

онах опытных групп также оказало положительное влияние на гематологические показатели и морфолого-биохимический состав крови, способствовало повышению концентрации гемоглобина на 1,2 %, общего белка – на 3,3 %, кальция и фосфора – на 10,1 и 10,6 %.

Литература

1. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / В. А. Аликаев [и др.]. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М. : Колос, 1972. – 245 с.
2. Внутренние незаразные болезни животных : учебник / И.М. Карпуть [и др.] ; под ред. проф. И. М. Карпуця. – Мн. : Беларусь, 2006. – 679 с.
3. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
4. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В. Т. Самохин. – М. : Колос, 1981. – 144 с.
5. Зинченко, Л. И. Минерально-витаминное питание коров / Л. И. Зинченко, И. Е. Погорелова. – Л. : Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 80 с.
6. Разумовский, Н. Минеральное питание: коровы против дисбаланса / Н. Разумовский, И. Пахомов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. - № 2. – С. 70-72.
7. Саханчук, А. Минералы – регуляторы здоровья и продуктивности коров / А. Саханчук, Т. Козинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. - № 10. – С. 54-57.
8. Горячев, И. И. Витаминное питание высокопродуктивных животных / И. И. Горячев, Я. Ю. Кажуро // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 41-44.
9. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота / И. И. Горячев [и др.] ; БелНИИЖ. – Мн., 1992. – 32 с.
10. Горбачев, В. В. Витамины, микро- и макроэлементы / В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева. – Мн. : Книжный дом; Интерпресссервис, 2002. – 504 с.
11. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Мн. : Белорусская наука, 2005. – 882 с.

(поступила 18.02.2016 г.)

УДК 636.2.084.523

А.И. САХАНЧУК, Е.Г. КОТ, А.А. НЕВАР

ПОТРЕБНОСТЬ КОРОВ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ С УЧЁТОМ ЛЕГКОПЕРЕВАРИМЫХ УГЛЕВОДОВ ПО СТАДИЯМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Установлено, что усовершенствованные нормы потребности коров в питательных веществах с учётом легкопереваримых углеводов по стадиям физиологического цикла, обеспечивающие удой 8-12 тыс. кг за лактацию при затратах кормов на 0,75-0,85 к. ед., способствуют повышению молочной продуктивности, улучшению качества молока,

снижают затраты кормов, а также повышают переваримость питательных веществ *in vivo*.

Ключевые слова: нормы, коровы, молоко, переваримость, стадии физиологического цикла, затраты кормов, молочная продуктивность

A.I. SAKHANCHUK, E.G. KOT, A.A. NEVAR

COWS REQUIREMENTS FOR NUTRIENTS TAKING INTO ACCOUNT EASILY DIGESTIBLE CARBOHYDRATES ACCORDING TO STAGES OF PHYSIOLOGICAL CYCLE

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry»

It was determined that the improved standards of cows requirements for nutrient taking into account easily digestible carbohydrates according to the stages of physiological cycle, providing milk yield of 8-12 thousand kg per lactation with feed costs of 0.75-0.85 feed units, promotes increase of milk performance, improvement of milk quality, decrease of feed costs, and improve *in vivo* nutrients digestibility.

Key words: standards, cows, milk, digestibility, stages of physiological cycle, feed cost, milk performance

Введение. Дальнейшая интенсификация молочного скотоводства неразрывно связана с внедрением прогрессивных ресурсосберегающих технологий кормления и содержания коров. Этой задаче наиболее полно соответствую крупные молочные комплексы с беспривязно-боксовым содержанием животных, оснащённые современными высокопроизводительными машинами и оборудованием, позволяющими автоматизировать трудоёмкие процессы и резко повысить производительность труда, обеспечив более комфортные, привлекательные и менее трудоёмкие условия для обслуживающего персонала. Однако эффективность таких предприятий возможна при организации достаточного и бесперебойного биологически полноценного кормления коров в течение всего производственного цикла в соответствии с физиологическим состоянием и уровнем продуктивности [1, 2, 3].

