

расчете на 1 кг сухого вещества рациона, а также содержания сухого вещества в целом для высокопродуктивных коров голштинской популяции молочного скота отечественной селекции во 2-ю треть лактации применительно к новому варианту соотношения объёмистых и концентрированных кормов 53,0:47,0% вместо 51,3:48,1%, обеспечивает повышение суточного надоя молока стандартной (4%) жирности на 7,31%, выход молочного белка на 7,89%, большую устойчивость лактации на 1,19% во времени, некоторую активизацию функции кроветворных органов и, может стать одним из факторов по повышению биологической полноценности рационов.

#### **Литература**

1. Коронец, И. Н. Любая порода коров требовательна к содержанию / И. Н. Коронец // Белорусское сельское хозяйство. - 2018. - №3 (191).
2. Разведение скота голштинской породы на территории Российской Федерации / И. [и др.] // Зоотехния. - 2020. - № 2. - С. 5-8.
3. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман. – Винница : Нова Книга, 2003. - 384 с.
4. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино, 2011. – 260 с.
5. Медведев, И. Оценка питательности кормов и нормирование питания животных / И. Медведев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2006. - № 6. - С. 38-42.

*Поступила 1.03.2021 г.*

УДК 636.2.084.41

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

### **ПРОДУКТИВНОСТЬ, КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ РУБЦА**

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

Сбалансированное по питательным веществам кормление в сухостойный период полноценно обеспечивает рост плода, способствует накоплению питательных веществ в организме животных. В данной статье представлены результаты исследований по разработке структуры рациона для сухостойных коров в зимне-стойловый период. Научно-хозяйственный опыт проводили на высокопродуктивных животных белорусской чернопестрой породы живой массой 600-650 кг, содержащихся в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Установлено, что среднесуточный прирост живой массы у телят, которые родились от коров опытной группы, за первый месяц жизни составил 690 г, что на 4,5 % выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы. Дополнительная прибыль за 60 дней опыта у животных опытной группы составила 67,20

руб.

Ключевые слова: сухостойные коровы, прирост, структура рациона, продуктивность, микрофлора рубца

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

## PERFORMANCE, QUALITATIVE AND QUANTITATIVE COMPOSITION OF MICROFLORA IN RUMEN

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

Nutritionally balanced feeding during the dry period fully ensures the fetus growth, contributes to accumulation of nutrients in the body of animals. This paper presents the results of studies on development of a diet structure for dry cows in winter stall period. The scientific and economic experiment was carried out with highly productive animals of Belarusian black-and-white breed with body weight of 600-650 kg, housed at the state enterprise ZhodinoAgroPlemElita of Smolevichi district, Minsk region. It has been determined that the average daily weight gain of calves born from cows in the experimental group in the first month of life was 690 g, which is 4.5% higher compared to calves born from cows in the control group. Extra profit for 60 days of experiment for animals of the experimental group made 67.20 rubles.

**Keywords:** dry cows, weight gain, diet structure, performance, rumen microflora

**Введение.** Молочная продуктивность коров в значительной мере определяется уровнем и полноценностью их кормления в сухостойный период [1, 2]. Новотельные коровы в первый период лактации не в состоянии потреблять достаточное количество кормов для образования молока и теряют свою массу. Эти потери составляют при удое 5-6 тыс. кг 35-60 кг, при удое 7-8 тыс. – 55-85, при удое 9 тыс. кг и более – 85-110 кг. Значит, за период сухостоя необходимо создать в организме запасы питательных веществ для предстоящей лактации. Для этого живая масса коровы за последние два месяца стельности должна возрасти на 52-67 кг, или среднесуточный прирост должен быть 0,8-1 кг. Следует также учитывать, что энергетический обмен в этот период усиливается на 25-40 %. Обычная продолжительность сухостойного периода 50-60 дней, но у первотелок и у отдельных высокопродуктивных коров – 65-75 дней.

Своевременный запуск, полноценное кормление важны не только для получения больших удоев, высокого содержания в молоке белка, жира, биологически активных веществ, но и для рождения здорового, жизнеспособного приплода живой массой не менее 30 кг (7-8 % от массы коровы). Кормление в сухостойный период отражается и на развитии вымени. В последние два месяца стельности происходит восстановление эпителиальных клеток и становление железистой ткани молочной железы.

