

РАСШИРЕННЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОТЕИНОВОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ КОРМОВ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ЛАБОРАТОРИЕЙ АГРОФИНС

Есаулова Л. А., Гусева Ю. А.

ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной
медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»
г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. В работе представлено исследование протеиновой питательности по расширенному спектру показателей трех видов грубых кормов, используемых в молочном животноводстве. Дано представление о фракционном составе, его изменчивости под действием различных факторов, что позволяет управлять процессом заготовки кормов и выводить животноводство на новый, более высокий уровень. Рекомендовано регулярное проведение лабораторных анализов для выбора оптимальных технологий заготовок и составления сбалансированных рационов, обеспечивающих повышение молочной продуктивности и экономическую эффективность хозяйств.

Summary. The paper presents a study of protein nutritional value based on an expanded range of indicators for three types of roughage used in dairy farming. It provides an understanding of the fractional composition and its variability under the influence of various factors, which allows for the management of feed production and the advancement of dairy farming to a new, higher level. The paper recommends regular laboratory analyses to select optimal feed production technologies and create balanced diets that enhance milk productivity and economic efficiency in dairy farms.

Ключевые слова: грубые корма, протеиновая питательность, фракции протеина, молочное животноводство, лаборатория Агрофинс.

Key words: roughage, protein nutrition, protein fractions, dairy farming, Agrofins laboratory.

Грубые корма являются ключевым компонентом рациона крупного и мелкого рогатого скота, представляя собой наиболее экономически выгодное сырье для увеличения молочной продукции. Организация качественного производства грубых кормов способствует повышению объемов производимого молока и снижению издержек. Для эффективной работы хозяйству необходима объективная информация относительно пищевой ценности произведенных кормов [2].

Лаборатория Агрофинс проводит исследования, направленные на оценку питательной ценности грубых кормов. По итогам анализа заказчик получает детальные сведения о качестве, степени перевариваемости и эффективности усвоения кормовых компонентов животными. Полученная информация служит основой для разработки сбалансированного

рациона, способствующего увеличению прибыли животноводческого хозяйства.

Одним из показателей качества кормов является уровень протеина. До недавнего времени лаборатории определяли количество сырого и переваримого протеина в кормах [3]. В настоящее время перечень показателей протеиновой питательности кормов значительно расширился.

Поэтому целью нашей работы было рассмотреть на примере трех образцов грубых кормов, отобранных в ООО «Черноземье» Калачеевского района Воронежской области, показатели протеиновой питательности по данным анализов лаборатории Агрофинс.

Таблица 1 – Показатели протеиновой питательности кормов

Показатели	Силос кукурузный Образец 1		Силос кукурузный Образец 2		Зерносенаж	
	% от общего сырого протеина	% от СВ	% от общего сырого протеина	% от СВ	% от общего сырого протеина	% от СВ
СП общий, %		8,2		9		11,2
СП без NH ₃ , %	86,6	7,1	86,7	7,9	91,1	10,2
Аммиак, %	13	1,1	12,5	1,1	9,1	1
Растворимый СП, % СП	64,6	5,3	63,3	5,7	82,1	9,2
NDICP, %	11	0,9	8,9	0,8	5,4	0,6
ADICP, %	6,1	0,5	5,6	0,5	3,6	0,4
A1, %	13	1,1	12,5	1,1	9,1	1
A2, %	51,2	4,2	51,1	4,6	73,2	8,2
B 1, %	24,4	2	27,8	2,5	12,5	1,4
B 2, %	4,9	0,4	3,3	0,3	1,8	0,2
C, %	6,1	0,5	5,6	0,5	3,6	0,4
RDP, %	77,4	6,4	77,6	7	86,6	9,7
RUP	22,6	1,9	22,2	2	13,4	1,5

В соответствии с нидерландской системой рассмотрим показатель «общий сырой протеин» (нидерландская система).

При определении сырого протеина в лаборатории сначала определяют количество азота. Это количество азота используется для расчета количества протеина (СП = 6,25 xN). Термин «общее количество сырого протеина» представляет общее количество азота в пересчете на протеин, в том числе аммиак. В процессе консервации могут возникать процессы брожения, в ходе которых выделяется аммиак (NH₃). Данный аммиак NH₃ является частью «общего количества сырого протеина». Содержание общего количества сырого протеина с корректировкой на содержание аммиака и есть содержание сырого протеина.