В связи с этим, разработка новых способов повышения эффективности использования питательных веществ кормов для достижения полноценного питания животных и получения качественных продуктов животного происхождения сегодня особенно актуальна. Обычно для достижения высоких надоев животных обеспечивают кормами повышенной энергетической ценности, какими и являются концентраты. Однако исследования в области кормления показали, что высококонцентратный тип кормления зачастую служит причиной повышения кислотности в рубце, что неблагоприятно отражается на жирномолочности и здоровье животных. Поэтому разработка оптимальной структуры рационов для молочного скота на этапах сухостоя и раздоя стала целью и задачами настоящих исследований.

Впервые в условиях Республики Беларусь усовершенствованы нормы питательных и биологически активных веществ с учётом легкоперевариваемых углеводов для высокопродуктивных коров в периоды лактации, обеспечивающие удои на уровне 8-12 тыс. кг.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели в зимне-стойловый период на коровах белорусской чёрнопёстрой породы в различные периоды лактации были проведены научно-хозяйственные опыты по изучению потребностей животных в питательных веществах по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов

| Группы | Число коров | Условия кормления в зимний период |
|---------------|-------------|---|
| I контрольная | 7-10 | ОР+ (основной рацион) – уровень питательных веществ по нормам НПЦ [2] |
| II опытная | 7-10 | ОР+ (основной рацион) – уровень питательных веществ по усовершенствованным нормам |

Животных отбирали по принципу пар-аналогов, согласно методике Овсянникова А.И. [4], с удоём 8-12 тыс. кг за последнюю законченную лактацию. Средняя продуктивность животных в опытах за предыдущую лактацию в среднем составила 9200-9400 кг молока, с живой массой в среднем 600 кг. Среднее количество лактаций на одну голову – 2,3.

При проведении опытов условия содержания животных были одинаковыми: кормление трёхкратное, поение из автопоилок, содержание привязное.

Опыты по изучению переваримости питательных веществ проводили на коровах в условиях хозяйства на фоне научно-хозяйственных опытов.

В ходе научно-хозяйственных и балансовых опытов были изучены: химический состав кормов – по схеме полного зоотехнического анализа с дополнительным определением макро- и микроэлементов; анализ кормов, их остатков кала и мочи – по общепринятым методикам.

Поедаемость кормов – путём проведения контрольного кормления 1 раз в 10 дней. Гематологические показатели коров – при постановке и в конце каждого опыта. Молочную продуктивность – путём проведения контрольных доек. В среднесуточных пробах молока определялось содержание жира, белка, лактозы – на Милкосконе-605; макро- и микроэлементы.

Экономическая эффективность определяли по следующим показателям:

телям: выход продукции в денежном эквиваленте, окупаемость затрат, затраты кормов на единицу продукции.

Цифровой материал проведённых 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.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Ожидаемая продуктивность и нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных коров возможны лишь при детализированном учёте их потребностей в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах, рациональном подборе кормов и кормовых добавок.

Особое внимание нужно обратить на кормление коров в сухостойный период при круглогодичном одностипном содержании, потому что оно влияет на качество приплода и удои в последующую лактацию.

В КСУП «Племзавод «Кореличи» Гродненской области был изучен химический состав основных кормов рациона для высокопродуктивных коров (10-12 тыс. кг молока за лактацию): сенаж, силос кукурузный и силос из многолетних трав (по 23 показателям). По данным химического анализа кормов выявлено, что примерные рационы высокопродуктивных коров в период раздоя и сухостоя имеют некоторый дефицит по питательным и минеральным веществам. Для восполнения недостатка в энергии и протеине в рационах животных использовались жировые и белковые добавки. Недостаток минеральных веществ и витаминов покрывался за счёт скармливания минерально-витаминных добавок для высокопродуктивных коров.

Разработана структура рационов для высокопродуктивных коров с удоем 10-12 тыс. кг молока за лактацию для периода сухостоя (таблица 2).

