



ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО КОМПЛЕКСА

О.В. Филинская (фото)
к.с.-х.н., доцент, доцент кафедры зоотехнии
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль
С.А. Кеворкян
заместитель генерального директора
ООО племзавод «Родина», с. Андроники

*Кормление
высокопродуктивных
коров, рацион, оценка
переваримости кормов,
методы контроля
полезности
кормления*

*Feeding highly productive
cows, ration, assessment
of feed digestibility,
methods of controlling
the usefulness of feeding*

В России создан высокий генетический потенциал молочного скота, о чём свидетельствует опыт многих хозяйств. Однако реализация этого потенциала невозможна без организации полноценного кормления животных. Повышение продуктивности скота напрямую связано с совершенствованием молочных признаков животных [1].

При планировании рационов кормления необходимо учитывать перспективную продуктивность животных и эффективность производства продукции. Известно, что содержание высокопродуктивных животных экономически выгоднее, чем низкопродуктивных. В то же время высокопродуктивные животные предъявляют повышенные требования к полноценности кормления, так как обмен веществ у них протекает более интенсивно и нарушение его происходит достаточно часто.

Для понимания пищеварения коровы необходимо знать, как различные вещества кормов расщепляются и усваиваются в желудочно-кишечном тракте.

Большое значение в процессе пищеварения жвачных животных имеет микрофлора рубца. Исследованиями многих авторов доказано, что для гармоничного развития микробной популяции рубца, а, следовательно, и для идущих в нём ферментативных процессов, большое значение имеет тип кормления, вид корма, набор кормов и содержание энергии в рационе, а также других питательных веществ [2]. Кормовая смесь должна быть однородной и измельчена так, чтобы у коровы не было возможности выбирать ингредиенты, и она поедалась полностью.

Контроль полноценности рационов проводят зоотехническими и ветеринарно-биохимическими методами. Основными методами контроля за полноценностью кормления животных являются: анализ качества кормов, сбалансированности рационов, состояния об-

мена веществ; изучение ответных реакций организма, биохимических показателей крови, мочи, молока и др.

Для проверки правильности измельчения кормов есть простой и эффективный измерительный инструмент – «пенсильванское сито». Применение сепаратора корма позволяет сравнительно быстро получить первое впечатление на обеспечение животных структурной клетчаткой. Это первый шаг в определении эффективности рациона. Далее определяются визуальные факторы, такие как упитанность животных, активность жвачки, потребление корма, свойства навоза, а также такие контрольные показатели, как точный надой, качественные показатели молока (жир, белок, мочевины молока).

Оценивая навоз, можно получить информацию о том, насколько хорошо переваривается корм, правильно ли подобран рацион, сбалансировано ли содержание питательных веществ (белков, клетчатки, углеводов), достаточно ли воды потребляет животное.

Проведение биохимических исследований крови, мочи, молока позволяет достаточно полно оценивать полноценность кормления, выявить признаки нарушения белкового, углеводного, жирового, минерального обменов, дефицит в рационах витаминов.

При анализе состава молока определяют содержание жира, белка, мочевины. Жирность молока снижается при дефиците в рационах энергии, клетчатки, протеина, легкоферментируемых углеводов.

Проведение анализа содержания мочевины в молоке является эффективным инструментом оценки сбалансированности рациона по протеину и энергии, а также усвоения и транспортировки питательных веществ.

Метод контроля пищеварительного статуса высокопродуктивных коров позволяет проводить оптимизацию кормления с целью диспансеризации нарушений обмена веществ [3]. В связи с этим данная тема и решение проблем с кормлением коров являются актуальными.

Методика

Исследования проводились в ООО племязавод «Родина» – передовом хозяйстве Ярославской области, где годовой удой на корову составляет более 12000 кг молока. Для содержания коров используется беспривязный способ.

Целью исследований являлся контроль над полноценностью кормления высокопродуктив-

ных коров в начале лактации. В связи с этим были определены задачи по анализу рациона для коров, изучению степени измельчения кормовой смеси для эффективного усвоения кормов, по оценке степени усвоения кормов.

Для исследований были выбраны коровы на раздое (до 100 дней после отёла), которые находились в загонах в среднем по 40 голов.

