

Научная статья
 УДК 636.5.085(470.45)
 doi:10.35694/YARCX.2022.58.2.008

ОРГАНИЗАЦИЯ КОРМОПРОИЗВОДСТВА И КОРМЛЕНИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КОСТРОМСКОЙ ПОРОДЫ

**Надежда Сергеевна Баранова¹, Татьяна Николаевна Кирикова²,
 Анастасия Сергеевна Давыдова³, Дмитрий Сергеевич Казаков⁴**

^{1, 2, 3, 4}Костромская государственная сельскохозяйственная академия, Караваяево, Россия

¹baranova-ns2@yandex.ru, ORCID 0000-0001-5123-848X

²kirikova.66@mail.ru, ORCID 0000-0002-7374-2158

³nastasya.cs@mail.ru, ORCID 0000-0001-8198-0685

⁴rammfak@mail.ru, ORCID 0000-0001-6050-5690

Реферат. В статье представлены результаты исследования питательной ценности кормового сырья при заготовке силоса и сенажа на основании органолептической оценки, структуры корма, активной кислотности, содержания сухого вещества и энергетического уровня. Приведены рационы кормления дойных коров в период раздоя, стабилизации и спада лактации. Оценка энергетического и белкового статуса рационов проводилась по контрольным тестам молока. Материалом для исследований послужила база данных предприятия Костромского района Костромской области. Установлено, что исследуемые корма по содержанию в них основных компонентов соответствуют 1 классу качества. При анализе рационов кормления дойных коров выявлено, что в период раздоя и середины лактации наблюдается существенный дисбаланс по содержанию сахара. Стабилизация легкоферментируемых углеводов наблюдалась лишь к завершению лактации, что может свидетельствовать о более высокой эффективности усвоения питательных веществ рациона к моменту запуска коров. На основании данных контрольных тестов молока (по балансу азота в организме животных в зависимости от сезона года, по содержанию мочевины, массовой доле белка в молоке) изучена эффективность белкового обмена в организме коров по сезонам года. Установлено, что кормление лактирующих коров полностью сбалансировано по уровню энергии и протеина в рационах, при этом азотный баланс рубца по всем сезонам года у животных был выровненным. Результаты проведенных исследований показали, что состояние кормовой базы на исследуемом предприятии вполне удовлетворяет биологическим и продуктивным потребностям животных в питательных и биологически активных веществах.

Ключевые слова: корма, питательность, коровы, костромская порода, лактация, период лактации, обеспеченность питания, минерально-витаминный комплекс, сухое вещество, раздой, энергетическое питание, белок, азотный баланс рубца

ORGANIZATION OF FODDER PRODUCTION AND FEEDING OF CATTLE OF THE KOSTROMA BREED

**Nadezhda S. Baranova¹, Tatyana N. Kirikova²,
 Anastasiya S. Davydova³, Dmitriy S. Kazakov⁴**

^{1, 2, 3, 4}Kostroma State Agricultural Academy, Karavaevo, Russia

¹baranova-ns2@yandex.ru, ORCID 0000-0001-5123-848X

²kirikova.66@mail.ru, ORCID 0000-0002-7374-2158

³nastasya.cs@mail.ru, ORCID 0000-0001-8198-0685

⁴rammfak@mail.ru, ORCID 0000-0001-6050-5690

Abstract. The article presents the results of the study of the nutritional value of feed raw materials in the preparation of silage and haylage on the basis of organoleptic assessment, feed structure, active acidity, dry matter content and energy level. The feeding rations of dairy cows during the days in milk, stabilization and decline of lactation are given. Assessment of the energy and protein status of diets was carried out according to milk control tests. The research material was the database of the enterprise of the Kostroma district of

the Kostroma region. It was established that the feeds under investigation in terms of the content of the main components in them correspond to the 1st quality class. When analyzing the diets of dairy cows, it was revealed that during the days in milk and mid-lactation a significant imbalance in sugar content is observed. Stabilization of easily fermentable carbohydrates was observed only at the end of lactation, which may indicate a higher efficiency of nutrient absorption in the diet by the time of drying off. Based on the data of control tests of milk (by the balance of nitrogen in the body of animals depending on the season of the year, by the content of urea, the mass fraction of protein in milk) the effectiveness of protein metabolism in the body of cows in the seasons of the year was studied. It was found that feeding of lactation cows is completely balanced in terms of energy and protein levels in the diets, while the nitrogen balance of the rumen for all seasons of the year in animals was leveled. The results of the studies showed that the state of the feed base at the enterprise under investigation fully satisfies the biological and productive needs of animals in nutrients and biologically active substances.