Таблица 2 – Структура рационов подопытных животных

| Группы | Фаза лактации | Сено | Сенаж | Силос | Паточка | Комбикорм |
|---------------|---------------|------|-------|-------|---------|-----------|
| I контрольная | сухостой | 10 | 27 | 14 | 4 | 34 |
| II опытная | сухостой | 12 | 33 | 17 | 3 | 35 |

В I (контрольной) группе изучаемые показатели даны по нормам НПЦ [2], во II (опытной) – по разработанным нормам потребности (2014).

В ходе проведения исследований установлено, что концентрированные корма поедались опытными животными практически полностью, а объёмистые корма в I контрольной группе – на 96,4 %, во II опытной – на 95,7 %.

Переваримость питательных веществ в физиологическом опыты была довольно высокая во II группе и составила: сухого вещества – 67,3 %, органического вещества – 69,2 %, сырого протеина – 67,1 %, сырого жира – 56 %, что оказалось соответственно выше, чем у животных I контрольной группы на 2,4; 3,2; 4,1; 3,2 п.п.

Биохимические показатели крови у коров всех групп в период эксперимента не имели заметных различий и находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об отсутствии отрицательного влияния изучаемых норм минеральных элементов на физиологическое состояние животных.

Новорождённые телята (таблица 3), полученные от коров II опытной группы, по живой массе и среднесуточному приросту массы тела в профилактический период их выращивания превосходили сверстников I контрольной группы на 1,28-3,92 %.

Таблица 3 – Итоговые данные последствий в рационах молочных коров

| Показатели | Группа | |
|---|--------|-------|
| | I | II |
| Число коров, гол. | 7 | 7 |
| Продолжительность испытания, дней | 60 | 60 |
| Надой молока натуральной жирности, кг | 2090 | 2130 |
| в % к I группе | 100 | 103,4 |
| Содержание жира, % | 3,898 | 3,987 |
| Надой молока 4%-ной жирности, кг | 2058 | 2126 |
| в % к I группе | 100 | 103,3 |
| Живая масса телят, кг: | | |
| при рождении | 35,87 | 36,14 |
| через 10 дней | 43,01 | 43,56 |
| Среднесуточный прирост за период выращивания, г | 714 | 742 |
| -//- в % к I группе | 100 | 103,9 |
| Затраты корма на 1 кг прироста, к. ед. | 2,73 | 2,63 |
| -//- в % к I группе | 100 | 96,22 |

Затраты корма на 1 кг прироста массы тела оказались наименьшими у телят, рождённых от коров II опытной группы, по сравнению с таковым у сверстников I контрольной (на 3,66 %).

В настоящее время известно, что наиболее ответственным в обеспечении питательными веществами высокопродуктивных коров является период раздоя (таблица 4). В это время организм животного испытывает особое напряжение. На этот период приходится до 40-45 %

молочной продуктивности.

Таблица 4 – Структура рационов подопытных животных на раздой

| Группы | Фаза лактации | Сено | Се-наж | Силос | Пато-ка | Комби-корм |
|---------------|---------------|------|--------|-------|---------|------------|
| I контрольная | раздой | 6 | 21 | 17 | 3 | 53 |
| II опытная | раздой | 6 | 18 | 12 | 3 | 55 |

Самыми важными питательными веществами в рационах коров в период раздоя являются энергия и протеин, служащие необходимыми компонентами обменных процессов в организме.

Во время проведения опыта животные практически полностью были обеспечены питательными и минеральными веществами, недостающие минеральные вещества и витамины скармливались в виде поли-солей при свободном доступе.

Переваримость питательных веществ в проведённом физиологическом опыте была довольно высокая, однако животные II опытной группы превосходили практически по всем показателям животных I контрольной группы. Так, переваримость сухого вещества во II группе составила 67,2 %, органического вещества – 69,8 %, сырого протеина – 68,9 %, сырого жира – 56,6 %, что соответственно выше, чем у животных I контрольной группы на 1,8; 2; 5; 2 п.п. Содержание БЭВ было несколько ниже в контрольной группе.

Биохимические показатели крови, характеризующие состояние и уровень обмена веществ в организме животных во всех групп, были в пределах физиологической нормы.