Анализы показывают, что доля NH_3 (выраженная в процентах от общего содержания сырого протеина) кукурузы колеблется между 2 и 15 %, в среднем 7 %. Это выше, чем предполагалось. Вероятно, это происходит из-за высокого содержания крахмала в зернах кукурузы. Во время процесса консервации, часть белков, которые образуют защитный слой вокруг гранул крахмала, преобразуется в аммиак. Большое содержание крахмала в кукурузе приводит к увеличению выработки аммиака. Процент аммиака (или фракция NH_3) увеличивается в результате процессов ферментации в силосе. Высокий уровень аммиака (>10-15 %) указывает на плохое качество ферментации и более высокий риск наличия кластридий. Это может быть связано с высоким содержанием азота в траве при скашивании, низким содержанием сахара и / или при скашивании молодой влажной травы. Фракция протеина A1, в основном, состоит из NH_3 . Доля NH_3 включена в общее количество сырого протеина. Преодолеть эту проблему могут эффективные силосные добавки. Более зрелая, стеблевая трава имеет более высокое содержание сахара и легче силосуется, чем менее зрелые сорта. Общий сырой протеин выражается в процентах от сухого вещества.

Растворимый сырой протеин – это процент сырого протеина, растворимого в буфере, который отвечает за pH рубца. Показатель дается в % от общего сырого протеина (100 %). Высокое содержание растворимого сырого протеина говорит о том, что большое количество протеина будет доступно в рубце. Как результат – высокое содержание ОЕВ (Баланс расщепляемого белка в рубце) и низкое DVE (Переваримый кишечный протеин). Этот показатель, растворимый сырой протеин – индикатор качества протеина.

NDIP / NDICP (нейтрально-детергентный нерастворимый протеин). Нейтрально-детергентная клетчатка (NDF/НДК) содержит не только лигнин, целлюлозу и гемицеллюлозу, но также и протеин, связанный азот, минералы. Нейтрально-детергентный нерастворимый протеин (NDIP/НДнП) представляет собой протеин, связанный с клеточной оболочкой, который определяется в нейтрально-детергентной клетчатке (NDF/НДК) методом Кьельдаля (анализ протеина).

Нейтрально-детергентный нерастворимый протеин (NDIP) содержит белковые фракции B2 (медленно расщепляемые) и C (не расщепляемые). Кислотно-детергентный нерастворимый протеин (ADIP) содержит только белковую фракцию C, поэтому B2 оценивается как разница между нейтрально-детергентным нерастворимым протеином (NDIP) и кислотно-детергентным нерастворимым протеином (ADIP).

Нейтрально-детергентный нерастворимый протеин (NDIP) выражается в процентах от сухого вещества и в процентах от общего сырого протеина.

ADIP или ADICP (кисотно-детергентный нерастворимый протеин). Кисотно-детергентный нерастворимый протеин (ADIP) представляет собой протеин, связанный с клеточной оболочкой, который определяется в кислото-детергентной клетчатке (ADF/КДК) методом Кельдаля (анализ протеина).

Кисотно-детергентный нерастворимый протеин (ADIP) состоит из поврежденного теплом протеина и азота, связанного с лигнином. Это протеиновая фракция С, которая противостоит рубцовой ферментации и не усваивается в тонком кишечнике.

Кисотно-детергентный нерастворимый протеин (ADIP/КДнП) выражается в процентах от сухого вещества и в процентах от общего сырого протеина.

Белковая фракция А1 представляет собой растворимый небелковый азот (NPN) в кормах, который в основном представлен в виде мочевины и аммиака. Белковая фракция А1 выражается как в процентах от сухого вещества, так и в процентах от сырого протеина. Вместе белковые фракции А1, А2, В1, В2 и С составляют 100 % общего сырого протеина.

Белковая фракция А2 содержит растворимый (быстро ферментируемый) истинный протеин в корме. Белковая фракция А2 выражается как в процентах от сухого вещества, так и в процентах от сырого белка. Вместе белковые фракции А1, А2, В1, В2 и С составляют 100 % общего сырого протеина.

Белковая фракция В1 – это фракция истинного протеина, который умеренно разлагается. Белковая фракция В1 выражается как в процентах от сухого вещества, так и в процентах от сырого протеина. Вместе белковые фракции А1, А2, В1, В2 и С составляют 100 % общего сырого протеина.

Белковая фракция В2 – это фракция истинного протеина, который медленно разлагается. Белковая фракция В2 выражается как в процентах от сухого вещества, так и в процентах от сырого протеина. Вместе белковые фракции А1, А2, В1, В2 и С составляют 100 % общего сырого протеина.

Белковая фракция С является недоступной частью истинного протеина. Это белок, который сопротивляется рубцовой ферментации и не переваривается в тонком кишечнике. Белковая фракция С выражается как в процентах от сухого вещества, так и в процентах от сырого белка. Вместе белковые фракции А1, А2, В1, В2 и С составляют 100 % общего сырого протеина.