Keywords: *feed, nutrition, cows, Kostroma breed, lactation, lactation period, nutritional provision, mineral-vitamin complex, dry substance, days in milk, energy nutrition, protein, nitrogen balance of rumen*

Введение. Решение проблемы производства животноводческой продукции возможно только путём повышения продуктивности, увеличения поголовья животных, оптимизации кормления, улучшения их генофонда и применения высокотехнологичных условий производственных процессов.

Опыт многих хозяйств на территории Российской Федерации свидетельствует о высоком генетическом потенциале молочного скота, реализация которого невозможна без организации полноценного питания животных. Анализ качества кормов, сбалансированность рационов по основным компонентам, состояние обмена веществ животных, изучение ответных реакций организма, биохимических показателей крови, мочи, молока и др. являются основными методами контроля за полноценностью кормления животных [1; 2].

При организации кормления дойных коров необходимо учитывать не только продуктивность животных, но и эффективность производства продукции. Известно, что содержание высокопродуктивных животных, к полноценному кормлению которых предъявляют повышенные требования, экономически выгоднее, чем низкопродуктивных. В то же время обмен веществ у них протекает более интенсивно и нарушение его происходит достаточно часто. Обмен веществ в организме коровы является одним из ключевых моментов организации питания, где баланс между питательными элементами часто становится критическим, в особенности если необходимо достичь генетически потенциально возможных надоев от современных животных [3].

При переходе молочного скотоводства на промышленную основу особенно значимым для повышения хозяйственной ценности животных является их продуктивное долголетие. В условиях рыночной экономики эффективность молочного скотоводства определяется продуктивностью коров, сроком их хозяйственного использования

и затратами кормов на получение продукции. Интенсификация развития молочного скотоводства возможна при дальнейшем увеличении производства молока путём создания оптимальных условий для повышения продуктивности коров.

В связи с этим основной целью наших исследований явилось изучение организации кормопроизводства и кормления дойного стада в зависимости от фазы лактации в условиях ООО «Минское» Костромского района Костромской области.

Материал и методология исследований.

Материалом для исследования послужили племенные карточки на животных, корма, контрольные тесты молока (жир, молочный белок, мочевины), данные контрольных доений.

Научно-хозяйственный опыт проводился в ООО «Минское» Костромского района Костромской области. Для проведения опыта было отобрано 185 коров костромской породы. Кормление дойных коров на предприятии осуществляется по трём производственным группам: 1-я группа – от 14 до 100 дней (разгар лактации); 2-я группа – от 101 до 200 дней (стабилизация лактации); 3-я группа – от 201 и более дней (спад лактации).

Отбор средних проб основного корма – кукурузного силоса – осуществляли согласно общепринятой методике не позднее, чем за 15 дней до скармливания животным, но не ранее, чем через четыре недели после закладки массы на хранение (ГОСТ Р 55986-2014).

Состав кормовых продуктов по содержанию протеина, жира, клетчатки, сахаров, зольных элементов, кальция, фосфора в абсолютно сухом веществе определяли с использованием экспресс-анализатора качества кормов марки ИК-4500, при соответствующей подготовке.

Наличие органических кислот в силосе определяли по общепринятой методике методом химического анализа в условиях лаборатории анализа кормов кафедры частной зоотехнии, разведения

и генетики ФГБОУ ВО Костромская ГСХА (ГОСТ 23638-90).

Для всесторонней оценки качества силоса применяли балльную систему. При этом желательные признаки оценивались положительными баллами (в ряде случаев – нулём), а нежелательные – отрицательными. Следует иметь в виду, что при хороших органолептических данных общая балльная оценка может быть снижена из-за плохих показателей химического состава и, напротив, корм, имеющий высокое содержание протеина, каротина, кальция и фосфора, может оказаться неудовлетворительным по органолептическим показателям и содержанию органических кислот.

О комплексной оценке качества заложённого силоса судили по результатам органолептической оценки, структуре корма, активной кислотности – рН, содержанию сухого вещества.

Энергетический уровень кормовых продуктов определяли расчётным путём по общепринятой методике (ГОСТ 23638-90).