Материалом для исследования послужил рацион, используемый в хозяйстве для кормления коров на раздое. С целью определения полноценности кормления и усвоения питательных веществ высокопродуктивными коровами в хозяйстве используют следующие методы контроля: оценка навоза, которая помогает определить проблемы с использованием питательных веществ, связанные со здоровьем животных; просеивание кормосмеси – для определения оптимального размера кормовых частиц; оценка кормления коров через молочные ингредиенты (содержание мочевины и белка).

В наших исследованиях была оценена сбалансированность рациона по элементам питания. Степень измельчения кормовой смеси определяли путём просеивания кормовой смеси с использованием «пенсильванского сита», состоящего из трёх боксов, которые имеют разные по величине отверстия (рис. 1). После встряхивания 400 г корма, взятого в нескольких местах кормового стола, проводили взвешивание остатков в каждом сите и вычисляли их процентное соотношение.

Исследование навоза проводится с целью контроля за переваримостью рационов и дальнейшей их оценке или при изменениях в надое животных. Для контроля переваримости питательных веществ рациона и их усвоения были отобраны пробы кала от 10 коров методом случайной выборки в загонах. Для определения усвоения питательных веществ кормов использовали анализатор Nasco Pigestion Analyzer (рис. 2), состоящий из трёх сит с разным диаметром отверстий – от более крупного в верхней части до мелкого в нижней. Промывание навоза производилось следующим образом: проба помещалась на верхнее сито анализатора (с наиболее крупными отверстиями) и промывалась водой при помощи шланга с распылителем, а затем весь комплект анализатора погружался в ведро с водой, при этом масса перемешивалась. Замена воды в ведре производилась по мере её загрязнения. Когда вода в ведре переставала загрязняться, анализатор вынимали, давали воде полностью стечь, после чего оценивали непереваренные остатки



Рисунок 1 – «Пенсильванское сито» (комплект сит)



Рисунок 2 – Анализатор Nasco Pigestion Analyzer

корма, осевшие на ситах, визуально определяя их процентное соотношение. Полноценность кормления определяли также по биохимическому анализу молока коров.

Результаты исследований

Поголовье коров ООО племзавод «Родина» представлено голштинской породой скота. Среднесуточный удой у полновозрастных коров на раздое составил 46 кг молока, с содержанием жира в молоке 3,8%. Период раздоя и максимальной молочной продуктивности у высокопродуктивных коров крайне критические, так как в этот период высока вероятность возникновения дисбаланса по основным питательным веществам (энергии, протеину и другим).

В хозяйстве рацион кормления дойных коров (табл. 1) представлен такими кормами, как силос бобовый, силос кукурузный, сенаж, зерносмесь из ячменя и кукурузы, плющенное зерно, жмых, белковая мука. Для поддержания высокой

продуктивности и профилактики нарушения обмена веществ в рационы коров здесь добавляют глицерин, сульфат аммония, мочевины, соду, соль, нутрофат.

Рацион в основном сбалансирован по питательным веществам, но наблюдается небольшой недостаток по обменной энергии (на 6,2%), сырому протеину (на 9,5%), сахару (на 8,8%) и значительный дефицит клетчатки – 19,5%. Для нормального функционирования рубца и поддержания оптимального количества жира в молоке рацион должен содержать достаточное количество клетчатки с подходящей физической структурой. Увеличение концентратов в рационе снижает pH рубца. Недостаток клетчатки ведёт к снижению образования летучих жирных кислот, особенно уксусной, необходимой для синтеза молочного жира. Наличие объёмистых кормов приводит к относительно более высокому значению pH рубца и к высокой целлюлозолитической активности. Существует тесная связь между

Таблица 1 – Рацион коров со среднесуточным удоем 45 кг молока, живая масса 550 кг