При недостаточном кормлении эти процессы замедляются, что отрицательно сказывается на последующей молочной продуктивности коров, особенно первотелок. Наконец, только полноценное кормление обеспечивает получение качественного молозива с высоким содержанием иммуноглобулинов, витаминов. Вот почему задачи по повышению продуктивности следует начинать решать, прежде всего, с организации полноценного кормления стельных сухостойных коров и нетелей даже при недостаточной обеспеченности кормами [3].

Потребность стельных сухостойных коров в элементах питания зависит от их живой массы, плановой продуктивности, возраста, упитанности. Задачей рационального кормления коров является повышение эффективности использования кормов. Высокопродуктивные коровы обладают способностью продуцировать молоко от отела до отела, природное прекращение выделения молока у них наступает за несколько дней до отела, а у многих особей не приостанавливается [4, 5].

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.

**Цель исследований** - разработать структуру рациона с различным соотношением концентратов, кукурузного силоса, сенажа многолетних трав и грубых кормов для коров сухостойного периода 2 фазы.

**Материал и методика исследований.** Для решения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах белорусской черно-пестрой породы живой массой 600 – 650 кг в сухостойный период, отобранных по принципу пар-аналогов, согласно методике Овсянникова А.И [6] в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Для опыта сформированы две группы животных: опытная и контрольная. Продолжительность – 60 дней. Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов производилось путем введения полисолей.

В контрольной группе использовался основной рацион, принятый в хозяйстве, состоящий из сенажа, силоса кукурузного, концентратов. Для опытной группы разработана структура рациона с преобладанием в рационе сенажа многолетних трав. Содержание животных привязное, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковые. Опыт проводился в зимне-стойловый период.

Химический анализ кормов и продуктов обмена осуществляли по схеме зоотехнического анализа: были определены - массовая доля влаги, азота (сырого протеина), сырой клетчатки, сырого жира, золы, растворимые и легкогидролизуемые углеводы, активная кислотность

pH, сухое и органическое вещество, органические кислоты (молочная, уксусная, масляная), БЭВ, каротин. Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели на анализаторе «URIT-3000Vet Plus», поедаемость кормов – путем проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней. 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 учетом критерия достоверности по Стьюденту. Цифровые данные обработаны биометрически методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973) [7].

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Рационы кормления коров в сухостойный период в зимне-стойловый период были сбалансированы по основным питательным веществам. Рацион коров контрольной группы во второй фазе сухостойного периода состоял из 17 кг сенажа злакового, 11 кг силоса кукурузного, из 1,0 кг соломы ячменной, 3,5 кг комбикорма хозяйственного приготовления. В опытной группе количество сенажа составило 19 кг и 9 кг силоса кукурузного, 1 кг соломы ячменной, 3 кг комбикорма хозяйственного приготовления.

В контрольной группе, содержание сухого вещества составило – 13,8, сырого протеина - 14,1%, переваримого протеина – 9,2, концентрация обменной энергии (КОЭ) – 9,9 МДЖ/кг. В опытной группе – сухого вещества 13,8%, сырого протеина – 14,8%, переваримого протеина – 9,6, КОЭ – 10,0 МДЖ/кг. Поедаемость рационов составила 96 и 98%.

Все процессы, протекающие, в организме влияют на морфологический состав крови, ее физико-химические свойства, по которым можно судить о степени интенсивности обмена веществ, обуславливающий уровень продуктивности животных.

Картина крови позволяет наблюдать различные изменения, происходящие в организме животного под влиянием кормления и содержания [8]. Учитывая важную роль крови, был проведен ее морфологический и биохимический анализ у подопытных животных.

Исследования показали, что количество эритроцитов в крови коров у всех групп было в пределах физиологической нормы. Эритроциты хорошо выполняют свою основную функцию – переносу дыхательных газов. На долю дыхательного пигмента (гемоглобина) приходится около 34% общей и 90% сухой массы эритроцита. Это вещество может легко связывать и отщеплять кислород, превращаясь соответственно в окислительный и восстановительный гемоглобин.

Эритроциты служат не только переносчиками кислорода, они также играют важную роль в транспорте углекислоты. Несмотря на меньшее число эритроцитов у коров опытной группы (на 2,9%), содержание гемоглобина у них было больше, по сравнению с животными контрольной группы на 3,0% по сравнению с аналогами опытной группой. То есть, у коров опытной группы эритроциты в большей степени насыщены гемоглобином, о чем свидетельствует и цветной показатель, характеризующий степень насыщения эритроцитов гемоглобином.