На основании данных контрольных доений, по результатам контрольных тестов молока (жир, молочный белок, мочевины) были установлены энергетический и белковый статусы кормовых рационов. В дальнейшем для оценки обеспеченности организма животных сырым протеином определяли соотношение между содержанием в молоке белка и мочевины. Для этого все животные были разделены на группы в зависимости от сезона

лактации (весна, лето, осень, зима). Полученные данные по содержанию мочевины сравнивали с её балансовыми уровнями: до 150 мг/% – нехватка; 150–200 мг/% – выровненный; 251–300 мг/% – повышенный и более 300 мг/% – чрезмерно высокий.

Разнообразие кормов в рационах и их высокое качество – неперемное условие повышения полноценности кормления и улучшения использования питательных веществ. Прочная кормовая база определяется как общим производством кормов, так и их качеством. Оба эти показателя в равной мере влияют на эффективность животноводства и являются неотъемлемыми факторами кормопроизводства на современном уровне.

Результаты исследований. Нами проанализирован качественный состав кормов в ООО «Минское», заготавливаемых в условиях хозяйства. Кормовые культуры, используемые для заготовки силоса, – кукуруза, клевер, тимофеевка и козлятник восточный.

Органолептическая оценка исследуемых проб корма показала, что готовый силос имеет характерный приятный запах, мягкую не мажущую консистенцию. Вредных и ядовитых растений, а также посторонних примесей обнаружено не было.

Анализируя данные таблицы 1, можно сделать вывод о том, что по содержанию основных компонентов силос соответствует 1 классу качества.

В ООО «Минское» осуществляется круглогодное однотипное питание животных, что позволяет

Таблица 1 – Выход питательных веществ из заготавливаемых кормов в ООО «Минское»

Наименование корма	Фаза вегетации растений	Питательность 1 кг корма натуральной влажности: обменной энергии, МДж/кг, не менее	Выход с 1 га	
			сухого вещества	обменной энергии, МДж/кг
			%	%
Кукуруза	молочно-восковая спелость зерна	2,0	33,85	2,1
Клевер – тимофеевка	клевер – скашивание в начале цветения; тимофеевка – полной спелости	0,77	33,63	0,79

повысить эффективность использования корма за счёт увеличения его поедаемости и усвояемости.

Кормление скота круглогодично осуществляется силосом из траншей, находящихся на территории фермы, сеном и комбикормом (табл. 2–4).

По современным рекомендациям концентрация обменной энергии (КОЭ) в сухом веществе рациона новотельных коров с продуктивностью более 30 кг в сутки должна составлять не менее 10,9 МДж/кг, а сырого протеина – 16,5–17,0% [6]. В представленном рационе коров с продуктивностью 36 кг молока в сутки содержание сырого

протеина составило 16,55%, концентрация энергии – 10,6 МДж, что соответствует норме. Однако несмотря на сбалансированность рациона по основным компонентам, наблюдается дисбаланс по сахару, который составляет 36%. Так, при норме 1800 г в сутки в рационе его содержится 1162 г. При этом соотношение крахмала и сахара соответствует 3,2:1, кальция и фосфора – 1,87:1.

При высоком уровне протеина важно не допустить снижения энергии. У коров при избытке протеина и дефиците углеводов, за счёт большого количества концентратов, возможно развитие ал-

Таблица 2 – Рацион кормления дойных коров в разгар лактации (от 14 до 100 дней)

Вид корма	Сухое вещество, %	Сухое вещество, кг/день	Съедено, кг/сутки
Комбикорм	89,80	11,01	12,25
Силос с использованием козлятника	39,2	7,0	17,9
Силос кукурузный	21,5	1,8	8,4
Сено	91,7	0,5	0,6
Сода	99,5	0,3	0,3
Итого	52,4	20,65	39,3

Таблица 3 – Рацион кормления дойных коров в период стабилизации лактации (от 101 до 200 дней)

Вид корма	Сухое вещество, %	Сухое вещество, кг/день	Съедено, кг/сутки
Комбикорм	90,7	10,0	11,0
Силос с использованием козлятника	39,2	8,0	20,4
Силос кукурузный	21,5	4,0	18,6
Сода	99,5	0,3	0,3
Итого	44,3	22,3	50,3

Таблица 4 – Рацион кормления дойных коров в период спада лактации (от 200 дней и более)

Вид корма	Сухое вещество, %	Сухое вещество, кг/день	Съедено, кг/сутки
Комбикорм	90,9	8,0	8,8
Силос с использованием козлятника	39,2	8,0	20,4
Силос кукурузный	21,5	2,0	9,3
Итого	46,8	18,0	38,5

колозов и кетозов. При снижении уровня сахара в рационе лактирующих коров часть протеина корма не усваивается в организме и, как следствие, снижается усвоение протеина в рубце.

