22,7 кг молока и был выше по сравнению с контролем на 6,1 %.

Таблица 1 – Молочная продуктивность и химический состав молока

Группа	Средне-суточный удой, кг	Среднесуточный удой молока базисной жирности (3,6 %), кг	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Содержание лактозы, %
Контрольная	20,9±0,38	21,4±0,57	3,69±0,01	3,15±0,02	4,58±0,01
Опытная	22,0±0,90	22,7±0,89	3,71±0,02	3,17±0,01	4,63±0,02

Содержание массовой доли жира было выше относительно контрольной группы соответственно на 0,02 п. п., белка соответственно выше на 0,02 п. п, лактозы – на 0,05 п. п.

Таким образом, рационы с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса и сенажа многолетних трав в соотношении 1,5:1 и грубых кормов в летне-пастбищный период положительно влияют на молочную продуктивность, качественные показатели молока и не оказывают отрицательного влияния на здоровье подопытных животных.

О состоянии здоровья подопытных животных судили также по морфологическим и биохимическим показателям крови, которые находились в пределах физиологической нормы у животных обеих групп.

Содержание мочевины в сыворотке крови у коров обеих групп не отклонялись от физиологической нормы и составило 6,49-6,07 ммоль/л в обеих группах, что в основном свидетельствует о нормализации белкового обмена. Невысокая концентрация глюкозы в крови контрольной группы говорит о недостаточном уровне углеводного питания. Так, при физиологической норме 2,3-3,61 ммоль/л в контрольной группе она составляла – 1,83 ммоль/л. В опытной группе этот показатель был выше 2,53 ммоль/л и соответствовал физиологической норме. Содержание кальция при физиологической норме 2,21-2,42 ммоль/л и неорганического фосфора 1,88-1,94 ммоль/л было в пределах физиоло-

гической нормы в обеих группах и практически не различалось.

Согласно данным расхода кормов и надоенного молока за период опыта, затраты кормов на 1 кг натурального молока в опытной группе составили 0,75 к. ед., что на 3,9 % ниже, чем у животных контрольной группы, затраты кормов на 3,6%-ное молоко составили 0,73 к. ед., что на 5,2 % ниже, чем в контроле. Надоено молока 3,6%-ной жирности во II опытной группе на 1,3 кг больше, что составило 6,1 %. Это является подтверждением тому, что животные опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма. Дополнительная прибыль за опыт (90 дней) от одной головы в этой группе составила 98,06 рублей.

В ходе проведения научно-хозяйственного опыта также было определено влияние разработанной структуры рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса и сенажа многолетних трав в соотношении 1,5:1 и грубых кормов на качественный и количественный состав микрофлоры рубца.

Количество и видовой состав микроорганизмов (бактерий, инфузрий и грибов) в рубце у животных зависит от ряда факторов, из которых условия кормления играют первостепенную роль. При каждой смене рациона кормления в рубце одновременно меняется и микрофлора, поэтому для жвачных животных особое значение имеет постепенный переход от одного вида рациона к другому [15, 16].

При смене рациона меняется соотношение полезной и вредной микрофлоры, а также количественный состав микроорганизмов рубца. А чем больше количество микроорганизмов, тем выше уровень продуктивности. Субстраты с высоким содержанием азота, протеина, жира, БЭВ оказывают больший стимулирующий эффект на рост и размножение микрофлоры рубца по сравнению с субстратами с меньшим содержанием указанных показателей.

Для определения состава микроорганизмов в рубце (таблица 2) отобраны пробы рубцового содержимого здоровых коров опытной группы в основной период лактации.

Таблица 2 – Среднее значение концентрации бактерий, грибов, простейших в рубцовой жидкости коров

Организмы	Значение	Количество
Бактерии	мкг/мл	96,87±5,1
Грибы	мкг/мл	1,02±0,05
Эукариоты	мкг/мл	3,41±0,3

Сравнительный анализ микрофлоры рубца отобранных нами коров свидетельствует о следующем балансе микроорганизмов (бактерий, грибов и эукариотов) в микробном сообществе рубца исследованных

нами животных: бактерии – $96,87 \pm 5,1$ мкг/мл, грибы – $1,02 \pm 0,05$ мкг/мл, эукариоты – $3,41 \pm 0,3$ мкг/мл.