Основной ролью лейкоцитов является участие в защитных и восстановительных процессах. Они способны продуцировать различные антитела, разрушать и выводить токсины белкового происхождения, фагоцитировать микроорганизмы. Количество лейкоцитов у животных опытной группы было больше по сравнению с контрольной - на 2,5%.

Отмечена небольшая разница по содержанию магния (на 3,1%), по фосфору (на 1,6%). Соотношение кальция к фосфору составило 1,0:1,45 в контрольной группе и 1,0: 1,41 в опытной группе. По содержанию железа в крови у опытных животных этот показатель оказался выше на 12,5%.

Скармливание животным опытных комбикормов оказало положительное влияние на живую массу телят при их рождении (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы и среднесуточного прироста телят месячного возраста

Группа	Масса телят, кг		Валовой привес, кг	Среднесуточный прирост, г	Процент к контролю
	при рождении	в месячном возрасте			
Контрольная	37,5	57,3	19,8	660	-
Опытная	37,9	58,6	20,7	690	4,5

Так, среднесуточный прирост живой массы у телят, которые родились от коров опытной группы, получавших опытный рацион, за первый месяц жизни составил 690 г, что на 4,5% выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы.

Изучение последствий скармливания опытного комбикорма на последующую молочную продуктивность коров за первые 60 дней лактации (таблица 2) показало, что надой как натурального, так и молока базисной жирности был выше в опытной группе.

Валовой надой натурального молока у животных опытной группы был выше на 84 кг (6,3%), чем у животных контрольной группы. Также отмечена тенденция к повышению содержания в молоке коров жира на 0,02 п.п, и белка на 0,01 п.п.

Надой натурального молока в опытной группе был выше на 1,4 кг (6,3%), в пересчете на 3,6%-ное молоко на 1,6 кг (7,1%). Все это свидетельствует о том, что включение в состав рациона кормления стельных

сухостойных коров второй фазы более полноценных кормов положительно влияет на последующую молочную продуктивность.

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Валовой надой натурального молока за 60 дней, кг	1326	1410
Валовой надой молока базисной жирности за 60 дней, кг	1344	1440
Среднесуточный удой натурального молока, кг	22,1	23,5
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг	22,4	24,0
Жир, %	3,65±0,02	3,67±0,01
Белок, %	3,08±0,02	3,09±0,01

По данным общего расхода кормов и надоев молока за 60 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.	13,4	13,4
Среднесуточный удой, кг:		
натурального молока	22,1	23,5
3,6%-ного молока	22,4	24,0
Кормовые затраты на 1 кг молока, корм. ед.:		
натурального молока	0,61	0,57
3,6%-ного молока	0,60	0,56
Разница с контролем, кг	-	93,3
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.:		
натурального молока	95,8	84,0
3,6%-ного молока	90,3	82,3
Реализация 3,6%-ного молока, руб.	940,8	1008,0
Дополнительная прибыль по сравнению с контролем, руб.	-	67,20

Затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,61 корм. ед., что на 6,6% выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на 3,6%-ное молоко эта разница составила 6,7 %, что является подтверждением тому, что животные опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма.

Выручено за дополнительную продукцию за 60 дней опыта у животных опытной группы 67,20 руб.

Помимо основных исследований, было определено влияние разработанной структуры рациона для сухостойных коров на качественный и

количественный состав микрофлоры рубца.

На популяцию микроорганизмов в рубце оказывают влияние состав и структура рационов, способ кормления, физиологическое состояние животных, их возраст и многие другие факторы. Состав рациона оказывает большое влияние на количество и видовой состав инфузорий. Самые многочисленные и разнообразные их виды установлены при сенном типе кормления и, наоборот, самые малочисленные и однообразные - при концентратном. Преобладание в рационе соломы вызывает уменьшение числа и видов инфузорий, а при недостаточном кормлении и голодании количество инфузорий в преджелудках жвачных резко уменьшается [9].

Очень важно, чтобы между составом рациона и составом микрофлоры преджелудков было соответствие, так как нарушение его может не только снизить использование азотистых веществ, но и продуктивность животных, и привести к патологическим последствиям. Оптимальное количество протеина в рационе весьма благоприятно влияет на состав популяции микробов и ее активность.

Кроме микробиологической составляющей рубца, на продуктивность животного также важно поддержание оптимальной микрофлоры это уровень рН в рубце животного. Оптимальным для размножения микроорганизмов рубца кормовым субстратам характерен уксуснокислый тип брожения и рН среды ближе к нейтральной - от 6,6 до 6,9.