В период стабилизации лактации содержание в рационе дойных коров сырого протеина составляет 16,5% в сухом веществе, концентрация обменной энергии 10,75 МДж. Но вместе с тем, отмечен ещё больший дисбаланс по сахару – 44%. В данный период норма сахара должна быть на уровне 2255 г в сутки. При этом соотношение крахмала и сахара – 2,3:1, кальция и фосфора – 1,2:1.

В данном случае избыток крахмала может быть причиной ожирения коров вследствие избытка пропионовой кислоты, образующейся при его расщеплении. Дефицит макроэлементов, в частности кальция, в представленном рационе может привести к остеомалации взрослых животных, а в крови – к снижению уровня кальция.

В рационе кормления коров в период спада лактации содержалось сырого протеина в сухом веществе 15,9%, а концентрация обменной энер-

гии – 9,87 МДж. Дефицит сахара в рационе составляет 10%. Соотношение крахмала и сахара – 2:1, кальция и фосфора – 1,9:1.

Таким образом, стабилизация легкоферментируемых углеводов наблюдается лишь к завершению лактации. Данная тенденция может свидетельствовать о том, что к моменту запуска коровы будут иметь более высокую эффективность усвоения питательных веществ рациона, что в последующем может повлиять на нормальное течение сухостойного периода, хороший отёл и получение здорового приплода.

Протеиновая питательность корма и концентрация энергии в рационе определяют содержание белка в молоке. В свою очередь, нехватка энергии в рационах высокопродуктивных коров приводит к сокращённому синтезу бактериального протеина, что способствует более низкому содержанию белка в молоке. При недостатке энергии для переработки протеина он переходит в мочевины, которая выделяется частично с молоком и мочой. По содержанию белка и мочевины в молоке можно судить об обеспеченности рационов энергией и

протеином, а также усвоении и транспортировке питательных веществ [4; 5].

Нами изучена эффективность белкового обмена в организме коров ООО «Минское» по сезонам года с использованием контрольных тестов моло-

ка. Результаты анализа молока представлены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что самый высокий суточный удой (31,3 кг) молока отмечен у коров осенью, при этом больший процент жира в

Таблица 5 – Оценка баланса азота в организме коров по компонентам молока в зависимости от сезона года

Сезон года	Суточный удой, кг	Жир, %	Белок, %	Мочевина, мг/л	Азотный баланс
Весна	26,8±1,82	4,45±0,34*	3,47±0,24	240±1,22	Выровненный
Лето	30,1±1,06	4,41±0,17	3,28±0,29	190±0,47	Выровненный
Осень	31,3±2,58	3,98±0,08*	3,28±0,22	180±1,50	Выровненный
Зима	28,4±2,33	3,67±0,17	3,40±0,28	220±1,41	Выровненный

Примечание: * – $P < 0,05$.

молоке (4,45%) – весной, как и наибольшее содержание мочевины в молоке.

В результате оценки баланса азота в организме коров в зависимости от сезона года по содержанию основных контролируемых показателей (мочевина, массовая доля белка) в молоке установили, что кормление лактирующих коров полностью сбалансировано по уровню энергии и протеина в их рационах, при этом азотный баланс

рубца по всем сезонам года у животных был выровненным.

Вывод. В связи с проведёнными исследованиями можно сделать вывод о том, что состояние кормовой базы ООО «Минское» вполне удовлетворяет биологические и продуктивные потребности животных в питательных веществах, а кормление скота организовано в соответствии с общепринятыми нормами.