Наименование корма	Количество корма, кг	
Силос кукурузный	8,0	
Силос	17,0	
Сенаж	2,0	
Ячмень + кукуруза	8,0	
Зерно плющенное	3,0	
Жмых подсолнечный	2,5	
Жмых рапсовый	1,5	
Патока кормовая	1,8	
Жом свекловичный сухой, стружка	1,0	
Белковая мука	1,0	
Глицерин	0,2	
Нутрофат	0,1	
Сода пищевая	0,1	
Сульфат аммония + витамин Е	0,06	
Мочевина	0,12	
Соль поваренная	0,05	
<i>Состав рациона</i>	<i>Фактическое значение</i>	<i>Нормативное значение</i>
Обменная энергия, МДж	297,43	317,0
Сухое вещество, кг	25,63	27,8
Сырой протеин, г	4784,00	5282
Белковый баланс рубца, г	318,24	300
Аминокислоты, усваиваемые в кишечнике, г	2807,29	2950
Сырая клетчатка, г	2907,15	3614
НДК, г	7191,95	7150
КДК, г	4807,55	5000
Крахмал, г	4966,17	5200
Сахар, г	1778,25	1950
Сырой жир, г	1267,94	1300
Кальций, г	227,08	220
Фосфор, г	123,07	130
Калий, г	126,61	280
Сера, г	56,31	55
Натрий, г	47,00	78
Цинк, мг	2169,80	1800
Хлор, г	35,10	60
Магний, г	42,55	70
Витамин D, тыс. ME	31,20	24
Витамин E, мг	1240,00	1000

содержанием сырой клетчатки в рационе, рН и соотношением уксусной и пропионовой кислот.

Ввиду того, что количество клетчатки в рационе существенно ниже нормы, то есть не будет образовываться необходимое количество слюны,

в качестве буферного вещества коровам скармливается сода. Количество клетчатки в рационе занижено по следующим причинам. Клетчатка влияет на скорость прохождения содержимого желудка по пищеварительному тракту. От неё за-

Таблица 2 – Анализ рациона коров со среднесуточным удоем 45 кг молока, живая масса 550 кг

Зоотехническая характеристика рациона	Факт	Оптимальное значение
Содержание сухого вещества в рационе, %	55,54	40–70
Концентрация энергии в 1 кг сухого вещества, МДж	11,60	11,40
Содержание сырого протеина, % от сухого вещества	18,66	19,02
Содержание сырой клетчатки, % от сухого вещества	13,34	16,03
НДК, %	28,06	27,94
КДК, %	18,76	18,22
Крахмал + сахар, % от сухого вещества	26,31	25,72
Крахмал, % от сухого вещества	19,37	18,71
Содержание сырого жира, % от сухого вещества	4,95	3–5
Соотношение кальция к фосфору	1,85	1,67
Содержание концентратов, % от сухого вещества	49	< 50
DCAD (катионо-анионовый баланс)	143,69	343,86

висят обороты (пропускная способность) рубца. Если количество клетчатки в рационе увеличить, происходит замедление освобождения желудочно-кишечного тракта, снижается потребление корма, а, следовательно, и продуктивность.

Белки и углеводы являются главными питательными веществами, поддерживающими рост микроорганизмов рубца.

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%. В представленном рационе коров с продуктивностью 46 кг молока в сутки содержание сырого протеина составило 18,66%, концентрация энергии – 11,6 МДж, что близко к норме (табл. 2).

В последние годы широкое распространение получил метод определения нейтрально- (НДК) и кислотно-детергентной (КДК) клетчатки. С помощью этих показателей определяется относительная кормовая ценность и количество поступающих с кормом веществ.

По содержанию НДК оценивают потенциальную поедаемость рациона (наполняемость рубца) животными с учётом вместимости рубца. Рекомендуемое содержание НДК в рационе не менее 28% (оптимальное – 37%, при котором наблюдается наилучшая переваримость клетчатки).

КДК включает целлюлозу и лигнин (является частью клеточной оболочки). От количества лигнина и связи с другими фракциями клетчатки зависит их переваримость и усвояемость организмом. Переваримость НДК в рубце и в целом

в пищеварительном тракте коров также невысокая, поэтому повышение концентрации НДК в рационе всегда сопровождается снижением в нём концентрации обменной энергии [4].

В связи с тем, что общее количество клетчатки в анализируемом рационе хозяйства ниже нормы (составляет 13,34%), то и содержание НДК, КДК в сухом веществе рациона не превышает рекомендуемых значений.