Согласно, проведенных исследований, было установлено, что количественный и качественный состав бактерий в рубце у крупного рогатого скота в зимне-стойловый период отличается от состава микрофлоры животных в летне-пастбищный период. Наблюдалось увеличение количества таких полезных родов, как *Lactobacillaceae* и *Bifidobacteriaceae* в рубцовой жидкости коров опытной группы (таблица 4).

Таблица 4 – Примерное содержание бактерий и грибов в рубце коров в сухостойный период ( $\log_{10}$  КОЕ/г)

Сочлен биоценоза	Содержание бактерий и грибов	
	контрольная группа	опытная группа
<i>Enterococcus</i>	3,8±0,2	4,1±0,2
<i>Streptococcus</i>	4,6±0,03	4,4±0,02
<i>Escherichia</i>	3,7±0,04	3,8±0,08
<i>Bacillus</i>	3,1±0,03	2,9±0,03
<i>Clostridium</i>	0,4±0,07	0,52±0,04
<i>Proteus</i>	0,3±0,01	0,3±0,01
<i>Pediococcus</i>	3,4±0,05	3,5±0,05
<i>Lactobacillus</i>	4,2±0,3	4,6±0,1
<i>Bifidobacterium</i>	3,8±0,5	4,3±0,5
<i>Corynebacterium</i>	0,8±0,01	0,8±0,01
<i>Fungi</i>	1,9±0,04	1,7±0,05

Были выделены следующие бактерии: *Bifidobacterium merycicum*, *Bifidobacterium pseudolongum*, *Bacillus licheniformis*, *Corynebacterium xerosis*, *Streptococcus sp.*, *Candida utilis*. Количество обнаруженных видов было несколько выше в рубцовой жидкости животных опытной группы. Так, число энтерококков составляет приблизительно  $3,8 \pm 0,2$ , стрептококков –  $4,6 \pm 0,03$ , эшерихии –  $3,7 \pm 0,04$ , клостридий –  $0,4 \pm 0,07$ , протей –  $0,3 \pm 0,01$ , лактобацилл –  $4,2 \pm 0,3$ , бифидобактерий –  $3,8 \pm 0,5$ , бацилл –  $3,1 \pm 0,03$ , коринебактерии –  $0,8 \pm 0,01$ , педиококков –  $3,4 \pm 0,05$  грибов –  $1,9 \pm 0,04 \log_{10}$  КОЕ в 1 г содержимого рубца.

**Заключение.** Проведение научно-хозяйственного опыта позволило разработать структуру рациона с преобладанием сенажа многолетних трав для высокопродуктивных коров в сухостойный период.

Среднесуточный прирост живой массы у телят, которые родились от коров опытной группы, за первый месяц жизни составил 690 г, что на 4,5% выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы.

Дополнительная прибыль за 60 дней опыта у животных опытной группы составила 67,20 руб.

Определен качественный и количественный состав микрофлоры рубца, который показал следующий баланс микроорганизмов: число энтерококков составляет приблизительно  $3,8 \pm 0,2$ , стрептококков –  $4,6 \pm 0,03$ , эшерихии –  $3,7 \pm 0,04$ , клостридий –  $0,4 \pm 0,07$ , протей –  $0,3 \pm 0,01$ , лактобацилл –  $4,2 \pm 0,3$ , бифидобактерий –  $3,8 \pm 0,5$ , бацилл –  $3,1 \pm 0,03$ , коринебактерии –  $0,8 \pm 0,01$ , педиококков –  $3,4 \pm 0,05$  грибов –  $1,9 \pm 0,04 \log_{10}$  КОЕ в 1 г содержимого рубца.

#### Литература

1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев. – Москва : НИЦ «Инженер», 1997.
2. Киселев, А. В. Полноценное кормление коров / А. В. Киселев // 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. Нормы содержания микрофлоры в рубце крупного рогатого скота: методические рекомендации / Г. Ю. Лаптев [и др.]. - СПб. : ООО «БИОТРОФ», 2016. - 48 с.
5. Кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Н. А. Яцко [и др.]. - Минск : ИВЦ Минфина, 2012. - 286 с.
6. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – Москва : Колос, 1976. – 163 с.
7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3, испр. – Минск : Высшая школа, 1973. – 320 с.
8. Азаубаева Г.С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган : ГИПП «Зауралье», 2004. – 168 с.
9. Лысов, В. Ф. Основы физиологии и этологии животных : учебник / В. Ф. Лысов, В. И. Максимов. – Москва : Колос, 2004. - 248 с.

Поступила 16.03.2021 г.