Среднесуточный удой натурального молока у животных II опытной группы составил 36,3 кг, что на 4,8 % выше, чем у коров контрольной группы. В пересчёте на 4%-ное молоко эта разница составила 4,8 соответственно.

Валовой надой натурального молока за опыт (91 день) у коров II опытной группы составил 3648,8 кг, что на 154,7 кг молока больше, чем у животных контрольной группы.

Анализ биохимического состава молока показал, что следствием более качественного и сбалансированного рациона животных II группы явилось и несколько большее содержание минеральных веществ в их молоке по сравнению с другими группами. Однако достоверной разницы выявлено не было.

Кормовые затраты на 1 кг натурального молока во II опытной группе составили 0,69 к. ед., что на 4,3 % ниже, чем у коров контрольной группы. В пересчёте на 4%-ное молоко эта разница составила 5,6 % соответственно. Стоимость 1 кг натурального молока в I контрольной группе по кормовым затратам составила 174,9 руб., во II опытной

– на 7,2 руб. ниже. В пересчёте на 4%-ное молоко эта разница составила соответственно 9,8 руб. Прибыль за опыт (91 день) за счёт продажи молока от одной коровы во II опытной группе составила 351 тыс. руб. по сравнению с контрольной.

Согласно новым экспериментальным данным по энергетическому, протеиновому и минеральному питанию высокопродуктивных коров с надоем 10 тыс. кг молока и более за лактацию потребность животных в этих факторах питания в связи с более интенсивным обменом веществ возрастает в целом на 15-50 %. Поэтому уточнение и разработка новых норм потребностей и структуры рационов для высокопродуктивных коров с надоем 10 тыс. кг молока и более в середине и конце лактации (100-200 дней после отёла) при круглогодовом однотипном и комбинированном содержании и стало целью и задачами исследований, проводимых в КСУП племзавод «Кореличи» Кореличского района Гродненской области.

Также изучен химический состав основных кормов рациона: сенажа из многолетних разнотравных растений и силос из кукурузы (двух видов), а также хозяйственной зерносмеси, используемых в кормлении высокопродуктивных коров в середине лактационного периода с надоем 10 тыс. кг молока и более за лактацию в КСУП «Племзавод «Кореличи» Кореличского района Гродненской области (по 16 основным показателям и элементам питательности).

Анализ биохимического состава молока показал, что данные находятся в пределах нормы, а это позволит отобрать коров-аналогов для начала научно-хозяйственного опыта.

Данные по молочной продуктивности подопытных животных свидетельствуют о различии среднесуточных удоев подопытных коров. Так, среднесуточный удой натурального молока у животных II группы составил 32,62 кг, что на 5,1 % выше, чем в I контрольной группе. В пересчёте на 4%-ное молоко у опытных животных II группы удой составил 29,52 кг молока, что на 8,5 % больше по сравнению с контрольной группой.

Исследования биохимического состава молока показали, что следствием более интенсивного усвоения минеральных веществ организмом коров II опытной группы явилось повышение их содержания в молоке по сравнению с животными контрольной группы. Однако достоверной разницы выявлено не было. Таким образом, благоприятное воздействие на увеличение кальция и фосфора в молоке оказало повышение содержания углеводов в сухом веществе рациона (оптимальное содержание).

Изучение молочной продуктивности коров в конце лактации (61-й день опыта) показало, что надой как натурального, так и 4%-ного мо-

лока был выше в опытной группе.

Всё это свидетельствует о том, что оптимизация норм кормления коров с учётом легкопереваримых углеводов влияет на их последующую продуктивность.

По данным общего расхода кормов и надоенного молока (конец лактации) за 61 день был произведён расчёт затрат кормов на единицу продукции по группам. Так, расход кормов на 1 литр 4%-ного молока в контрольной группе составил 0,92 к. ед., а расход кормов в опытной группе – 0,83 к. ед., что на 9,8 % меньше, чем в контрольной группе.