RDP (протеин, расщепляемый в рубце). Общее количество сырого протеина (CP Total) можно разделить на протеин, расщепляемый в рубце (RDP), и протеин, не расщепляемый в рубце (RUP). Фракция протеина, расщепляемого в рубце (RDP), – это растворимый и расщепляемый

протеин, который рассчитывается как общее количество сырого протеина (CP Total) минус транзитный протеин (RUP).

Микробы рубца используют расщепляемый протеин для производства микробного протеина. Скорость ферментации фракции расщепляемого протеина варьируется в зависимости от корма. Кроме того, фактическое количество расщепляемого протеина зависит от состава рациона и скорости потребления корма.

Высокий уровень протеина, расщепляемого в рубце (RDP), положительно влияет на производство молока. Однако слишком большое количество расщепляемого протеина, доступного в рубце по отношению к количеству энергии, является отрицательным, так как избыток азота превращается в аммиак (NH_3). Злаки и люцерны могут содержать много белка и, кроме того, много белка, который быстро расщепляется. Скорость ферментации будет уменьшаться за счет сушки на поле и увеличиваться кислотами, вырабатываемыми в процессе силосования.

Протеин, расщепляемый в рубце (RDP), выражается в процентах от сухого вещества и в процентах от общего количества сырого протеина (CP Total). Протеин, расщепляемый в рубце (RDP) (%), + Протеин, не расщепляемый в рубце (RUP) (%), = 100 % Общего количества сырого протеина (CP Total).

RUP (протеин, не расщепляемый в рубце). Общее количество сырого протеина (CP Total) можно разделить на протеин, расщепляемый в рубце (RDP), и протеин, не расщепляемый в рубце (RUP). Фракция протеина, не расщепляемого в рубце (RUP) (транзитный протеин), устойчив к распаду в рубце и становится доступным для переваривания в тонком кишечнике. Количество протеина, не расщепляемого в рубце (RUP), можно определить, используя метод нейлонового мешка. Оставшаяся после инкубации фракция – количество протеина, не расщепляемого в рубце (RUP).

Травы содержат низкое содержание нерасщепляемого протеина. Однако после подсушивания на поле фракция увеличивается. Некоторые сырьевые ингредиенты, богатые протеином, такие как соевый шрот или жмых рапса, можно сделать более устойчивыми к распаду в рубце путем использования различных технологических обработок; процент транзитного протеина может увеличиться с 35 % до 80 % и выше. Эти сырьевые ингредиенты, в целом, являются более дорогими источниками протеина.

Протеин, не расщепляемый в рубце (RUP), выражается в процентах от сухого вещества и в процентах от общего содержания сырого протеина. Протеин, расщепляемый в рубце (RDP) (%), + Протеин, не расщепляемый в рубце (RUP) (%), = 100 % Общего количества сырого протеина (CP Total) [1].

Таким образом, углубленные знания по оценке качества кормов и дополнительным показателям протеиновой питательности с учетом фракционного состава корма позволят оптимизировать процессы заготовки кормов. Поддерживая мониторинг качества кормов хозяйство сможет эффективно увеличить продукцию молока и сократить расходы на кормление.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ и исследования для агросектора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://agrofins.net/>.
2. Сизова, Ю. В. Качество протеиновой питательности кукурузного силоса / Ю. В. Сизова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 6(116). – С. 311-316. – DOI 10.37670/2073-0853-2025-116-6-311-316. – EDN RKDGC1.
3. События отрасли, тренды, новинки // Аграрная наука. – 2025. – № 2. – С. 8-30. – EDN XMLZUV.

УДК 636.084.612.015

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОМЕСНЫХ БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ В ЦФО РОССИИ

Иванов П. И., Скоркина И. А.

ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»
г. Мичуринск, Российская Федерация

Аннотация. Потребление мяса в России составляет менее 50 % от рекомендованных Минздравом РФ норм – 72 кг на душу населения. Доля говядины в структуре занимает около 50 % от общего производства мяса основных видов животных. Доказано, что при одинаковых условиях кормления и содержания бычки росли неравномерно, и в процессе роста и развития выявлены различия в динамике их живой массы. Показатели роста и развития бычков разных генотипов показывает их высокую способность в условиях выращивания и демонстрировать отличные показатели мясной продуктивности.

Summary. Meat consumption in Russia is less than 50 % of the recommended norms of the Russian Ministry of Health, which is 72 kg per capita. The share of beef in the structure is about 50 % of the total production of meat from the main animal species. It has been proven that under the same feeding and housing conditions, bulls grew unevenly, and differences in their live weight dynamics were observed during their growth and development. The growth and development indicators of bulls of different genotypes demonstrate their high ability to thrive under the conditions of rearing and exhibit excellent meat productivity.

Ключевые слова: бычки, экстерьер, промер, индекс телосложения.

Key words: bulls, exterior, measurements, and body index.

Современные достижения сельскохозяйственной науки предоставляют ученым и практикам животноводам широкие возможности для