Содержание белка в молоке зависит от протеиновой питательности кормов и от концентрации в рационе энергии. Нехватка энергии у высокопродуктивных коров приводит к сокращенному синтезу бактериального протеина, что является причиной более низкого содержания белков в молоке. Если в рубце недостаточно энергии для переработки протеина, то он переходит в мочевины, которая выделяется частично с молоком и мочой. Поэтому по содержанию белка и мочевины в молоке судят об обеспеченности рационов энергией и протеином, а также усвоении и транспортировке питательных веществ.

Результаты анализа молока на содержание белка и мочевины в исследуемом рационе представлены в таблице 3.

Оценка характера кормления коров по содержанию белка и мочевины в молоке показала, что рацион полностью сбалансирован, несмотря на то, что содержание белка и мочевины в молоке находится на нижней границе нормы – соответственно, 3,33 г% и 16,34 мг%, что может говорить о недостатке энергии в рационе.

Правильность соотношения получения микроорганизмами рубца азота и энергии опреде-

ляется показателем ББР корма (белковым балансом рубца). Показатель ББР корма положителен, если количество расщепляющегося в рубце кормового белка больше, чем количество белка, производимого микробами с помощью энергии данного корма. Когда показатель ББР отрицательный, микробы не получают из корма достаточно азотистых веществ, т.е. сырого протеина по отношению к получаемой из корма энергии [5]. Показатель ББР должен быть в диапазоне от -3 до +660. В представленном рационе ББР составляет +318 (табл. 1), что обеспечивает оптимальное соотношение белка и мочевины в молоке (табл. 3).

Для полноценного усвоения питательных веществ кормов рациона и нормальной работы

пищеварительного тракта необходимо, чтобы в кормосмеси максимальные размеры частиц не превышали 5 см, а содержание мелких частиц должно быть минимальным. Преобладание частиц размером 3 мм и менее приводит к снижению жевательной активности.

Структурно-эффективная ценность исследуемого рациона была проверена на «пенсильванском сите» путём фракционного просеивания (табл. 4).

Если на верхнем сите остается больше 15%, то коровы могут сортировать корм. При просеивании кормовой смеси было обнаружено, что на верхнем сите не хватает (2,75%) массы для того, чтобы обеспечить полноценную жвачку и тем

Таблица 3 – Содержание белка и мочевины в молоке коров ООО племзавод «Родина»

Показатель	Норма	Содержание в молоке	Вывод
Белок, г%	3,2–3,6	3,33	Сбалансированное кормление
Мочевина, мг%	15,0–30,0	16,34	

Таблица 4 – Данные об исследовании кормовой смеси

Тип сита	Рекомендуемое количество остатков корма, %	Фактическое содержание остатков корма, %	Роль размера частиц корма для работы пищеварительного тракта
Верхнее	10–15	7,25	для жвачки (буфера)
Среднее	40–45	32,5	создаёт плотность рубцового мата
Нижнее	менее 50	60,25	если более 50%, то склонность к ацидозу

самым обеспечить рубец буферными растворами. Частицы корма на среднем сите могут быть важнее, чем частицы, находящиеся только на верхнем сите. Нехватка кормовых частиц на 7,5% на среднем сите приводит к тому, что у коров не формируется «рубцовый мат», от плотности которого будет зависеть возникновение ацидоза рубца. «Рубцовый мат» состоит из рубцовой клетчатки, является благоприятной средой обитания бактерий. На поддоне (нижнем сите) наблюдается превышение остатков кормосмеси на 10,25%, что может повлиять на склонность животных к ацидозу рубца. В рацион коров в хозяйстве включают соду как раскисляющую добавку для снижения возникновения ацидоза и формирования условий для микрофлоры рубца, которая повышает переваримость клетчатки и органического вещества кормов.

По остатку непереваренных частиц корма можно определить степень ацидоза и уровень конверсии корма. Параметрами оптимальной работы рубца при промывании каловых масс в анализаторе являются следующие лимиты остатков корма: на верхнем сите менее 10% непереваренных кормов (в начале лактации допускается до 20%), на среднем сите – менее 20%, на нижнем сите – более 50%

Исследования кала коров показали, что работа их рубца практически оптимальна, что можно увидеть по данным таблицы 5.