Установлено, что качественный состав микроорганизмов в рубце группы подопытных коров в большинстве своём включает представителей родов *Staphilococcus* (начало – $5,0 \pm 0,23$, конец – $5,1 \pm 0,26$), *Streptococcus* (начало – $4,5 \pm 0,02$, конец – $4,7 \pm 0,01$), *Clostridium* (начало – $0,19 \pm 0,04$, конец – $0,21 \pm 0,07$), *Lactobacillus* (начало – $4,6 \pm 0,1$, конец – $4,7 \pm 0,2$), *Proteus* (начало – $0,17 \pm 0,01$, конец – $0,18 \pm 0,01$), *Bifidobacterium* (начало – $3,2 \pm 0,2$, конец – $3,3 \pm 0,2$), *Corynebacterium* (начало – $0,4 \pm 0,02$, конец – $0,55 \pm 0,03$), *Escherichia coli* (начало – $3,8 \pm 0,19$, конец – $3,9 \pm 0,17$), *Bacillus* (начало – $2,2 \pm 0,01$, конец – $2,5 \pm 0,02$), *Fungi* (начало – $1,6 \pm 0,12$, конец – $1,7 \pm 0,11$).

Кроме того, часто встречаются представители родов *Bacillus*, *Corynebacterium*. Особенно часто выделяли такие виды бактерий, как *Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Lactobacillus farciminis*, *Staphilococcus albus*, *Staphilococcus cereus*, *Streptococcus casei*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus lactis*, *Streptococcus faecalis*, *Ruminococcus flaveaciens*, *Ruminococcus albus*.

Общее число бактерий и грибов в рубце коров на конец опыта составило $21,5 \pm 0,11 \log_{10}$ КОЕ/г.

Заключение. Разработанная структура рационов с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса и сенажа многолетних трав в соотношении 1,5:1 и грубых кормов позволила повысить молочную продуктивность на 5,3 %, содержание жира и белка – на 0,02 и 0,02 п. п, лактозы – на 0,05 п. п.

Определено влияние структуры рационов на качественный и количественный состав микрофлоры рубца, который показал следующий баланс микроорганизмов (бактерий, грибов и эукариотов) в микробном сообществе рубца: бактерии – $96,87 \pm 5,1$ мкг/мл, грибы – $1,02 \pm 0,05$ мкг/мл, эукариоты – $3,41 \pm 0,3$ мкг/мл.

Общее число бактерий и грибов в рубце коров в конце опыта составило $21,5 \pm 0,11 \log_{10}$ КОЕ/г.

Литература

1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва : НИЦ «Инженер», 1997. – 419 с.
2. Киселёв, А. В. Полноценное кормление коров / А. В. Киселёв // Животноводство России. – 2005. – № 6. – С. 47-48.
3. Изучение пищеварения у жвачных животных : методические указания / Н. В. Курилов [и др.]. – Боровск, 1980. – 352 с.
4. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : республиканский регламент / И. В. Брыло [и др.]. – Минск, 2014. – 103 с.
5. Диаз, Д. Микотоксины и микотоксикозы / Д. Диаз. — Москва : Печатный Город, 2006. – 376 с.

6. Нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота : методические рекомендации / Г. Ю. Лаптев [и др.]. – СПб. : ООО «БИОТРОФ», 2016. – 48 с.
7. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этиологии животных : учебник для вузов / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – Москва : Колос, 2004. – 248 с.
8. Писменская, В. Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. – Москва : Колос, 2006. – 280 с.
9. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 163 с.
10. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.
11. Кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.
12. Эффективное кормление высокопродуктивных молочных коров на разных физиологических стадиях / Г. А. Симонов, В. М. Кузнецов, В. С. Зотеев, А. Г. Симонов // Молочное и мясное скотоводство. – 2018. – № 1. – С. 28-29.
13. Тохметов, Т. М. Практическое руководство по составлению рационов кормления крупного рогатого скота / Т. М. Тохметов, С. Ж. Доржиев, Т. О. Амагырова ; ФГОУ ВПО «БГСХА им. В.Р. Филиппова». – Улан-Удэ, 2009. – 70 с.
14. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
15. Макарец, Н. Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебник для вузов / Н. Г. Макарец. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга, 2007. – 608 с.
16. Практикум по кормлению сельскохозяйственных животных / Л. В. Топорова [и др.]. – Москва : КолосС, 2004. – 296 с.

Поступила 12.03.2020 г.

УДК 636.2.084.41:637.18

В.П. ЦАЙ

НОВЫЕ КОМБИКОРМА И ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА В РАЦИОНАХ РЕМОУНТНЫХ ТЁЛОК 1-3-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

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

Статья посвящена оптимизации кормления ремонтных тёлков. Установлено, что использование разработанных комбикормов с включением пробиотиков отечественного производства, а также заменителя сухого обезжиренного молока с применением высокопитательных БВМД в системе кормления ремонтных телок позволило за период 1-3 месяца выращивания получить от молодняка прирост живой массы в сутки 787-797 г при затратах кормов на 1 кг прироста 3,65-3,78 к. ед., повысить энергию в приросте на 7,2-8,7 %, снизить себестоимость продукции на 5,8 %.

Ключевые слова: телята, комбикорм КР-1, ЗЦМ, продуктивность, показатели крови.