Усовершенствованные нормы потребности коров в питательных веществах с учётом легкопереваримых углеводов были апробированы в опыте на животных в конце лактации при комбинированном (зимне-стойловом) содержании, изучено их влияние на молочную продуктивность, качество молока, затраты корма, переваримость питательных веществ *in vivo*. Также была установлена экономическая и зоотехническая эффективность усовершенствованных норм кормления.

В структуре кормовых рационов для высокопродуктивных коров I контрольной группы удельный вес концентратов составляет 38 % и соответствует существующим рекомендациям, II и III опытных групп – соответственно по 42 и 46 %. В свою очередь, доля кукурузного силоса уменьшилась с 24 % в I контрольной до 22 и 20 % во II и III опытных группах.

Переваримость питательных веществ была довольно высокая, однако животные II опытной группы несколько превосходили по этому показателю животных I контрольной и III опытных групп. Так, переваримость сухого вещества у животных II группы составила 68,9 %, органического вещества – 69,8 %, сырого протеина – 73,1 %, сырого жира – 57,5 % и сырой клетчатки – 65,0 %, что соответственно выше, чем у животных контрольной группы на 4,9; 3,0; 9,1; 4,0; и 4,7 п.п. и выше, чем у животных III опытной группы на 0,4; 1,8; 3,0; 0,4; и 0,5 п.п. соответственно.

Затраты кормов (таблица 5) (основной цикл) во II опытной группе составили 29970, что на 4,5 % выше, чем у коров контрольной группы и на 4,1 % ниже, чем у животных III опытной группы.

Прибыль за опыт за счёт продажи молока от одной коровы во II группе (основной цикл) за зимний период составила 59080 руб., что было выше на 3750 руб. по сравнению с I группой.

В конце лактации прибыль от 1 головы за опытный период во II группе составила 48090 руб., что соответственно выше на 3950 руб. по сравнению с контрольной группой.

Таблица 5 – Экономическая эффективность (в среднем на 1 гол)

| Период лактации | Показатели | Группы | | |
|--|--|---|-------|-------|
| | | I | II | III |
| Середина лактации | Суточный надой молока базисной жирности (3,6%), кг | 32,3 | 34,3 | 33,5 |
| | Выход продукции в денежном выражении, руб. | 83980 | 89050 | 87100 |
| | Стоимость рациона, руб. | 28650 | 29970 | 31240 |
| | Выход продукции в расчёте на 1 руб. рациона, руб. | 55330 | 59080 | 55860 |
| | Разница с контролем, ± руб. | - | +3750 | +530 |
| | Разница со II группой, ± | - | - | -3220 |
| | Конец лактации | Суточный надой молока базисной жирности (3,6 %), кг | 22,5 | 24,6 |
| Выход продукции в денежном выражении, руб. | | 58500 | 63960 | 61800 |
| Стоимость рациона, руб. | | 14360 | 15870 | 17165 |
| Выход продукции в расчете на 1 руб., рациона, руб. | | 44140 | 48090 | 44635 |
| Разница с контролем, ± руб. | | - | +3950 | +495 |
| Разница со II группой, ± | | - | - | -3455 |

Закключение. Таким образом, усовершенствованные нормы потребности коров в питательных веществах с учётом легкопереваримых углеводов по стадиям физиологического цикла позволяют обеспечить повышение молочной продуктивности на 5,3-9,0 %, увеличить переваримость сухого вещества 1,8-5,8 %, снизить затраты кормов на 3,1-4,7 % и не оказывают отрицательного воздействия на качество молока.

Литература

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников [и др.]. – Москва, 2003. – 455 с.
2. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2011. – 260 с. – Авт. также : Радчиков В.Ф., Саханчук А.И., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Ковалевская Ю.Ю., Курепин А.А., Козинец Т.Г., Дедковский В.А., Каллаур М.Г., Невар А.А., Горячев И.И.
3. Разумовский, Н. Минеральное питание: коровы против дисбаланса / Н. Разумовский, И. Пахомов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. - № 2. – С. 70-72.
4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.

(поступила 18.02.2016 г.)