Список источников

- Архипов, А. В. Высококачественные корма – основа успеха в молочном скотоводстве / А. В. Архипов, Л. В. Топорова. – Текст : непосредственный // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 3. – С. 3–23. – ISSN 2500-2651.
- Воробьева, Н. В. Кормовая база – залог высокой продуктивности животных / Н. В. Воробьева. – Текст : непосредственный // Зоотехния. – 2010. – № 7. – С. 23–24. – ISSN 0235-2478.
- Сизова, Ю. В. Кормление коров по фазам лактации / Ю. В. Сизова. – Текст : непосредственный // Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития : сборник статей Международной научно-практической конференции (8 апреля 2016 г., Магнитогорск). В 2 ч. Ч. 2. – Уфа : МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2016. – С. 91–93. – ISBN 978-5-906845-83-2.
- Лапотко, А. М. Будь здорова кормилица-корова / А. М. Лапотко, А. М. Субботик, И. В. Сучкова, Д. Т. Соболев. – Орёл : Новое время, 2017. – С. 256–280. – Текст : непосредственный.
- Филинская, О. В. Практические методы контроля полноценности кормления высокопродуктивных коров в условиях современного комплекса / О. В. Филинская, С. А. Кеворкян. – Текст : непосредственный // Вестник АПК Верхневолжья. – 2018. – № 4 (44). – С. 30–36. – ISSN 1998-1635.
- Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных : учебное пособие / Ф. С. Хазиахметов. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 368 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-1093-4. – Текст : непосредственный.

References

- Arkhipov, A. V. Vysokokachestvennyye korma – osnova uspeha v molochnom skotovodstve / A. V. Arkhipov, L. V. Toporova. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik Brjanskoj gosudarstvennoj sel'skhozjajstvennoj akademii. – 2010. – № 3. – S. 3–23. – ISSN 2500-2651.
- Vorob'eva, N. V. Kormovaja baza – zalog vysokoj produktivnosti zhivotnyh / N. V. Vorob'eva. – Tekst : neposredstvennyj // Zootehniya. – 2010. – № 7. – S. 23–24. – ISSN 0235-2478.
- Sizova, Yu. V. Kormlenie korov po fazam laktacii / Yu. V. Sizova. – Tekst : neposredstvennyj // Nauka v sovremennom obshhestve: zakonmernosti i tendencii razvitija : sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-

prakticheskoy konferencii (8 aprel'ya 2016 g., Magnitogorsk). V 2 ch. Ch. 2. – Ufa : MCII OMEGA SAJNS, 2016. – S. 91–93. – ISBN 978-5-906845-83-2.

4. Lapotko, A. M. Bud' zdorova kormilica-korova / A. M. Lapotko, A. M. Subbotik, I. V. Suchkova, D. T. Sobolev. – Orel : Novoe vremya, 2017. – S. 256–280. – Tekst : neposredstvennyj.

5. Filinskaya, O. V. Prakticheskie metody kontrol'ya polnocennosti kormleniya vysokoproduktivnyh korov v usloviyah sovremennogo kompleksa / O. V. Filinskaya, S. A. Kevorkyan. – Tekst : neposredstvennyj // Vestnik APK Verhnevolzh'ya. – 2018. – № 4 (44). – S. 30–36. – ISSN 1998-1635.

6. Khaziakhmetov, F. S. Racional'noe kormlenie zhivotnykh : uchebnoe posobie / F. S. Khaziakhmetov. – Sankt-Peterburg : Lan', 2011. – 368 s.: il. – (Uchebniki dlya vuzov. Special'naya literatura). – ISBN 978-5-8114-1093-4. – Tekst : neposredstvennyj.

Сведения об авторах

Надежда Сергеевна Баранова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая кафедрой частной зоотехнии, разведения и генетики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 5892-2760.

Татьяна Николаевна Кирикова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры частной зоотехнии, разведения и генетики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», AuthorID: 751016.

Анастасия Сергеевна Давыдова – старший преподаватель кафедры частной зоотехнии, разведения и генетики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 9751-4042.

Дмитрий Сергеевич Казаков – ассистент кафедры частной зоотехнии, разведения и генетики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия», spin-код: 7034-9853.

Information about the authors

Nadezhda S. Baranova – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Department of Small Animal Science, Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kostroma State Agricultural Academy”, spin-code: 5892-2760.

Tatyana N. Kirikova – Candidate of Agricultural Sciences, Docent, Associate Professor of the Department of Small Animal Science, Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kostroma State Agricultural Academy”, AuthorID: 751016.

Anastasiya S. Davydova – Senior Lecturer of the Department of Small Animal Science, Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kostroma State Agricultural Academy”, spin-code: 9751-4042.

Dmitriy S. Kazakov – Assistant of the Department of Small Animal Science, Breeding and Genetics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Kostroma State Agricultural Academy”, spin-code: 7034-9853.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.