По результатам исследований количество остатков корма (то, что осталось непереваренным и прошло транзитом через желудочно-кишечный тракт) практически соответствуют норме. На верхнем сите допускается остатков кормов +10% к основному значению ввиду начала лакта-

Таблица 5 – Данные по промывке кала коров

Тип сита	Рекомендуемые лимиты остатков корма, %	Фактическое значение, %
Верхнее	менее 10	20
Среднее	менее 20	20
Нижнее	более 50	60

ции. На нижнем сите значение составило более 50%, что соответствует норме.

Выводы

Согласно результатам исследований, в рационе коров, содержащихся в ООО племзавод «Родина», необходимо довести количество клетчатки до физиологических норм (до 16%), учитывая содержание НДК и КДК, и эффективнее поддерживать количество сырого протеина на уровне 19% от сухого вещества.

Используя разные методы контроля полноценности кормления и усвоения питательных веществ высокопродуктивными коровами, в условиях предприятия можно своевременно определить изменения в организме животного, выявить признаки нарушения белкового, углеводного, жирового, минерального обменов, что

позволит организовать правильное и эффективное кормление скота.

Благодаря организации полноценного кормления коров, регулярной комплексной оценке эффективности поедаемости и переваримости кормов, наряду с другими организационными решениями, на предприятии ООО племзавод «Родина» достигнуты высокие показатели продуктивности коров (среднегодовой удой на корову в 2017 г. – 12216 кг).

Таким образом, на крупных комплексах целесообразно проводить систематический контроль полноценности кормления с использованием зоотехнических, ветеринарно-биохимических методов, что обеспечит устойчивую молочную продуктивность, хорошие воспроизводительные способности, длительное продуктивное использование животных.

Литература

1. Филинская, О.В. Характеристика показателей лактации коров ярославской породы [Текст] / О.В. Филинская, О.В. Ивачкина // Вестник АПК Верхневолжья. – 2017. – № 4. – С. 12–17.
2. Саханчук, А.И. Рубцовое пищеварение коров в период раздоя [Текст] / А.И. Саханчук, Е.Г. Кот // Зоотехническая наука Беларуси. – 2016. – Т. 51. – № 2. – С. 87–95.
3. Деминова, О.В. Повышение уровня молочной продуктивности и качества молока коров при использовании бактериального препарата (пробиотика) [Текст]: дисс. ... канд. с.-х. наук / О.В. Деминова. – Вологда-Молочное, 2002. – 142 с.
4. Харитонов, Е.Л. Физиология и биохимия питания молочных коров [Текст] / Е.Л. Харитонов, Л.В. Харитонов, В.И. Агафонов. – Боровск, 2011. – 105 с.
5. Ахо, П. Кормление дойной коровы [Текст] / П. Ахо, П. Аспила, П. Хухтанен и др. – Порвоо, 2009. – 127 с.

References

1. Filinskaya, O.V. Charakteristika pokazatelej laktacii korov jaroslavskoj porody [Tekst] / O.V. Filinskaya, O.V. Ivachkina // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2017. – № 4. – S. 12–17.
2. Sakhanchuk, A.I. Rubcovoje pishhevarenie korov v period razdoja [Tekst] / A.I. Sakhanchuk, E.G. Kot // Zootehnicheskaja nauka Belarusi. – 2016. – T. 51. – № 2. – S. 87–95.
3. Deminova, O.V. Povyshenie urovnja molochnoj produktivnosti i kachestva moloka korov pri ispol'zovanii bakterial'nogo preparata (probiotika) [Tekst]: diss. ... kand. s.-h. nauk / O.V. Deminova. – Vologda-Molochnoe, 2002. – 142 s.
4. Kharitonov, E.L. Fiziologija i biohimija pitaniija molochnyh korov [Tekst] / E.L. Kharitonov, L.V. Kharitonov, V.I. Agafonov. – Borovsk, 2011. – 105 s.
5. Akho, P. Kormlenie dojnoj korovy [Tekst] / P. Akho, P. Aspila, P. Khukhtanen i dr. – Porvoo, 2009. – 127 s.